EJONS

INTERNATIONAL JOURNAL ON MATHEMATICS, ENGINEERING & NATURAL SCIENCES

17th. INTERNATIONAL CONGRESS

"Artificial Intelligence and Society: Theory to Practice"

August 21-22, 2024 / Konya, Türkiye
Necmettin Erbakan University

PROCEEDINGS BOOK

Edited by
Prof. Dr. Mikail BATU

ISBN: 978-625-367-813-5

PROCEEDINGS BOOK

EJONS 17th INTERNATIONAL CONGRESS

"Artificial Intelligence and Society: Theory to Practice"

August 21-22, 2024 / Konya, Türkiye

Necmettin Erbakan University

Editors

Prof. Dr. Mikail BATU

Institute Of Economic Development And Social Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TÜRKİYE

All rights of this book belong to IKSAD Publishing House
Authors are responsible both ethically and jurisdically
Iksad Publications - 2024©

Issued: 15.09.2024

ISBN - 978-625-367-813-5

PROCEEDINGS BOOK

CONGRESS ID

TITLE OF CONGRESS

EJONS 17th INTERNATIONAL CONGRESS

"Artificial Intelligence and Society: Theory to Practice"

PARTICIPATION

Keynote & Invited

DATE - PLACE

August 21-22, 2024 / Konya, Türkiye

Necmettin Erbakan University

ORGANIZATION

Necmettin Erbakan University

&

İKSAD-Institute of Economic Development and Social Researches

CONGRESS HONORARY PRESIDENT

Prof. Dr. Cem ZORLU - Rector of Necmettin Erbakan University

SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE HEAD

Prof. Dr Mustafa ARSLAN - Necmettin Erbakan University

ORGANIZING COMMIITTE HEAD

Prof. Dr Mikail BATU - Necmettin Erbakan University

ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

Assoc. Prof. Dr. İncinur ATİK GÜRBÜZ - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Yakup KAYA - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Ali Erkam YARAR - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. A. Mücahid ZENGİN - Necmettin Erbakan University

Lect. Dr. Yakup KALIN - Necmettin Erbakan University

Lect. Dr. İsmail KUĞU - Necmettin Erbakan University

Res. Assist. Dr. Büşra KÜÇÜKCİVİL - Necmettin Erbakan University

Res. Assist. Burak Kemal ATEŞ - Necmettin Erbakan University

Res. Assist. Semih SÖĞÜT - Necmettin Erbakan University

SCIENCE & ADVISORY COMMITTEE

Prof. Dr. Mikail BATU - Necmettin Erbakan University

Prof. Dr. Mehmet YASTI - Necmettin Erbakan University

Prof. Dr. Akan YANIK - Aydın Adnan Menderes University

Prof. Dr. Emet GÜREL - Ege University

Prof. Muntazir MEHDI - NUML, Pakistan

Prof. Dr. Gökhan TUNÇ - Anadolu University

Prof. Dr. Burcu ÖKSÜZ - Izmir Katip Çelebi University

Prof. Dr. Nejat ÖZÜPEK - Selçuk University

Prof. Dr. Ahmet TARHAN - Selçuk University

Prof. Dr. Aşina GÜLERARSLAN ÖZDENGÜL - Selçuk University

Prof. Andrei JEAN - Gas Petrolium University, Romania

Prof. Violla MAKHZOUM - Islamic University of Lebanon

Prof. Carlos RODRIGUES - Universidade Fernando Pessoa, Portugal

Prof. Froilan MOBO - PMMA, Philippines

Assoc. Prof. Dr. İncinur ATİK GÜRBÜZ - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Yakup KAYA - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Sefer KALAMAN - Ankara Yıldırım Beyazıt University

Assoc. Prof. Dr. Turgay KABAK - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Sinan ÇAKIR - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. N.Paşa ÖZER - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. İlknur AYDDOĞDU KARAASLAN - Ege University

Assoc. Prof. Dr. Şakir GÜLER - Süleyman Demirel University

Assoc. Prof. Dr. Mustafa Derviş DERELİ - Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Handan GÜLER İPLİKÇİ - Manisa Celal Bayar University

Assist. Prof. Dr. Faruk YAZAR - Necmettin Erbakan University

Assist. Prof. Dr. Mustafa Oz - University of Tennessee

Assist. Prof. Dr. Zehra BATU - İzmir Demokrasi University

PARTICIPATING COUNTRIES (20)

Türkiye, Azerbaijan, Nigeria, Morocco, Cyprus, India, Algeria, Romania, Ukraine, Albania, Canada, UK, North Macedonia, Kazakhstan, Iran, Lebanon, Georgia, Russia, Bosnia and Herzegovina, USA

TOTAL ABSTRACTS: 182

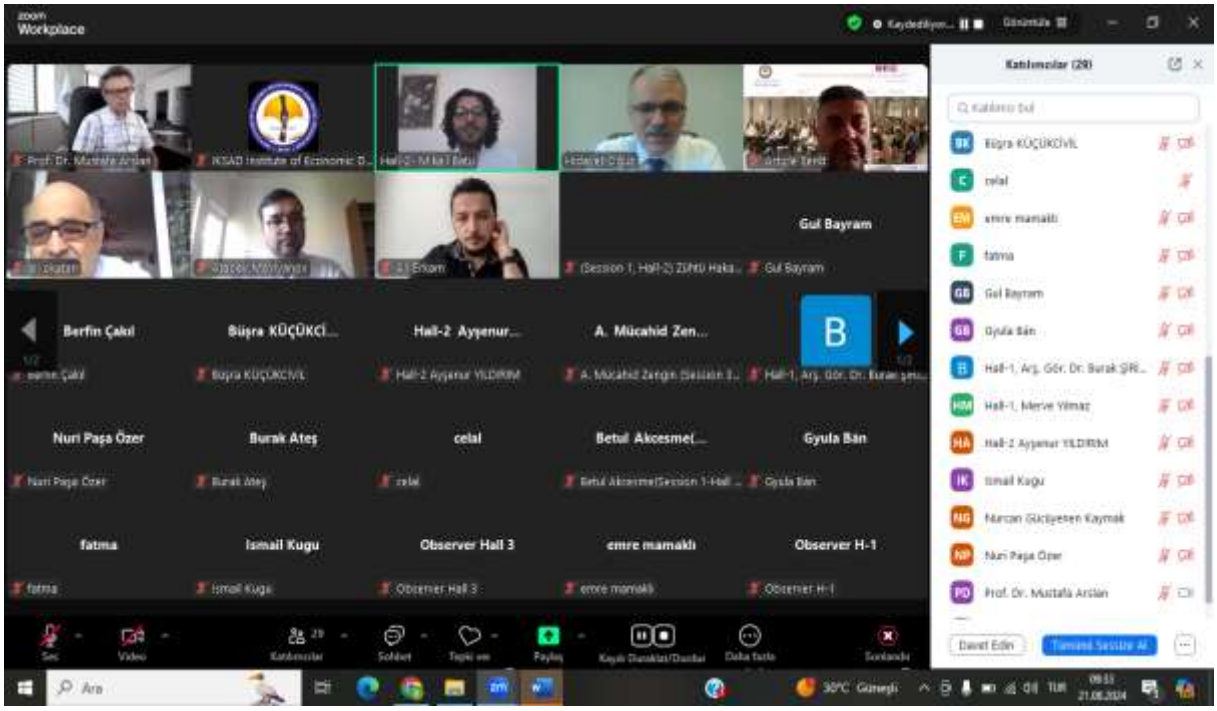
The number of abstracts from foreign countries: **99**

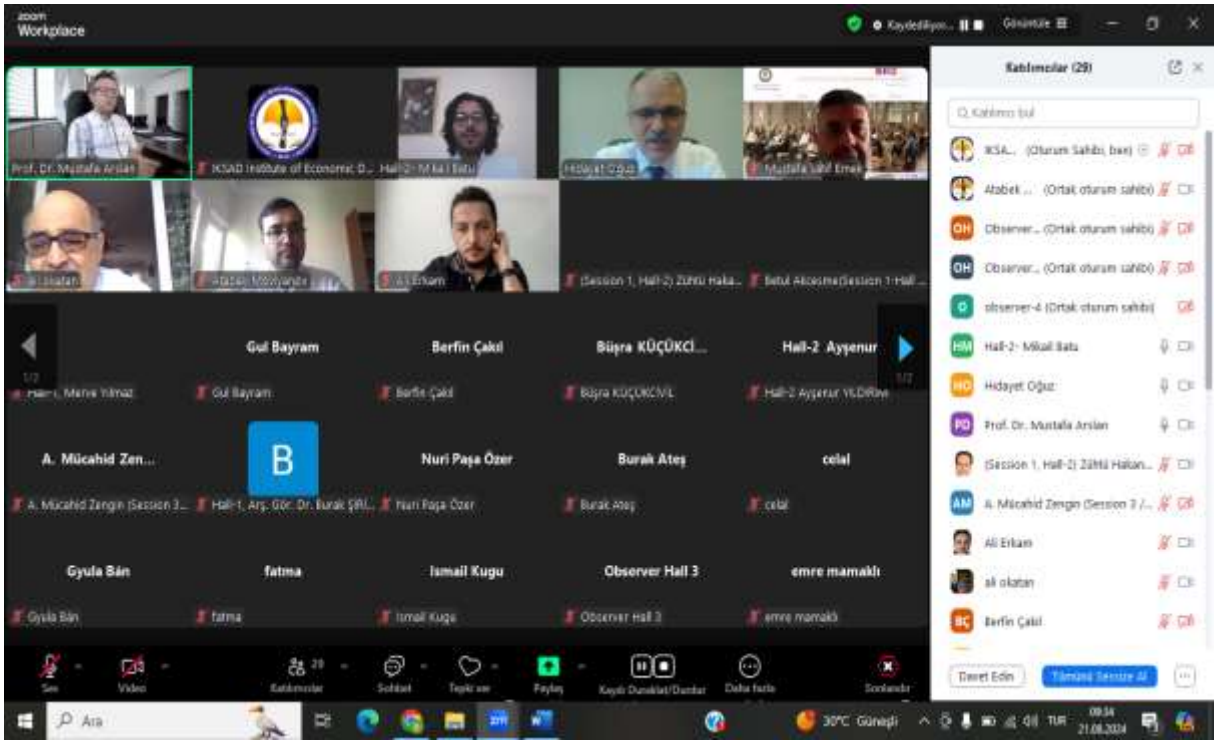
The number of abstracts from Türkiye: **83**

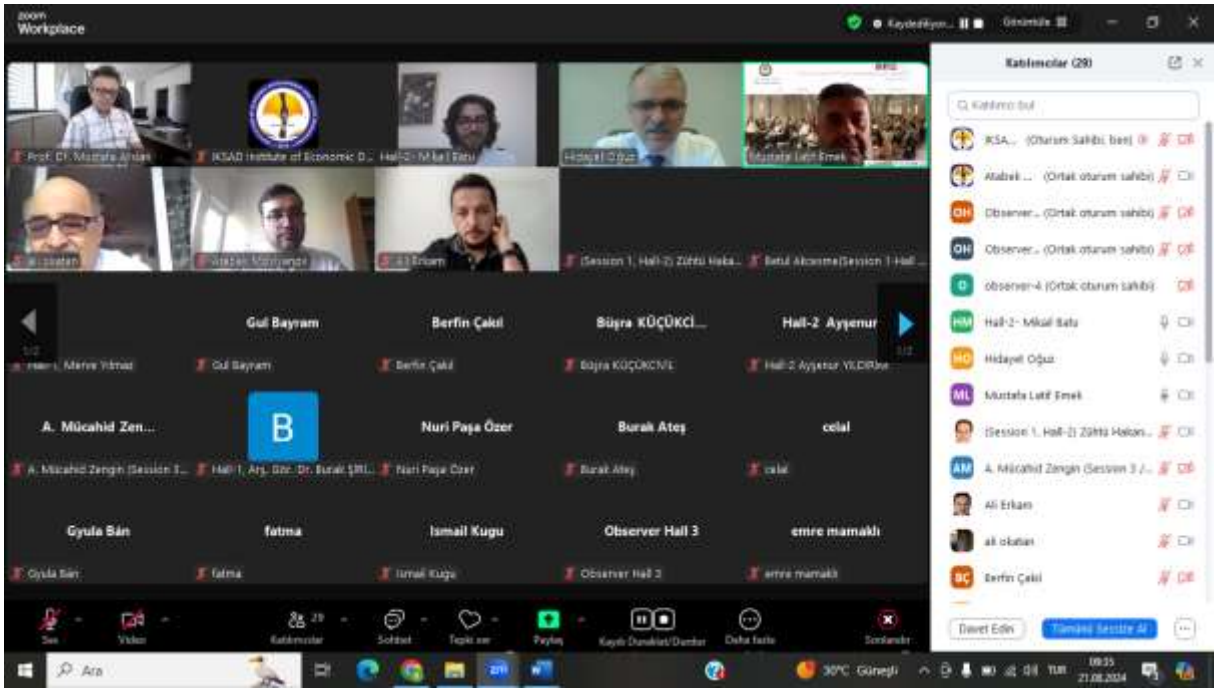
LANGUAGES

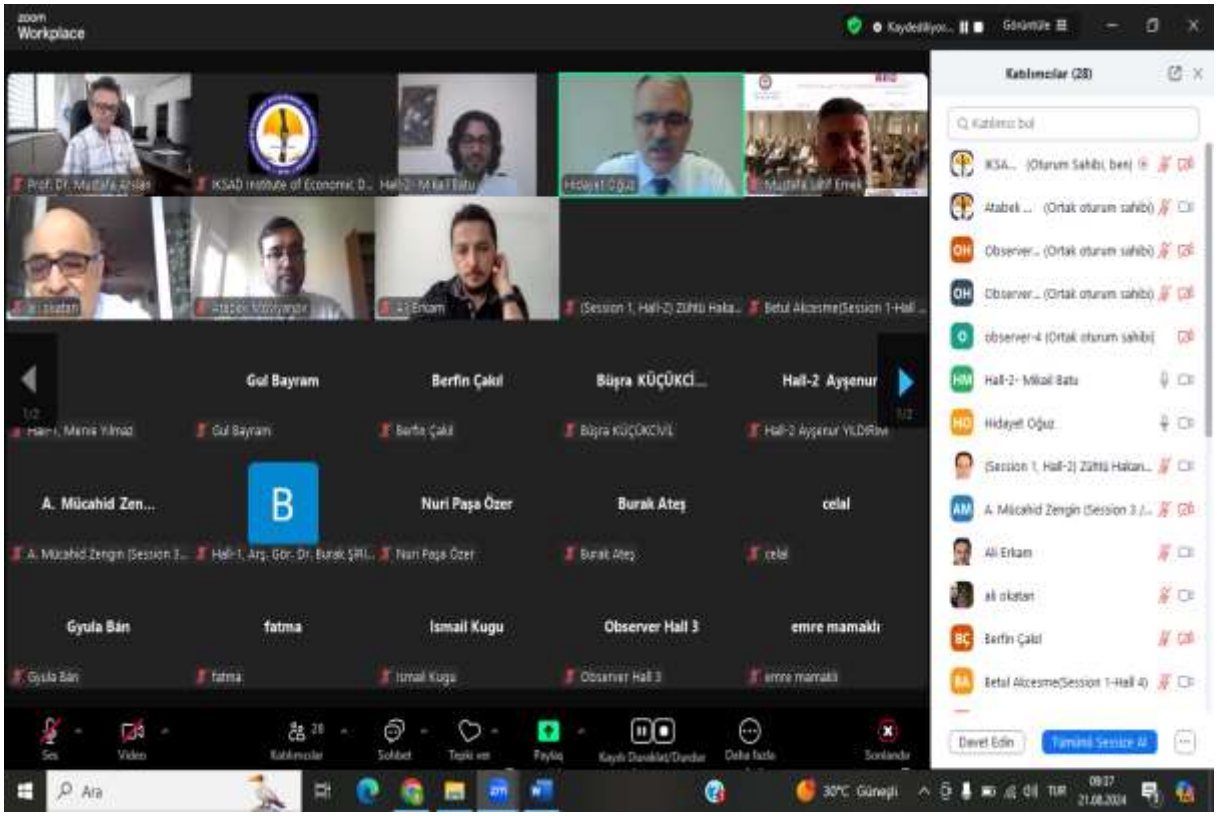
Turkish, English

PHOTO GALLERY

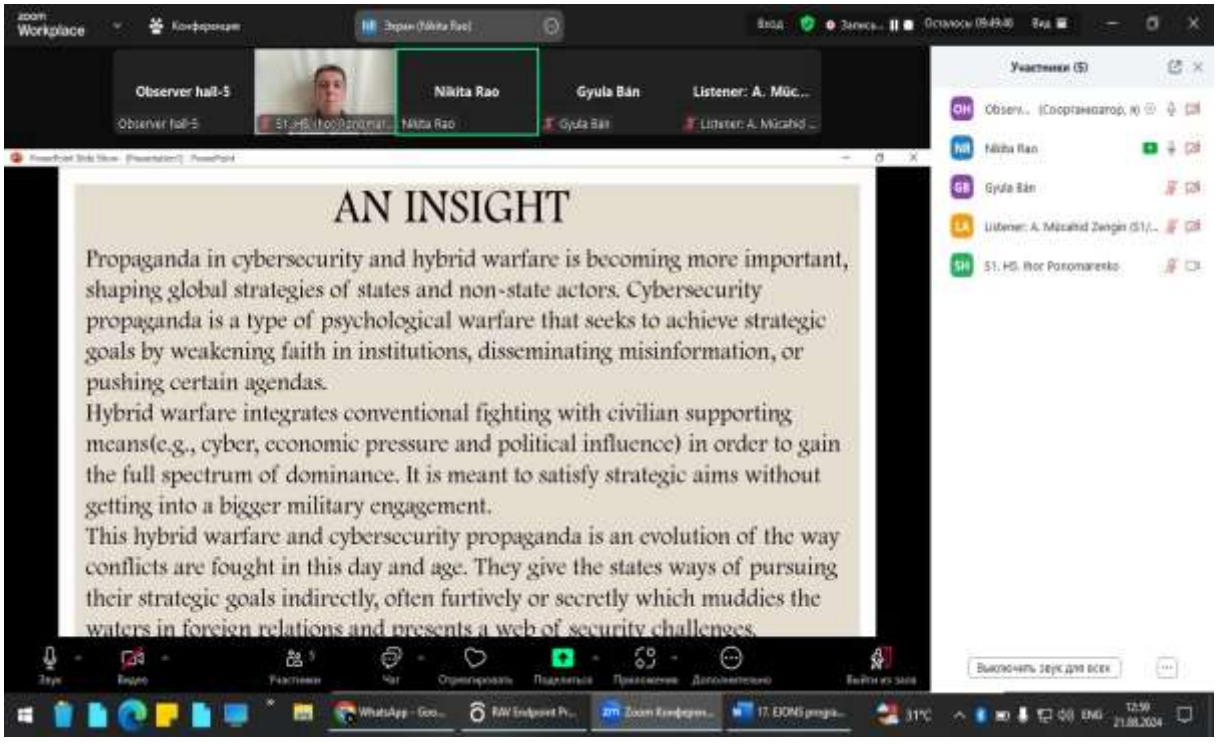


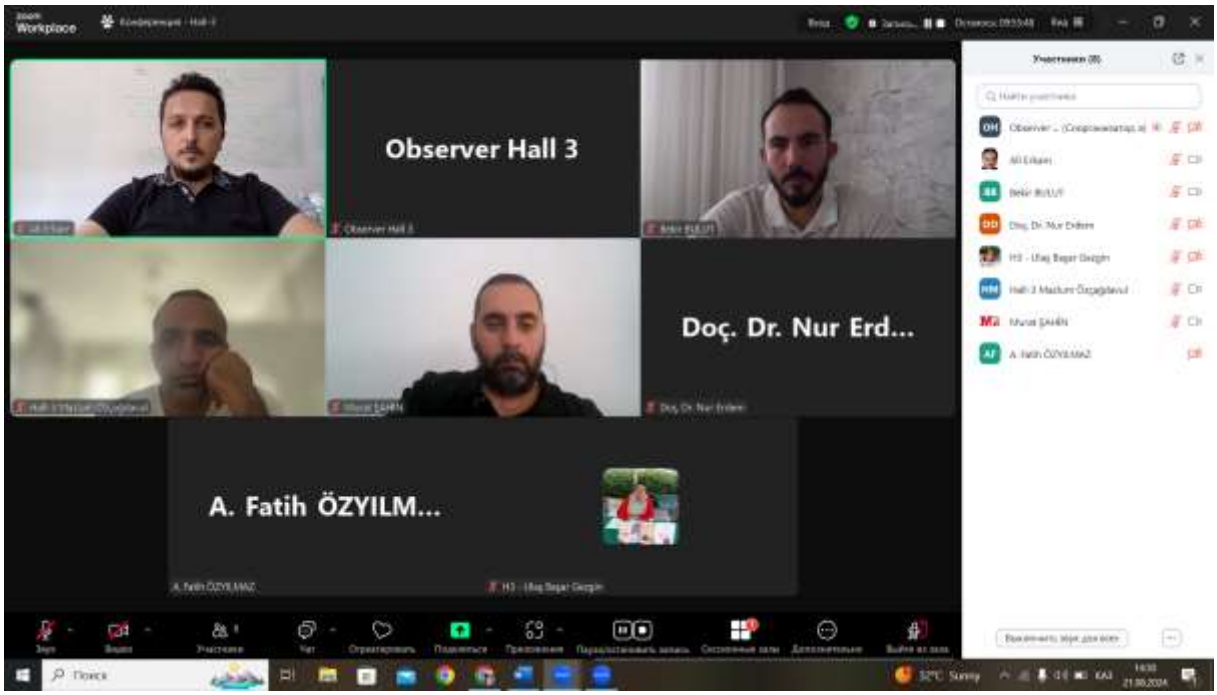


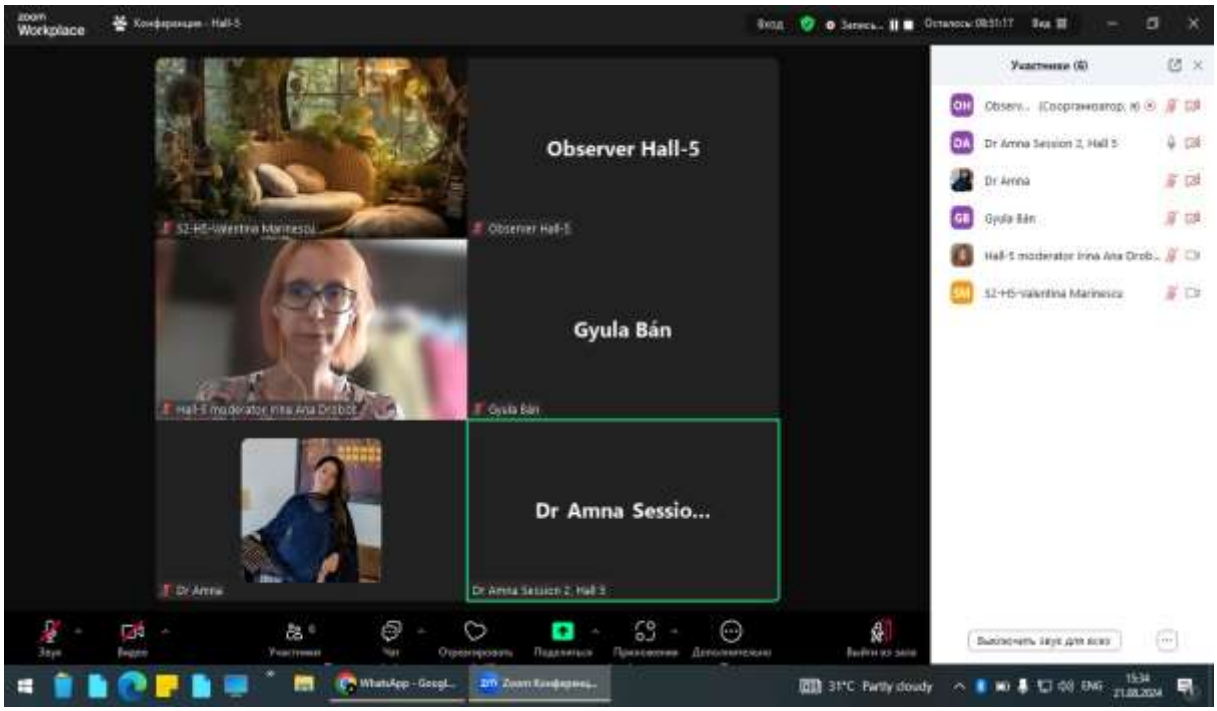

Workplace
Katılımcılar (29)
Gul Bayram
Berfin Çakıl
Büşra KÜÇÜKCİ...
Hall-2 Ayşenur
A. Mücahid Zen...
Nuri Paşa Özer
Burak Ateş
celal
Gyula Bán
fatma
Ismail Kugu
Observer Hall 3
emre mamaklı


Workplace
Katılımcılar (28)
Gul Bayram
Berfin Çakıl
Büşra KÜÇÜKCİ...
Hall-2 Ayşenur
A. Mücahid Zen...
Nuri Paşa Özer
Burak Ateş
celal
Gyula Bán
fatma
Ismail Kugu
Observer Hall 3
emre mamaklı

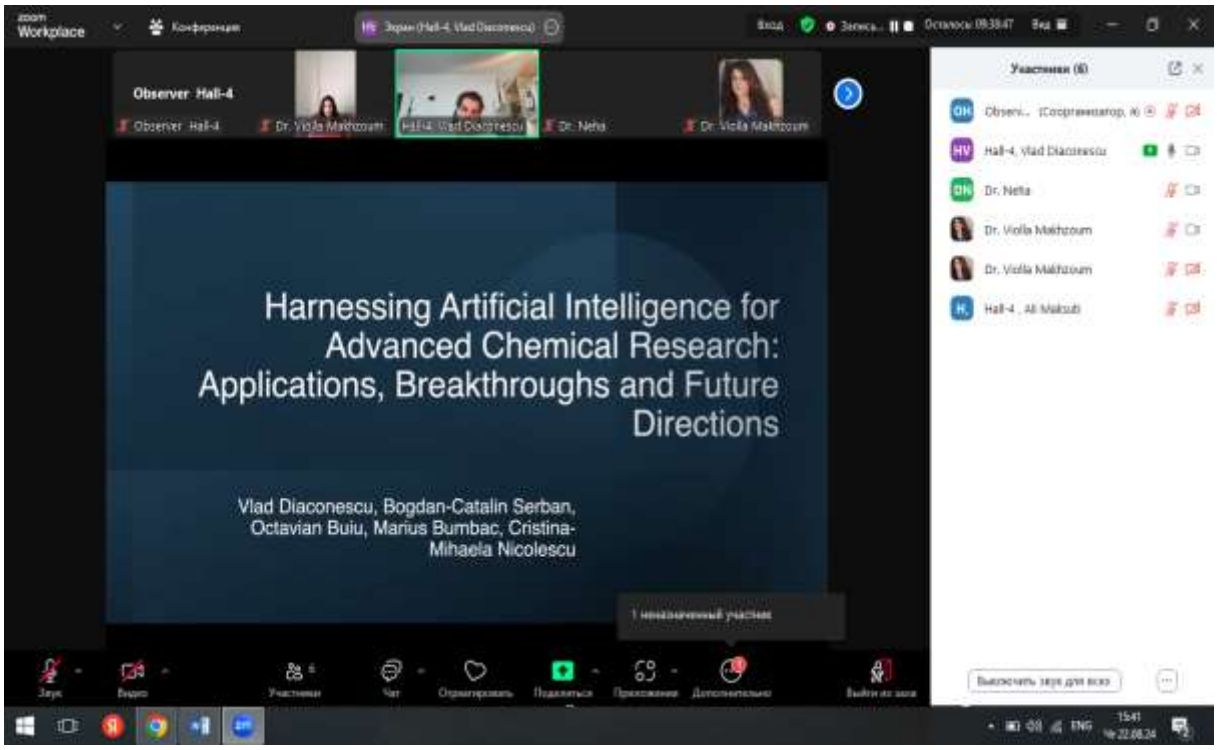

Observer Hall 3
YAPAY ZEKA
TEKNOLOJİLERİNİN SEMİTİK
KÖKENLERİ
SEMITIC ORIGINS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
TECHNOLOGIES
Prof. Dr. Mustafa ARSLAN
NEÜ Sosyoloji Bölümü
Teviden Pratiğe Yapay Zeka ve Toplum Sempozyumu


Observer hall-5
Nikita Rao
Gyula Bán
Listener: A. Müc...
AN INSIGHT
Propaganda in cybersecurity and hybrid warfare is becoming more important, shaping global strategies of states and non-state actors. Cybersecurity propaganda is a type of psychological warfare that seeks to achieve strategic goals by weakening faith in institutions, disseminating misinformation, or pushing certain agendas.
Hybrid warfare integrates conventional fighting with civilian supporting means(e.g., cyber, economic pressure and political influence) in order to gain the full spectrum of dominance. It is meant to satisfy strategic aims without getting into a bigger military engagement.
This hybrid warfare and cybersecurity propaganda is an evolution of the way conflicts are fought in this day and age. They give the states ways of pursuing their strategic goals indirectly, often furtively or secretly which muddies the waters in foreign relations and presents a web of security challenges.


Observer Hall 3
Doç. Dr. Nur Erd...
A. Fatih ÖZYILM...


Observer Hall-5
Gyula Bán
Dr Amna Sessio...


Observer Hall 3
A


Observer Hall-4
Harnessing Artificial Intelligence for Advanced Chemical Research: Applications, Breakthroughs and Future Directions
Vlad Diaconescu, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina-Mihaela Nicolescu

EJONS 17th INTERNATIONAL CONGRESS

"Artificial Intelligence and Society: Theory to Practice"

August 21-22, 2024 / Konya, Türkiye

Necmettin Erbakan University

CONGRESS PROGRAM



Meeting ID: 859 7119 7642
Passcode: 111222

https://us02web.zoom.us/j/85971197642?pwd=X2s8Ou7JtzdTxlpuWThINL6NnSjiNE.1

PARTICIPANT COUNTRIES (20)

Türkiye, Azerbaijan, Nigeria, Morocco, Cyprus, India, Algeria, Romania, Ukraine, Albania, Canada, UK, North Macedonia, Kazakhstan, Iran, Lebanon, Georgia, Russia, Bosnia and Herzegovina, USA

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN / IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için **https://zoom.us/join** sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 15 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to attend a meeting online, login via **https://zoom.us/join** site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 15 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.



OPENING CEREMONY

21.08.2024

09:30-10:00

****

CONGRESS HONORARY PRESIDENT

Prof. Dr. Cem ZORLU - Rector of Necmettin Erbakan University

****

SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE HEAD

Prof. Dr Mustafa ARSLAN - Necmettin Erbakan University

****

ORGANIZING COMMIITTE HEAD

Prof. Dr Mikail BATU - Necmettin Erbakan University

****

IKSAD PRESIDENT

Dr. Mustafa Latif EMEK

****



Session 1 / Hall-1
21.08.2024
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Nilgün ULUTAŞDEMİR
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE FUTURE OF HEALTH SERVICES MANAGEMENT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NURSING	Nilgün ULUTAŞDEMİR Hasan ÇİFTÇİ	Gümüşhane University, Türkiye Harran University, Türkiye
BAŞ VE BOYUN KANSERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE DERİN ÖĞRENME YAKLAŞIMI	Gül BAYRAM	Mersin University, Türkiye
A NEW ERA IN NUTRITION AND DIETETIC APPLICATIONS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Muhammed Enes KARTAL Ayhan DAĞ	Lokman Hekim University, Türkiye
İNFEKSİYÖZ KERATİTE NEDEN OLAN PATOJENLERİN TANISINDA DERİN ÖĞRENME ALGORİTMİ	Gül BAYRAM	Mersin University, Türkiye
APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN YOUTH MENTAL HEALTH: A NARRATIVE REVIEW	Merve Yılmaz-Karataş	Necmettin Erbakan University, Türkiye
EVALUATION OF INFORMATION PROVIDED BY CHATGPT VERSIONS ON TRAUMATIC DENTAL INJURIES FOR DENTAL STUDENTS AND PROFESSIONALS	Beyza Nur ÇELİKKAYA Zeynep ÖZTÜRK	Bolu Abant İzzet Baysal University, Türkiye
THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NURSING EDUCATION	Sümeyye Kavici Burak Şirin	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED APPLICATIONS USED IN PSYCHIATRY CLINICS	Burak Şirin Sümeyye Kavici	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 1 / Hall-2
21.08.2024
Moderator: Prof. Dr. Mikail Batu
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
HOW IS GENERATION Z USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE? A STUDY ON THE NEW DIGITAL GENERATION	Mikail Batu Ayşenur Yıldırım	Necmettin Erbakan University, Türkiye
THE PERCEPTION OF DIGITAL NATIVES TOWARD METAVERSE: WHICH REALITY?	Mikail Batu Fatma Erdoğan	Necmettin Erbakan University, Türkiye
NEGATIVE IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS ON SOCIETY	Zühtü Hakan AKPOLAT	Fatih Sultan Mehmet Vakıf University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE CATEGORIZATION AND HISTORICAL DEVELOPMENT PROCESS	Süleyman TEMUR	Niğde Ömer Halisdemir University, Türkiye
THE EFFECT OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS ON ORGANIZATIONAL SOCIALIZATION	Yavuz BELENDİR Serra Sevde HATİPOĞLU	Ankara Hacı Bayram Veli University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) INTEGRATION IN CALL CENTERS: PLUKTO'S EXAMPLE	Şehriban KAYACAN Emel OTURAK SEYMEN	T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi
UNVEILING THE FUTURE: EVALUATING THE POTENTIALS AND IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) AND AI TOOLS IN THE RESEARCH METHODOLOGY OF TURKISH ART HISTORY	İsmail KUĞU	Necmettin Erbakan University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 1 / Hall-3
21.08.2024
Moderator: Prof. Dr. Mustafa ARSLAN
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
YAPAY ZEKANIN SİBORG TOPLUM ÜTOPYASI	Muhammed YAMAÇ	Bartın University, Türkiye
BETWEEN ENTHUSIASM AND ANXIETY - ON EMOTIONS TOWARDS AI	Ulaş Başar GEZGIN	İstanbul Galata University, Türkiye
AI LITERACY: A PRACTICAL EXPLORATION THROUGH THE USES OF AI TOOLS	Ulaş Başar GEZGIN	İstanbul Galata University, Türkiye
AI POLICIES IN HIGHER EDUCATION: THREATS AND OPPORTUNITIES OFFERED BY AI AT UNIVERSITIES	Ulaş Başar GEZGIN	İstanbul Galata University, Türkiye
SEMITIC ORIGINS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES	Mustafa ARSLAN	Necmettin Erbakan University, Türkiye
METAHUMAN VE METAVERSE: DİJİTAL DÜNYALARDA YARATIM SÜREÇLERİ VE UYGULAMA ALANLARI	Sena ARSLAN Mustafa ARSLAN	INITEIA Computer Games, İstanbul Necmettin Erbakan University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ART CAN AI ARTWORKS REPLACE REAL ARTWORKS? - A DISCUSSION	Büşra Fadim SARIKAYA	Turkish-German University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



Session 1 / Hall-4
21.08.2024
Moderator: Assist. Prof. Dr. K.R.Padma
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND STRUCTURAL BIOINFORMATICS IN DRUG REPURPOSING DURING COVID-19 PANDEMICS	Betül Akçeşme, Belma Šabanović, Emina Pokvić, Nadia Islam Tithi, Nadia Tifour	International University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina University of Health Sciences, İstanbul, Turkey
TRANSFORMING DIABETES MANAGEMENT: THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON DIAGNOSIS, TREATMENT, AND PATIENT CARE	Ajesh Chauhan Shivam Rajput	Hindu College of Pharmacy, Sonepat, Haryana, India
COVID-19 DETECTION FROM CHEST X-RAY IMAGES USING A CNN MODEL	SIVASAKTHI S	G.Venkataswamy Naidu College,Kovilpatti
NUCLEAR MEDICINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A BOON FOR CANCER PATIENTS	Priyanshi Goyal	Mangalayatan University, Aligarh, Uttar Pradesh, India
A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ROBOTICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN REVOLUTIONIZED HEALTH ENVIRONMENTS	K.R.Padma K.R.Don	Women's University), Tirupati, AP. Bharath University
INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LIFE SCIENCES: UNLOCKING NEW POTENTIALS-A REVIEW UPDATE	K.R.Padma K.R.Don	SriPadmavatiMahilaVisvaVidyalayam (Women's) University Bharath University
PREDICTING FERTILITY FUTURES: THE RISE OF INNOVATIVE BIOMARKERS FOR PREDICTING INFERTILITY	Saheed A. Adekola, Musa A. Muhibi, Mathew F. Olaniyan	University of Abuja Edo State University
UTILIZING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CANCER CLINICAL RESEARCH	Pooja.P, Dr.R.Saravanan, Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education and Research, Tambaram, Chennai

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 1 / Hall-5
21.08.2024
Moderator: Ihor Ponomarenko
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
REVOLUTIONIZING SUPPLY CHAIN RISK ASSESSMENT THROUGH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS	Nisrine REZKI Mohamed Mansouri	Hassan First University of Settat Berrechid, Morocco
THE FUTURE OF SOCIAL MEDIA ADVERTISING: PREDICTING TRENDS AND THEIR POTENTIAL IMPACT ON PURCHASE INTENTIONS	Mohit Sharma	Independent Researcher
AI APPLICATION IN SOCIAL MEDIA MARKETING	Ihor Ponomarenko Dmytro Ponomarenko	State University of Trade and Economics, Ukraine International University of Business and Law
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CONSUMER CREDIT: THE RISK OF COMPUTERIZATION OF RISK	Chahid SLIMANI	FSJES, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.
THE FUTURE OF SOCIAL MEDIA ADVERTISING: PREDICTING TRENDS AND THEIR POTENTIAL IMPACT ON PURCHASE INTENTIONS	Mohit Rishi Chaudhry Nitika Kuldeep Chaudhary	Maharshi Dayanand University, Rohtak
PRIVACY CONCERNS IN TECH-INTEGRATED BRAND EXTENSIONS: A SOCIETAL DILEMMA	Mohit Nitika	Maharshi Dayanand University, Rohtak
CYBER SECURITY PROPAGANDA AND HYBRID WARFARE IN INTERNATIONAL RELATIONS	Nikita Rao Professor Zaheer Ahmed	MIT World Peace University, Pune, India
BLACK SEA ECOMONITORING SYSTEM WITH INTEGRATION OF NEW DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS	Prof. Tamar Lominadze Prof. Taliko Jvania Prof. Gia Surguladze Prof. Lily Petriashvili Assoc. Prof. Nino Topuria Prof. Nona Otkhozoria	Georgian Technical University Georgia

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 2 / Hall-1
21.08.2024
Moderator: Assist. Prof. Dr. İrem TORE
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TURİZM VE YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ LİTERATÜRÜNE İLİŞKİN BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ	Ramazan GÖRAL Ümit ŞALVARCI	Selçuk University, Türkiye
REPRESENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FUTURE THEMED NETFLIX FILMS: THE EXAMPLE OF ATLAS (2024)	Erdem TÜRKAVCI	Istanbul Gelisim University, Türkiye
AN ASSESSMENT OF THE POSSIBLE CONTRIBUTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO CORPORATE MANAGEMENT WITHIN THE SCOPE OF CORPORATE GOVERNANCE	İrem TORE	Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji University, Türkiye
LOOKING FORWARD IN PUBLIC RELATIONS; THE NEW PARADIGM ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Aşina Gülerarslan ÖZDENGÜL Mustafa AYDIN	Selcuk University, Türkiye
COMPARISON OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS VIA TIME SERIES DATA OF DISTINCT COUNTRIES FOR PREDICTION OF ECONOMIC GROWTH RATE	Semin TOPALOGLU PAKSOY Altayeb Alhadi Dawai	Cukurova University, Türkiye
A CONCEPTUAL REVIEW ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED PERSONALIZED COMMUNICATION STRATEGIES IN THE CONTEXT OF ADVERTISING AND MARKETING	Gülşah AKTO	Fırat University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 2 / Hall-2
21.08.2024
Moderator: Dr. Büşra KÜÇÜKCİVİL
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE EVOLUTION OF DOCUMENTARY FILMMAKING: USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN STORYTELLING	Elif ÇANĞA BAYER	Giresun University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ADVERTISING: THE EVOLUTION OF SCENARIOS	Mustafa Emre MAMAKLI Tuba KARABULUT KAPLAN Chaimaa ZID Ali Erkam YARAR	Necmettin Erbakan University, Türkiye
DETEMINING CULTIVIBLE PLANTS AND ECONOMICAL SPRINKLER USING ARTIFICAL INTELLIGENCE AND IoT	Ömer BİLGİN Ömer Sefa YÜKSEL	Türkiye
EVALUATION OF SUSTAINABLE GREEN MANAGEMENT APPROACH IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE PERSPECTIVE	Nurgün BAL	Beykent University, Türkiye
EXPLORING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS AND THEIR APPLICATIONS IN BUSINESS	Kağan OKATAN	İstanbul Beykent University, Türkiye
CHANGE FROM PUBLIC RELATIONS 1.0 TO PUBLIC RELATIONS 4.0: AN APPROACH BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Büşra KÜÇÜKCİVİL	Necmettin Erbakan University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



Session 2 / Hall-3
21.08.2024
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ali Erkam Yarar
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
NEW APPROACHES TO DETERMINING MATURITY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE COMPANIES	Murat ŞAHİN Yusuf Cemalettin ÇOPUROĞLU	Karadeniz Teknik University, Türkiye Fırat University, Türkiye
STRATEGIC IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE COMPANIES IN DIGITAL TRANSFORMATION	Murat ŞAHİN Yusuf Cemalettin ÇOPUROĞLU	Karadeniz Teknik University, Türkiye Fırat University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BUSINESS MANAGEMENT	Emre NALÇACIGİL A. Fatih ÖZYILMAZ	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye Karamanoğlu Mehmetbey University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ADVERTISING: BIBLIOMETRIC ANALYSIS FOR TARGETING AND PERSONALIZATION	Bekir BULUT Ali Erkam Yarar	Selçuk University, Türkiye Necmettin Erbakan University, Türkiye
THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL FORENSICS: OPPORTUNITIES AND ETHICAL CONSIDERATIONS	Mazlum Özçağdavul	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye
NÖROPAZARLAMA VE YAPAY ZEKÂ İLİŞKİSİ EKSENİNDE PAZAR ARAŞTIRMALARINDA YENİ YAKLAŞIMLAR: TEHDİTLER, FIRSATLAR VE YENİ OLANAKLAR	Fatma Cansu DEMİRULUS M. Nur ERDEM	Ondokuz Mayıs University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 2 / Hall-4
21.08.2024
Moderator: Roza YEREZHEPKYZY
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND COMBATING CLIMATE CHANGE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	Roza YEREZHEPKYZY Aruzhan ZHOLMAKHAN	Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan
WEIGHTED ARITHMETIC INDEXING AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS ALGORITHMS IN ASSESSING GROUND-WATER QUALITY IN MAKURDI, BENUE STATE NIGERIA	Victoria O. Okeyi and Prof. Raymond Wuana	Independent Researcher
ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MICROBIAL WASTE RECYCLING	Majekodunmi Racheal Adedayo, Oluwabunmi Yetunde Olutuase	Kwara State University, Malete, Nigeria
THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO SOLVE CLIMATE AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS: CURRENT TRENDS AND PROSPECTS	Roza YEREZHEPKYZY Aruzhan ZHOLMAKHAN	l-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MONITORING THE GROWTH PERFORMANCE OF GOATS	E. Binuni Rebez, G. Ilavarasi, M. V. Silpa and V. Sejian	Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research
LEGAL REGULATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL PROTECTION IN KAZAKHSTAN	Serikkaly TYNYBEKOV Ayazhan IBRAGIM	Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan International Educational Corporation, Kazakhstan, Almaty
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



Session 2 / Hall-5
21.08.2024
Moderator: Irina-Ana DROBOT
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A SURVEY ON CHANNEL CAPACITY ESTIMATION FOR MASSIVE MULTIUSER MIMO SYSTEMS	Mr. Vaibhav Yavalkar Dr. Sameer Nanivadekar	Pacific Academy of Higher Education and Research, Udaipur, India
PRIVACY CONCERNS IN TECH-INTEGRATED BRAND EXTENSIONS: A SOCIETAL DILEMMA	Mohit Rishi Chaudhry Nitika Kuldeep Chaudhary	Maharshi Dayanand University, Rohtak
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS IMPLICATIONS FOR THE HISTORICAL RESEARCH	Assoc Prof (Dr) Chayanika Uniyal Assoc Prof (Dr) Amna Mirza	University of Delhi, India
GAB AI AND ITS ABILITY TO GENERATE A HAIKU POEM RELATED TO SWIMMING	Irina-Ana DROBOT	Technical University iversity of Civil Engineering Bucharest, Romania
AI-BASED DERIVATION OF THE IMPORTANCE OF ATTRIBUTES IN CASE OF EVALUATION MODELS	Gyula Bán János Rikk László Pitlik	Kodolányi University and MY-X research team Hungary
ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A GLOBAL DIGITAL RENAISSANCE	Ananda Majumdar	University of Alberta
SOFTWARE USES IN TRANSLATORS' WORK. A QUALITATIVE STUDY IN ROMANIAN	Marinache Ramona Marinescu Valentina	University of Bucharest, Romania
THE PLACE OF AI IN THE FUTURE OF ROMANIAN JOURNALISM	Marinescu Valentina Marinache Ramona	University of Bucharest, Romania
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



Session 3 / Hall-1
21.08.2024
Moderator: Assoc. Prof. Dr. A. Mücahid ZENGİN
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THESES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF COMMUNICATION IN TÜRKİYE	Abdülbaki ERTAŞ A. Mücahid ZENGİN	Necmettin Erbakan University, Türkiye
USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APIS IN FOREIGN LANGUAGE EDUCATION: DESIGN OF A WEB APPLICATION FOR INTERACTIVE VOCABULARY ANALYSIS IN RUSSIAN TEXTS	Cihan KARA	Anadolu University, Türkiye
THE FUTURE OF EDUCATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PERSPECTIVES OF SCIENCE TEACHERS	Hanife ÇETINGÜNEY Uğur BÜYÜK	Milli Eğitim Bakanlığı, Kayseri, Türkiye Erciyes University, Türkiye
USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION FROM THE PERSPECTIVE OF THE FEYZA PROJECT	Hanife ÇETINGÜNEY Uğur BÜYÜK	Milli Eğitim Bakanlığı, Kayseri, Türkiye Erciyes University, Türkiye
ADAPTATION OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ANXIETY SCALE TO TURKISH: INITIAL RESULTS	Yusuf Ziya OLPAK Mustafa YAĞCI	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye
SHAPING FUTURE EDUCATION: THE TEACHING PROFESSION IN AI-ASSISTED EDUCATION	Zahit KÖSEOĞLU Berker KILIÇ Esra KILIÇ	Milli Eğitim Bakanlığı Canik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü
SHAPING FUTURE EDUCATION: TEACHERS' ATTITUDES AND EXPECTATIONS TOWARDS AI-ASSISTED EDUCATION	Zahit KÖSEOĞLU Berker KILIÇ Esra KILIÇ	Milli Eğitim Bakanlığı Canik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 3 / Hall-2
21.08.2024
Moderator: Lect. Şule ÇINAR YAĞCI
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE ROLE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING: IMPROVING LISTENING, SPEAKING, READING AND WRITING SKILLS	Şule ÇINAR YAĞCI Tuğba AYDIN YILDIZ	Zonguldak Bülent Ecevit University, Türkiye
BITS, BYTES, AND BEYOND: AI'S REVOLUTIONARY IMPACT ON LEARNING, LIVING, AND LITERATURE	Timuçin Buğra Edman Alper Yeşil Begüm Mercan	Düzce State University, Türkiye University of Europe for Applied Sciences Visual & Experience Design
UNMASKING ARTIFICIAL CREATIVITY: A COMPARATIVE STUDY OF AI'S SHORT STORY WITH EDGAR ALLAN POE'S 'THE OVAL PORTRAIT'	Yaren ERGENÇ Nilgün MÜFTÜOĞLU	Karadeniz Technical University, Türkiye
SOCIAL PERCEPTIONS IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: EMPLOYEES' ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Ayşe Gül İLHAN Nezih ÖNAL	Niğde Ömer Halisdemir University, Türkiye
AN INNOVATIVE TOOL FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE TRAINING: PICTOBLOX	Ayşe Gül İLHAN Nezih ÖNAL	Niğde Ömer Halisdemir University, Türkiye
ÇEVİRİBİLİM ALANINDA YAPAY ZEKÂ ÜZERİNE ULUSAL ALAN YAZINDA YAZILMIŞ MAKALELERİN EĞİLİMLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	Aliye GENÇ Şule ÇINAR YAĞCI	Gazi University, Türkiye Zonguldak Bülent Ecevit University, Türkiye
EVALUATION OF NATIONAL ARTICLES ON THE USE OF CHATGPT IN FOREIGN LANGUAGE EDUCATION	Nurten ÖZÇELİK Şule ÇINAR YAĞCI	Gazi University, Türkiye Zonguldak Bülent Ecevit University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 3 / Hall-3
21.08.2024
Moderator: Asst. Prof. Dr. Ali DURAN
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE YAPAY ZEKA DESTEKLİ DERS PLANI TASARLANMASI: SİNDİRİM SİSTEMİ ÖRNEĞİ	Hayriye Nisa ŞAHİN Mustafa ERGUN	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
THE EFFECTIVE USE OF CHATGPT IN THE INVESTIGATION OF THE ESSAYS WRITTEN BY TURKISH EFL LEARNERS	Ayşegül DUR	Agri İbrahim Cecen University, Türkiye
INVESTIGATION OF CHATGPT'S PERFORMANCE IN SEMI-STRUCTURED MATHEMATICS PROBLEM POSING	İrem OKUYAN Emre EV ÇİMEN	Eskişehir Osmangazi University, Türkiye
THE MEDIATING EFFECT OF DIGITAL ATTITUDE ON THE EFFECT OF ORGANIZATIONAL IDENTIFICATION ON CYBERLOAFING	Şule DARICAN Mehmet Yiğit BAŞER	İstanbul Aydın University, Türkiye
A REVIEW OF LITERATURE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCHOOLS: IMPLICATIONS FOR ORGANIZATIONAL BEHAVIOR	Ali DURAN	Amasya University, Türkiye
A PHILOSOPHICAL VIEW ON HUMAN FROM THE PERSPECTIVE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Kevser Erdoğan	Ankara University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 3 / Hall-4
21.08.2024
Moderator: Dr.S.P. Siddique Ibrahim
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURE	SANKAR R GOWRI SHANKAR S SIVASURIYAN K KATHIRAVAN P PRADEEP S	Annamalai University
LEVERAGING AUTONOMOUS DRONES AND AI FOR PRECISION AGRICULTURE IN MARGINAL LANDS	Dr.S.P. Siddique Ibrahim I. Rakshitha	VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India
INTEGRATED SUSTAINABLE AGRICULTURE SYSTEM USING ORGANIC FERTILIZERS AND IOT-ENHANCED CROP MANAGEMENT	Dr.S.P. Siddique Ibrahim Harsharani kote	VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India
AI-ENHANCED AGRO-ROTATION FOR FUTURE READY FARMING	Dr.S.P. Siddique Ibrahim Uppara Nithin	VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India
CAPACITY OF ACADEMIC STAFF TO USE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING AND RESEARCH IN AGRICULTURE FACULTIES OF SELECTED UNIVERSITIES IN ENUGU STATE, NIGERIA	Okoro G.G, Ozioko R.I, Beluonwu N.C	University of Nigeria, Nsukka, Enugu, Nigeria.
ADOPTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS IN CONTROLLED AGRICULTURAL CHEMICALS TOWARDS ENHANCING AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND SUSTAINABILITY IN NORTHERN NIGERIA	Kabiru Hamisu, Abdulnasir Lawan Isah, Hafsat Sanusi Mohammed, Sulaiman Auwalu Yaro, Soumik Podder, Abdurrauf Mohammed Hamisu, Muhsin Shafiu Umar	SR University, Warangal-506371 Aliko Dangote University of Science and Technology, Wudil Kano, Nigeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 3 / Hall-5
21.08.2024
Moderator: Zohaib Hassan Sain
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
INCORPORATING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE LANGUAGE CLASSROOM TO ENHANCE STUDENT ENGAGEMENT IN WRITING ASSIGNMENTS	Tannistha Dasgupta	VIT-AP University, India
THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE TEACHING PROCESS	Rovena Kamberi	Independent Researcher
A CRITICAL ANALYSIS OF AI'S PURPOSE IN STEM HIGHER EDUCATION	Suela Hoxhaj, Elda Spahiu, Dafina Xhako, Niko Hyka	Polytechnic University of Tirana, Albania Institute of Applied Nuclear Physics, University of Tirana, Albania.
TEACHING AND AI: HOW COULD AI HELP TEACHERS AND STUDENTS?	Prof. Bouchra BELAOUISSI	Ministry of National Education, Preschool and Sports, Morocco
INNOVATIVE INTEGRATION OF COMPUTER NETWORK TECHNOLOGY IN MODERN EDUCATIONAL SYSTEMS	Zohaib Hassan Sain	Superior University, Lahore, Pakistan
THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON ISLAMIC EDUCATION: TRANSFORMING METHODS AND APPROACHES TO LEARNINGS	Zohaib Hassan Sain	Superior University, Lahore, Pakistan
ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS AWARENESS AND ACCESSIBILITY FOR LEARNING AMONG SCIENCE PRE-SERVICE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE	Mohammed, C.M., Idris, U.S.B, Babagana, M., Koroka M.U.S., Ndatsu, A., Shuaeeb, A. I. Saifullahi, M., Mohammed S.	Federal University of Technology Minna, Niger State, Nigeria.
THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: OPPORTUNITIES AND MOST IMPORTANT APPLICATIONS	Fatima Bouizzal	Ibn Tofail University, Kénitra, Morocco
IMPACT OF COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY IN REDUCING STRESS AMONG NEWLY RECRUITED TEACHERS	Fatima Bouizzal, Youssef EL Madhi, Moulay laarbi Ouahidi	University Ibn Tofail, Kenitra, Morocco

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 1 / Hall-1
22.08.2024
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Bilgehan YILMAZ
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE WITH BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN ARCHITECTURE	Doğan Can TOPBAŞ	Toros University, Türkiye
TOKENIZING TOMORROW: THE INTERSECTION OF NFTS AND ARCHITECTURE	Shabnam GOLKARIAN	Yakın Doğu Üniversitesi
POTENTIAL IMPACTS OF AI APPLICATIONS IN URBAN PLANNING ON REAL ESTATE MARKETS	Emine BAYDAN Berker BAYDAN Harun TANRIVERMİŞ	Ankara University, Ankara, Türkiye HAVELSAN Teknoloji Kampüsü, Ankara, Türkiye
AN ANALYSIS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF ARCHITECTURE AND URBANIZATION	Abdullah Süha ERMUMCU Yasin DÖNMEZ	Karabük University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NEUROARCHITECTURE: NEUROARCHITECTURAL APPROACH IN THE SPATIAL QUALITIES OF ARCHITECTURAL DESIGN PRODUCED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Hafize Nur GÜLER Bilgehan YILMAZ	Konya Technical University, Türkiye
EVALUATION OF THE OPPORTUNITIES FOR USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE REAL ESTATE FIELD IN TÜRKİYE	Emir SUNGUROĞLU Yeşim TANRIVERMİŞ	Ankara University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



Session 1 / Hall-2
22.08.2024
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Yusuf Ziya OLPAK
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A REVIEW ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Yusuf Ziya OLPAK	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye
RECOGNITION OF TURKISH LIRA BANKNOTES WITH DEEP LEARNING MODELS	Yusuf ÇELİK	Munzur University, Türkiye
PERFORMANCE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN DIAGNOSIS OF HEART FAILURE	İsmail Sefa ÖZMEN Eren DOĞRU Nurcan GÜCÜYENEN KAYMAK	Doğuş University, Türkiye
GLOBAL SECURITY AND THE MILITARIZATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ROBOTIC ARMIES	Gülşah ÖZDEMİR	Balıkesir University, Türkiye
PATIENT SPECIFIC ECMO MACHINE USING AI	Hamid Zamanlou, Filiz Karabudak, Mustafa Çipil, Onur Kazım Ateş, Sadberk Sezer, Ruhi Yeşildal	Ataturk University, Türkiye Gumushane University, Türkiye
YAPAY ARI KOLONİ ALGORİTMASI TEMELLİ KOMBİNASYONEL TEST SENARYOSU ÜRETİM ARACI	Omur Sahin	Erciyes University, Türkiye
AN IMAGE-BASED ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL FOR ELECTRIC DISCHARGE MACHINING	Hamza Attawna Bülent Ekmekci	Zonguldak Bülent Ecevit University, Türkiye
YOLO MODELLERİ İLE BÖBREK DOKULARI ÜZERİNDE GLOMERÜL TESPİTİ	Ramazan KARABACAK İsmail KOÇ	Konya Teknik University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

KONYA

Session 1 / Hall-3
22.08.2024
Moderator: Prof. Dr. Ali Okatan
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
INTEGRATING COLLISION AVOIDANCE WITH TRAFFIC RULE COMPLIANCE IN AUTONOMOUS VEHICLE PLANNING	Burak SARMUSAK	Kocaeli University, Türkiye
RECONSTRUCTION OF FACE AND VOICE REPRESENTATIONS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CONCEPTUAL ANALYSIS IN THE DEEPFAKE FRAMEWORK	Gülşah AKTO	Fırat University, Türkiye
COMPARISON OF DISCRETIZATION METHODS USING THE COATI OPTIMISATION ALGORITHM	Vahit TONGUR	Konya Technical University, Türkiye
COMPARISON OF TRANSFER FUNCTIONS USING THE OSPREY OPTIMISATION ALGORITHM	Vahit TONGUR	Konya Technical University, Türkiye
DETECTION OF RETINOPATY DESEASE BY USING DIFFERENT AI METHODS AND PERFORMANCE COMPARISONS	Ali Okatan	İstanbul Aydın University, Türkiye
ŞERİT TESTERELİ METAL KESME MAKİNELERİNDE ZAMAN SERİSİ VERİLERİ İLE ANOMALİ TESPİTİ	Ünzile Büşra Akgül Sait Ali Uymaz Ersin Kaya Oğuzhan Uymaz Hakkı Ekem	Konya Teknik Üniversitesi Omarge Elektronik Bilişim Medikal Dan. San. Tic. Ltd. Şti. İmaş Makine Sanayi Anonim Şirket
MACHINE LEARNING APPROACH TO ONLINE REVIEW RATE PREDICTION: KONYA SCIENCE CENTER GOOGLE REVIEW CASE STUDY	Ali ÇETİNKAYA Mustafa Müçteba Dikmen Havva KIRGIZ	Konya Science Center

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

KONYA

Session 1 / Hall-4
22.08.2024
Moderator: Dr. Ranjita Sinh
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DESIGN AND IMPLEMENTATION OF 5BITS UP AND DOWN COUNTER USIMG J K FLIP FLOP	AKIGHIRGA Luter Richard ALIDU John Paul AKULEGA Theophilus ORKUMA Terungwa Gabriel	Joseph Sarwuan Tarka University Makurdi (Formerly, University Of Agriculture Makurdi), Benue State, Nigeria
NEXT-GEN DISASTER MANAGEMENT SYSTEMS BASED ON MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING FOR PROACTIVE FOREST FIRE AND FLOOD DETECTION	Puneet Kaur Baath Eshaan Sharma Dr. Kuldeep Singh Dr. Kiranbir Kaur Dr. Prabhsimran Singh	Guru Nanak Dev University, Amritsar, Punjab-143005, India
GEMINI ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS POTENTIAL IMPACT ON THE INFORMATION INDUSTRY	Arkoparno De Sarkar, Dr. Monalisa Halder, Dr. Jinia Datta	Abacus Institute of Engineering and Management, Mogra, India
MACHINE LEARNING IN DIAGNOSTICS AND TREATMENT	Koteswara Rao Makkena Karthika Natarjan	VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India
IMPROVING EFFICIENCY IN PLANT SPECIES MAPPING AND UAV IMAGE PROCESSING: CASE FROM MOROCCO'S HIGH ATLAS MOUNTAINS USING AN ENHANCED U-NET METHODOLOGY	Sara Badrouss, El Mostafa Bachaoui, Mohamed Jibril Daia Eddine, Hicham Mouncif, Mohamed Biniz	Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco.
SHADE DETECTION INVESTIGATION FOR PHOTOVOLTAIC PANEL OPTIMIZATION	Samira Boumous, Faiçal Kharchouche, Zouhir Boumous	LEER Laboratory, Univ Souk Ahras, Algeria DACHR Laboratory, Univ Setif1, Algeria
THE TRANSFORMATIVE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN IMAGE PROCESSING APPLICATIONS	Dr. Ranjita Sinha, Dr. Sandip Haldar, Isha Burnwal, Archi Barnwal, Dr. Monalisa Halder, Anshit Mukherjee	Asansol Engineering College, India Abacus Institute of Engineering and Management, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 1 / Hall-5
22.08.2024
Moderator: Burak Efe
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
INTEGRATING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS INTO MATHEMATICAL OPTIMIZATION PROBLEMS: A MATHEMATICAL PROGRAMMING APPROACH	Mohammad Nabeel, Wajahat Ali, Sheema Sadia	Aligarh Muslim University, Aligarh, 202002, India
A HYBRID INTRUSION DETECTION APPROACH BASED ON MACHINE LEARNING FOR SECURE COMMUNICATION IN VEHICLE AD-HOC NETWORKS	Mhammad Salman Khan	Abasyn University, Peshawar
A NEW PARAMETER REDUCTION RECOMMENDATION FOR GLOVE DESIGN APPLICATION	Burak Efe, Francisco Chiclana	Necmettin Erbakan University, Konya, Türkiye De Montfort University, Leicester, UK
A REGRET BASED THREE WAY DECISION MODEL UNDER Q-RUNG ORTHOPAIR FUZZY ENVIRONMENT	Burak Efe, Francisco Chiclana	Necmettin Erbakan University, Konya, Türkiye De Montfort University, Leicester, UK
A REVIEW ON R PROGRAMMING LANGUAGE	Mrs.A.Rajeswari	G.Venkataswamy Naidu College,Kovilpatti,Tamilnad, India
INTERACTIVE LEARNING THROUGH DRAWING: A CNN-BASED APPROACH TO VISUAL AND AUDITORY FEEDBACK	Rachana K Santosh S Patil Venkatesh Polepalli	VSK University
INTEGRATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) FOR CROP RECOMMENDATION SYSTEM	K M Niranjan, Mariswamy M, Santhosh S Patil	VSK University
PRECISION BOOSTING: AN ALGORITHMIC STRATEGY FOR MACHINE LEARNING ACCURACY	Sudhanva S Desai Venkatesh Polepalli Santosh S Patil	VSK University
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



Session 2 / Hall-1
22.08.2024
Moderator: Begüm DİLEMRE ÖDEN
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON CONSUMER BEHAVIOR IN E-COMMERCE	Islam Dunyamaliyev	Baku Business University
INVESTIGATION OF ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPORTS (THE CASE OF TAEKWONDO)	Metin ŞAHİN Tamer KARADEMİR Cengizhan PAKYARDIM	Selçuk University, Türkiye Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND TAX	Begüm DİLEMRE ÖDEN	Çankaya University, Türkiye
USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TAXATION: APPLICATIONS IN TURKEY AND SELECTED OECD COUNTRIES	Mahmut Can ÇERİK Gülin TABAKAN	Aksaray University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



Session 2 / Hall-2
22.08.2024
Moderator: Dr.Jogendra Kumar
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
WHERE DO THE WORLDS OF HINDU COSMOLOGY AND AI-TECHNOLOGY BREACH?	Palesa Sanvi Pattanayak, Shakti Pattanayak, Priyashree Sunita	Case Western Reserve University, Cleveland, 44109, OH, USA
MAXIMIZING ANIONIC DYE ADSORPTION ON BIOCHAR THROUGH CO-POLYMERIZATION: A COMPREHENSIVE APPROACH WITH FULL FACTORIAL DESIGN, BOX-BEHNKEN, AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)	Taoufiq Bouzid, Abdelali Grich, Aicha Naboulsi, Abdelmajid Regti, Mamoune El Himri, Mohammadine El Haddad	Université de Cadi Ayyad, faculté polydisciplinaire, Safi, Maroco
MEDICAL PHYSICS – A PANACEA TO OVER INCREASING HEALTH CHALLENGES IN OUR MOCERN DAY SOCIETY	Ndako Mohammed Dr. Dada O. Michael Prof. Awojoyogbe O. Bamidele	The Federal University of Technology, Nigeria
DEEP LEARNING MODEL FOR ANOMALY DETECTION ON VEHICULAR ADHOC NETWORKS USING REAL TIME TRAFFIC	Dr.Jogendra Kumar	G.B.Pant Institute of Engineering and Technology Pauri Grahwal Uttrarakhand, India
ANOMALY DETECTION BASED INTRUSION DETECTION SYSTEMS IN CYBER-PHYSICAL TRANSPORTATION SYSTEMS IN VEHICULAR ADHOC NETWORKS	Dr.Jogendra Kumar	G.B.Pant Institute of Engineering and Technology Pauri Grahwal Uttrarakhand, India
TECHNOLOGY INTERACTION USING HAND SIGN USING DEEP LEARNING	Dr.Kalaivazhi Vijayaragavan	Anjalai Ammal Mahalingam Engineering College-Kovilvenni
NATURE INSPIRED OPTIMIZATION ALGORITHMS	Deepak Kumar	Manav Rachna International Institute of Research and Studies, Faridabad, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 2 / Hall-3
22.08.2024
Moderator: Moses Adeolu AGOI
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
FREQUENCY OF USE AND PERCEIVED USEFULNESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AMONG PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE	Muhammad, J.M., Babagana, M., Ndatsu, A., Shuaeeb, A. I.	Federal University of Technology Minna, Niger State, Nigeria.
EXPLORING THE POTENCY OF MULTIPLE INTELLIGENCE ON STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE: A SURVEY FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT	Moses Adeolu AGOI Oluwakemi Racheal OSHINOWO Solomon Abraham UKPANAH Benjamin Johnson OLASIJU Oluwanifemi Opeyemi AGOI	Lagos State University of Education, Lagos Nigeria
ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS AWARENESS AND ACCESSIBILITY FOR LEARNING AMONG SCIENCE PRE-SERVICE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE	Mohammed, C.M., Idris, U.S.B, Babagana, M., Koroka M.U.S., Ndatsu, A., Shuaeeb, A.I., Saifullahi, M., Mohammed S.	Federal University of Technology Minna, Niger State, Nigeria.
TECHNOLOGY AND MARRIAGE: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CHOOSING A SPOUSE FOR YOUNG PEOPLE	Kamal Kouhi	Tabriz University
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING - A CHALLENGE FOR THE TEACHER	Angelina Kirkova-Bogdanova	Medical University – Plovdiv
BENEFITS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND HUMAN RIGHTS	MSc. Maggie Fetah MSc Ylgersa Cara MSc. Erjeta Deda MSc. Endi Duhanxhiu	Aleksander Xhuvani University, Elbasan
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE	Payam Tarighi, Ali Akbari	Ahlul Bayt International University, Tehran, Iran.
OPTIMIZING CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT THROUGH ADVANCED DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES	Suman Halder, Sandeepan Saha, Subhojit Chattaraj	Greater Kolkata College of Engineering and Management, JIS Group, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 2 / Hall-4
22.08.2024
Moderator: Dr. Violla Makhzuom
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TOOLS AND TECHNIQUES THAT THE MECHANISMS OF AI USE TO ACCOMPLISH A TASK; DIFFERENT TOOLS AND TECHNIQUES ARE USED TO ACHIEVE THEIR GOALS	Muhammad Faisal Alquma Noor	Allama Iqbal Open University, Karachi ILMA University, Karachi
HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ADVANCED CHEMICAL RESEARCH: APPLICATIONS, BREAKTHROUGHS, AND FUTURE DIRECTIONS	Vlad DIACONESCU Bogdan-Catalin SERBAN Octavian BUIU Marius BUMBAC Cristina-Mihaela NICOLESCU	University of Medicine and Pharmacy "Carol Davila", Bucharest, Romania National Institute for Research and Development in Microtechnologies–IMT Bucharest, Romania Zentiva Romania S.A, 032266 Bucharest, Romania
INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN DRUG DISCOVERY & DEVELOPMENT	Anushka M.K.Vijayalakshmi Meenatchi Devadharshini	Bharath Institute of Higher Education and Research
THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY ON THE PERFORMANCE OF SMES IN NORTH MACEDONIA	Phd.C Atixhe Maksuti Ali Maksuti	Vision Academy, North Macedonia University of Tetovo, North Macedonia
REVEALING TIME DISPARITIES, WHILE UNPACKING THE SOCIAL CONSTRUCT OF TEMPORALITY	Alphones Abbas Dr. Zheer Ahmed	Dr. Vishnwanath Karad MIT-World Peace University, Pune.
APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ADVANCING SCIENTIFIC RESEARCH: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES	Dr. Violla Makhzuom	Saint joseph university of Beirut (USJ)
THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) ON THE UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS	Dr. Neha	Swami Vivekannad Subharti University, India
STRATEGY OF THE INTERNATIONALIZATION OF THE CURRICULUM: ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE DEVELOPMENT OF SPECIALIZED SKILLS ON STUDENTS OF THE ADMINISTRATIVE ECONOMIC AREA	Dr. Marcos Pérez Mendoza Dr. María Cruz Cuevas Álvarez Dr. Miguel Armando Vélez Tellez	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

üAll participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session 2 / Hall-5
22.08.2024
Moderator: Mehran YAZDI
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TOURISM INDUSTRY	Mehran YAZDI	Shiraz University, Shiraz, Iran
INVESTİGATİNG SMART RENEWABLE ENERGY SYSTEMS	Mehran YAZDI	Shiraz University, Shiraz, Iran
PERFORMANCE COMPARISON AND CURRENT CHALLENGES OF USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN VOICE PATHOLOGY DATASETS	Divya O M Dr. Sagaya Aurelia P	CHRIST University, Bangalore, India
AN AUTOMATED IMAGE PROCESSING ALGORITHM FOR PAVEMENT CRACK DETECTION AND CLASSIFICATION BASED ON CRACK PIXEL DENSITY	Omar KNNOU, Said AGOUJIL, Youssef QARAAI, El Arbi Abdellaoui Alaoui	Moulay Ismail University of Meknes, Morocco
COMPARATIVE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS AND PULSE SHAPE DISCRIMINATION METHODS FOR NEUTRON/GAMMA DISCRIMINATION	Imane AHNOUZ, Hanan ARAHMANE, Rajaa SEBIHI	Mohammed V University, faculty of sciences, Rabat, Morocco Paris-Saclay University, CEA, List, F-91120 Palaiseau, France
UNDERSTANDING BIG DATA APPLICATIONS IN THE HEALTHCARE INDUSTRY	Dr. Jitender Kumar, Simran Sikka	Manipal University Jaipur
MACHINE LEARNING (ML) APPROACH TO THICKNESS AND DEFECT ANALYSIS FOR OPTIMIZATION OF CESIUM (CS) BASED INORGANIC PEROVSKITE SOLAR CELLS	Usama Ghulam Mustafa Hafeez Anwar	University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



Session 2 / Hall-6
22.08.2024
Moderator: Dr.Jogendra Kumar
Meeting ID: 859 7119 7642 / Passcode: 111222
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Rabbia Shahid, Shanza Abbas	Comsats University Islamabad, Pakistan, Lahore Campus
REAL-TIME TRAFFIC OPTIMIZATION IN VEHICULAR AD-HOC NETWORKS THROUGH MACHINE LEARNING TECHNIQUES-A REVIEW	Dr.Jogendra Kumar, Karishma Upreti, Saurabh Singh Mahar, Shubhi Mishra, Akash Kumar Dravid	G.B.Pant Institute of Engineering and Technology, Pauri Garhwal Uttarakhand, India
ENHANCING ANOMALY DETECTION IN VEHICULAR AD-HOC NETWORKS THROUGH GRU AND MACHINE LEARNING	Dr.Jogendra Kumar, Ashish Petwal, Gaurav Bhatt, Mohit Singh, Bhoomika Pant	G.B.Pant Institute of Engineering and Technology, Pauri Garhwal Uttarakhand, India
MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR WEATHER PREDICTIONS	Dr.Jogendra Kumar, Divyanshu Semwal, Mayank Mehra, Yash Bhardwaj, Harshita Rana	G.B.Pant Institute of Engineering and Technology, Ghurdauri
EMPLOYMENT OF FEDERATED LEARNING FOR ENHANCED CYBER SECURITY	Venkatesh Polepalli Sudhanva Desai	VSK University
APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS TO THE EVALUATION OF THE OUTPUT PARAMETERS OF MEASURING DEVICE	Alexandrov V.S.	Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		



CONTENT

CONGRESS ID	**I**
SCIENTIFIC COMMITTEE	**II**
PHOTO GALLERY	**III**
PROGRAM	**IV**
CONTENT	**V**

Author	Title	No
Roza YEREZHEPKYZY Aruzhan ZHOLMAKHAN	THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND COMBATING CLIMATE CHANGE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	1
SANKAR R GOWRI SHANKAR S SIVASURIYAN K KATHIRAVAN P PRADEEP S	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURE	2
Palesa Sanvi Pattanayak Shakti Pattanayak Priyashree Sunita	WHERE DO THE WORLDS OF HINDU COSMOLOGY AND AI-TECHNOLOGY BREACH?	3
Victoria O. Okeyi Raymond Wuana	WEIGHTED ARITHMETIC INDEXING AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS ALGORITHMS IN ASSESSING GROUND-WATER QUALITY IN MAKURDI, BENUE STATE NIGERIA	4
Majekodunmi Racheal Adedayo Oluwabunmi Yetunde Olutuase	ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MICROBIAL WASTE RECYCLING	5
S.P. Siddique Ibrahim I. Rakshitha	LEVERAGING AUTONOMOUS DRONES AND AI FOR PRECISION AGRICULTURE IN MARGINAL LANDS	6
S.P. Siddique Ibrahim Harsharani kote	INTEGRATED SUSTAINABLE AGRICULTURE SYSTEM USING ORGANIC FERTILIZERS AND IOT-ENHANCED CROP MANAGEMENT	7
S.P. Siddique Ibrahim Uppara Nithin	AI-ENHANCED AGRO-ROTATION FOR FUTURE READY FARMING	8
Taoufiq Bouzid Abdelali Grich Aicha Naboulsi Abdelmajid Regti Mamoune El Himri Mohammadine El Haddad	MAXIMIZING ANIONIC DYE ADSORPTION ON BIOCHAR THROUGH COPOLYMERIZATION: A COMPREHENSIVE APPROACH WITH FULL FACTORIAL DESIGN, BOX-BEHNKEN, AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)	9
Muhammad, J.M. Babagana, M. Ndatsu, A. Shuaeeb, A. I.	FREQUENCY OF USE AND PERCEIVED USEFULNESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AMONG PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE	10
Doğan Can TOPBAŞ	INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE WITH BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN ARCHITECTURE	11
Yusuf Ziya OLPAK	A REVIEW ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE	13

Cihan KARA	USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APIS IN FOREIGN LANGUAGE EDUCATION: DESIGN OF A WEB APPLICATION FOR INTERACTIVE VOCABULARY ANALYSIS IN RUSSIAN TEXTS	14
Yusuf ÇELİK	RECOGNITION OF TURKISH LIRA BANKNOTES WITH DEEP LEARNING MODELS	16
Mikail BATU Fatma ERDOĞAN	THE PERCEPTION OF DIGITAL NATIVES TOWARD METAVERSE: WHICH REALITY?	18
Shabnam GOLKARIAN	TOKENIZING TOMORROW: THE INTERSECTION OF NFTS AND ARCHITECTURE	20
Erdem TÜRKAVCI	REPRESENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FUTURE THEMED NETFLIX FILMS: THE EXAMPLE OF ATLAS (2024)	21
Büşra Fadim SARIKAYA	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ART CAN AI ARTWORKS REPLACE REAL ARTWORKS? - A DISCUSSION	22
Rabbia Shahid Shanza Abbas	ARTIFICIAL INTELLIGENCE	24
İrem TORE	AN ASSESSMENT OF THE POSSIBLE CONTRIBUTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO CORPORATE MANAGEMENT WITHIN THE SCOPE OF CORPORATE GOVERNANCE	25
Mohammed, C.M. Idris, U.S.B Babagana, M. Koroka M.U.S. Ndatsu, A. Shuaeeb, A. I. Saifullahi, M. Mohammed S.	ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS AWARENESS AND ACCESSIBILITY FOR LEARNING AMONG SCIENCE PRE-SERVICE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE	27
Yusuf Ziya OLPAK Mustafa YAĞCI	ADAPTATION OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ANXIETY SCALE TO TURKISH: INITIAL RESULTS	28
Roza YEREZHEPKYZY Aruzhan ZHOLMAKHAN	THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO SOLVE CLIMATE AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS: CURRENT TRENDS AND PROSPECTS	29
Jogendra Kumar Karishma Upreti Saurabh Singh Mahar Shubhi Mishra Akash Kumar Dravid	REAL-TIME TRAFFIC OPTIMIZATION IN VEHICULAR AD-HOC NETWORKS THROUGH MACHINE LEARNING TECHNIQUES-A REVIEW	30
Jogendra Kumar Ashish Petwal Gaurav Bhatt Mohit Singh Bhoomika Pant	ENHANCING ANOMALY DETECTION IN VEHICULAR AD-HOC NETWORKS THROUGH GRU AND MACHINE LEARNING	31
Omur SAHİN	YAPAY ARI KOLONİ ALGORİTMASI TEMELLİ KOMBİNASYONEL TEST SENARYOSU ÜRETİM ARACI	32
Begüm DİLEMRE ÖDEN	THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND TAX	34
Zahit KÖSEOĞLU Berker KILIÇ Esra KILIÇ	SHAPING FUTURE EDUCATION: THE TEACHING PROFESSION IN AI- ASSISTED EDUCATION	36

Zahit KÖSEOĞLU Berker KILIÇ Esra KILIÇ	SHAPING FUTURE EDUCATION: TEACHERS' ATTITUDES AND EXPECTATIONS TOWARDS AI-ASSISTED EDUCATION	38
Semin TOPALOGLU PAKSOY	COMPARISON OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS VIA TIME SERIES DATA OF DISTINCT COUNTRIES FOR PREDICTION OF ECONOMIC GROWTH RATE	40
Gülşah AKTO	A CONCEPTUAL REVIEW ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED PERSONALIZED COMMUNICATION STRATEGIES IN THE CONTEXT OF ADVERTISING AND MARKETING	41
Timuçin Buğra Edman Alper YEŞİL Begüm MERCAN	BITS, BYTES, AND BEYOND: AI'S REVOLUTIONARY IMPACT ON LEARNING, LIVING, AND LITERATURE	43
Jogendra Kumar Divyanshu Semwal Mayank Mehra Yash Bhardwaj Harshita Rana	MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR WEATHER PREDICTIONS	45
Yaren ERGENÇ Nilgün MÜFTÜOĞLU	UNMASKING ARTIFICIAL CREATIVITY: A COMPARATIVE STUDY OF AI'S SHORT STORY WITH EDGAR ALLAN POE'S 'THE OVAL PORTRAIT	46
Beyza Nur ÇELİKKAYA Zeynep ÖZTÜRK	EVALUATION OF INFORMATION PROVIDED BY CHATGPT VERSIONS ON TRAUMATIC DENTAL INJURIES FOR DENTAL STUDENTS AND PROFESSIONALS	47
Ramazan KARABACAK İsmail KOÇ	YOLO MODELLERİ İLE BÖBREK DOKULARI ÜZERİNDE GLOMERÜL TESPİTİ	49
Gülşah AKTO	RECONSTRUCTION OF FACE AND VOICE REPRESENTATIONS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CONCEPTUAL ANALYSIS IN THE DEEPFAKE FRAMEWORK	51
Elif ÇANĞA BAYER	THE EVOLUTION OF DOCUMENTARY FILMMAKING: USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN STORYTELLING	53
Bekir BULUT Ali Erkam Yarar	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ADVERTISING: BIBLIOMETRIC ANALYSIS FOR TARGETING AND PERSONALIZATION	55
Merve Yılmaz-Karataş	APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN YOUTH MENTAL HEALTH: A NARRATIVE REVIEW	57
Mazlum ÖZÇAĞDAVUL	THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL FORENSICS: OPPORTUNITIES AND ETHICAL CONSIDERATIONS	58
Fatma Cansu DEMİRULUS M. Nur ERDEM	NÖROPAZARLAMA VE YAPAY ZEKÂ İLİŞKİSİ EKSENİNDE PAZAR ARAŞTIRMALARINDA YENİ YAKLAŞIMLAR: TEHDİTLER, FIRSATLAR VE YENİ OLANAKLAR	59
Ayşegül DUR	THE EFFECTIVE USE OF CHATGPT IN THE INVESTIGATION OF THE ESSAYS WRITTEN BY TURKISH EFL LEARNERS1	61
Mahmut Can ÇERİK Gülin TABAKAN	USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TAXATION: APPLICATIONS IN TURKEY	62

	AND SELECTED OECD COUNTRIES	
İsmail KUĞU	UNVEILING THE FUTURE: EVALUATING THE POTENTIALS AND IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) AND AI TOOLS IN THE RESEARCH METHODOLOGY OF TURKISH ART HISTORY	64
Ali DURAN	A REVIEW OF LITERATURE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCHOOLS: IMPLICATIONS FOR ORGANIZATIONAL BEHAVIOR	65
Kevser ERDOĞAN	A PHILOSOPHICAL VIEW ON HUMAN FROM THE PERSPECTIVE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE	66
Muhammed Enes KARTAL Ayhan DAĞ	A NEW ERA IN NUTRITION AND DIETETIC APPLICATIONS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE	68
Venkatesh Polepalli Sudhanva Desai	EMPLOYMENT OF FEDERATED LEARNING FOR ENHANCED CYBER SECURITY	70
Ajesh Chauhan Shivam Rajput	TRANSFORMING DIABETES MANAGEMENT: THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON DIAGNOSIS, TREATMENT, AND PATIENT CARE	71
Alexandrov V.S.	APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS TO THE EVALUATION OF THE OUTPUT PARAMETERS OF MEASURING DEVICE	72
Kamal Kouhi	TECHNOLOGY AND MARRIAGE: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CHOOSING A SPOUSE FOR YOUNG PEOPLE	73
Angelina Kirkova-Bogdanova	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING - A CHALLENGE FOR THE TEACHER	75
E. Binuni Rebez, G. Ilavarasi, M. V. Silpa and V. Sejian	APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MONITORING THE GROWTH PERFORMANCE OF GOATS	76
Maggie Fetah Ylgersa Cara Erjeta Deda Endi Duhanxhiu	BENEFITS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND HUMAN RIGHTS	77
Usama Ghulam Mustafa Hafeez Anwar	MACHINE LEARNING (ML) APPROACH TO THICKNESS AND DEFECT ANALYSIS FOR OPTIMIZATION OF CESIUM (CS) BASED INORGANIC PEROVSKITE SOLAR CELLS	78
Marcos Pérez Mendoza María Cruz Cuevas Álvarez Miguel Armando Vélez Tellez	STRATEGY OF THE INTERNATIONALIZATION OF THE CURRICULUM: ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE DEVELOPMENT OF SPECIALIZED SKILLS ON STUDENTS OF THE ADMINISTRATIVE ECONOMIC AREA	79
Tamar Lominadze Taliko Jvania Gia Surguladze Lily Petriashvili Nino Topuria Prof. Nona Otkhozoria	BLACK SEA ECOMONITORING SYSTEM WITH INTEGRATION OF NEW DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS	80
Imane AHNOUZ, Hanan ARAHMANE, Rajaa SEBIHI	COMPARATIVE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS AND PULSE SHAPE DISCRIMINATION METHODS FOR NEUTRON/GAMMA DISCRIMINATION	81

Jitender Kumar Simran Sikka	UNDERSTANDING BIG DATA APPLICATIONS IN THE HEALTHCARE INDUSTRY	82
Nikita Rao Zaheer Ahmed	CYBER SECURITY PROPAGANDA AND HYBRID WARFARE IN INTERNATIONAL RELATIONS	83
Omar KNNOU, Said AGOUJIL, Youssef QARAAI, El Arbi Abdellaoui Alaoui	AN AUTOMATED IMAGE PROCESSING ALGORITHM FOR PAVEMENT CRACK DETECTION AND CLASSIFICATION BASED ON CRACK PIXEL DENSITY	84
Okoro G.G, Ozioko R.I, Beluonwu N.C	CAPACITY OF ACADEMIC STAFF TO USE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING AND RESEARCH IN AGRICULTURE FACULTIES OF SELECTED UNIVERSITIES IN ENUGU STATE, NIGERIA	85
Divya O M Sagaya Aurelia P	PERFORMANCE COMPARISON AND CURRENT CHALLENGES OF USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN VOICE PATHOLOGY DATASETS	86
Victoria O. Okeyi Raymond Wuana	WEIGHTED ARITHMETIC INDEXING AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS ALGORITHMS IN ASSESSING GROUND-WATER QUALITY IN MAKURDI, BENUE STATE NIGERIA	87
Violla Makhzuom	APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ADVANCING SCIENTIFIC RESEARCH: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES	88
Payam Tarighi, Mehdi Shalchi Tousi, Ali Akbari	APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE	89
SIVASAKTHI S	COVID-19 DETECTION FROM CHEST X-RAY IMAGES USING A CNN MODEL	90
Jogendra Kumar	ANOMALY DETECTION BASED INTRUSION DETECTION SYSTEMS IN CYBERPHYSICAL TRANSPORTATION SYSTEMS IN VEHICULAR ADHOC NETWORKS	91
Jogendra Kumar	DEEP LEARNING MODEL FOR ANOMALY DETECTION ON VEHICULAR ADHOC NETWORKS USING REAL TIME TRAFFIC	92
Kalaivazhi Vijayaragavan	TECHNOLOGY INTERACTION USING HAND SIGN USING DEEP LEARNING	93
Deepak Kumar	NATURE INSPIRED OPTIMIZATION ALGORITHMS	94
Suman Halder, Sandeepan Saha, Subhojit Chattaraj	OPTIMIZING CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT THROUGH ADVANCED DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES	95
Sudhanva S Desai Venkatesh Polepalli Santosh S Patil	PRECISION BOOSTING: AN ALGORITHMIC STRATEGY FOR MACHINE LEARNING ACCURACY	96
Kabiru Hamisu, Abdulnasir Lawan Isah , Hafsat Sanusi Mohammed , Sulaiman Auwalu Yaro, Soumik Podder, Abdurrauf Mohammed Hamisu , Muhsin Shafiu Umar	ADOPTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS IN CONTROLLED AGRICULTURAL CHEMICALS TOWARDS ENHANCING AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND SUSTAINABILITY IN NORTHERN NIGERIA	97

K M Niranjan, Mariswamy M, Santhosh S Patil	INTEGRATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) FOR CROP RECOMMENDATION SYSTEM	98
Priyanshi Goyal	NUCLEAR MEDICINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A BOON FOR CANCER PATIENTS	99
K.R.Padma K.R.Don	A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ROBOTICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN REVOLUTIONIZED HEALTH ENVIRONMENTS	100
Serikkaly TYNYBEKOV Ayazhan IBRAGIM	LEGAL REGULATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL PROTECTION IN KAZAKHSTAN	101
Yavuz BELENDİR Serra Sevde HATİPOĞLU	THE EFFECT OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS ON ORGANIZATIONAL SOCIALIZATION	102
Fatima Bouizzal	THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: OPPORTUNITIES AND MOST IMPORTANT APPLICATIONS	104
Fatima Bouizzal, Youssef EL Madhi, Moulay laarbi Ouahidi	IMPACT OF COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY IN REDUCING STRESS AMONG NEWLY RECRUITED TEACHERS	105
Atixhe Maksuti Ali Maksuti	THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY ON THE PERFORMANCE OF SMES IN NORTH MACEDONIA	106
Ndako Mohammed Dada O. Michael Awojoyogbe O. Bamidele	MEDICAL PHYSICS – A PANACEA TO OVER INCREASING HEALTH CHALLENGES IN OUR MOCERN DAY SOCIETY	107
Alphones Abbas Zheer Ahmed	REVEALING TIME DISPARITIES, WHILE UNPACKING THE SOCIAL CONSTRUCT OF TEMPORALITY	108
Mohammed, C.M., Idris, U.S.B, Babagana, M. Koroka M.U.S. Ndatsu, A. Shuaeeb, A. I. Saifullahi, M. Mohammed S.,	ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS AWARENESS AND ACCESSIBILITY FOR LEARNING AMONG SCIENCE PRE-SERVICE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE	109
A.Rajeswari	A REVIEW ON R PROGRAMMING LANGUAGE	110
Rachana K Santosh S Patil Venkatesh Polepalli	INTERACTIVE LEARNING THROUGH DRAWING: A CNN-BASED APPROACH TO VISUAL AND AUDITORY FEEDBACK	111
Zohaib Hassan Sain	INNOVATIVE INTEGRATION OF COMPUTER NETWORK TECHNOLOGY IN MODERN EDUCATIONAL SYSTEMS	112
Zohaib Hassan Sain	THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON ISLAMIC EDUCATION: TRANSFORMING METHODS AND APPROACHES TO LEARNINGS	113
K.R.Padma K.R.Don	INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LIFE SCIENCES: UNLOCKING NEW POTENTIALS-A REVIEW UPDATE	114
Marinache Ramona Marinescu Valentina	SOFTWARE USES IN TRANSLATORS' WORK. A QUALITATIVE STUDY IN ROMANIAN	115
Marinescu Valentina Marinache Ramona	THE PLACE OF AI IN THE FUTURE OF ROMANIAN JOURNALISM	116
Anushka M.K.Vijayalakshmi	INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN DRUG DISCOVERY &	117

Meenatchi Devadharshini	DEVELOPMENT	
Chahid SLIMANI	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CONSUMER CREDIT: THE RISK OF COMPUTERIZATION OF RISK	118
Bouchra BELAOUISSI	TEACHING AND AI: HOW COULD AI HELP TEACHERS AND STUDENTS?	119
Muhammad Faisal Alquma Noor	TOOLS AND TECHNIQUES THAT THE MECHANISMS OF AI USE TO ACCOMPLISH A TASK; DIFFERENT TOOLS AND TECHNIQUES ARE USED TO ACHIEVE THEIR GOALS	120
Vlad DIACONESCU Bogdan-Catalin SERBAN Octavian BUIU Marius BUMBAC Cristina-Mihaela NICOLESCU	HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ADVANCED CHEMICAL RESEARCH: APPLICATIONS, BREAKTHROUGHS, AND FUTURE DIRECTIONS	121
Ihor PONOMARENKO Dmytro PONOMARENKO	AI APPLICATION IN SOCIAL MEDIA MARKETING	122
Chayanika Uniyal Amna Mirza	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS IMPLICATIONS FOR THE HISTORICAL RESEARCH	123
Mohammad Nabeel, Wajahat Ali and Sheema Sadia	INTEGRATING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS INTO MATHEMATICAL OPTIMIZATION PROBLEMS: A MATHEMATICAL PROGRAMMING APPROACH	124
Saheed A. Adekola Musa A. Muhibi Mathew F. Olaniyan	PREDICTING FERTILITY FUTURES: THE RISE OF INNOVATIVE BIOMARKERS FOR PREDICTING INFERTILITY	125
Abdülbaki ERTAŞ A. Mücahid ZENGİN	A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THESES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF COMMUNICATION IN TÜRKİYE	126
Samira Boumous, Faiçal Kharchouche, Zouhir Boumous	SHADE DETECTION INVESTIGATION FOR PHOTOVOLTAIC PANEL OPTIMIZATION	128
Ranjita Sinha, Dr. Sandip Haldar, Isha Burnwal, Archi Barnwal, Dr. Monalisa Halder, Anshit Mukherjee	THE TRANSFORMATIVE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN IMAGE PROCESSING APPLICATIONS	129
Tannistha Dasgupta	INCORPORATING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE LANGUAGE CLASSROOM TO ENHANCE STUDENT ENGAGEMENT IN WRITING ASSIGNMENTS	130
Arkoparno De Sarkar, Dr. Monalisa Halder, Dr. Jinia Datta	GEMINI ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS POTENTIAL IMPACT ON THE INFORMATION INDUSTRY	131
Koteswara Rao Makkena Karthika Natarjan	MACHINE LEARNING IN DIAGNOSTICS AND TREATMENT	132
Vaibhav Yavalkar Sameer Nanivadekar	A SURVEY ON CHANNEL CAPACITY ESTIMATION FOR MASSIVE MULTIUSER MIMO SYSTEMS	133
Pooja.P, Dr.R.Saravanan, Dr.R.Srinivasan	UTILIZING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CANCER CLINICAL RESEARCH	134
Puneet Kaur Baath Eshaan Sharma Kuldeep Singh Kiranbir Kaur	NEXT-GEN DISASTER MANAGEMENT SYSTEMS BASED ON MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING FOR PROACTIVE FOREST FIRE AND FLOOD DETECTION	135

Prabhsimran Singh		
Nisrine REZKI Mohamed Mansouri	REVOLUTIONIZING SUPPLY CHAIN RISK ASSESSMENT THROUGH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS	136
Büşra KÜÇÜKCİVİL	CHANGE FROM PUBLIC RELATIONS 1.0 TO PUBLIC RELATIONS 4.0: AN APPROACH BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE	137
Sara Badrouss, El Mostafa Bachaoui , Mohamed Jibril Daia Eddine, Hicham Mouncif, Mohamed Biniz	IMPROVING EFFICIENCY IN PLANT SPECIES MAPPING AND UAV IMAGE PROCESSING: CASE FROM MOROCCO'S HIGH ATLAS MOUNTAINS USING AN ENHANCED U-NET METHODOLOGY	138
AKIGHIRGA Luter Richard ALIDU John Paul AKULEGA Theophilus ORKUMA Terungwa Gabriel	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF 5BITS UP AND DOWN COUNTER USIMG J K FLIP FLOP	139
Chayanika Uniyal Amna Mirza	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS IMPLICATIONS FOR THE HISTORICAL RESEARCH	140
Bushra Sumaiya	PRE-SERVICE TEACHERS' PERCEPTIONS OF AI INTEGRATION IN ENHANCING TEACHER EDUCATION PROGRAMS	141
Aliye GENÇ Şule ÇINAR YAĞCI	A STUDY ON THE TENDENCIES OF ARTICLES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TRANSLATION STUDIES PUBLISHED IN THE NATIONAL LITERATURE	142
Nilgün ULUTAŞDEMİR Hasan ÇİFTÇİ	THE FUTURE OF HEALTH SERVICES MANAGEMENT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NURSING	144
Mohit Rishi Chaudhry Nitika Kuldeep Chaudhary	THE FUTURE OF SOCIAL MEDIA ADVERTISING: PREDICTING TRENDS AND THEIR POTENTIAL IMPACT ON PURCHASE INTENTIONS	148
Mohit Nitika	PRIVACY CONCERNS IN TECH-INTEGRATED BRAND EXTENSIONS: A SOCIETAL DILEMMA	154
Emre NALÇACIGİL A. Fatih ÖZYILMAZ	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BUSINESS MANAGEMENT	162
Ayşe Gül İLHAN Nezih ÖNAL	SOCIAL PERCEPTIONS IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: EMPLOYEES' ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE	172
Ayşe Gül İLHAN Nezih ÖNAL	AN INNOVATIVE TOOL FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE TRAINING: PICTOBLOX	184
Ramazan GÖRAL Ümit ŞALVARCI	TURİZM VE YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ LİTERATÜRÜNE İLİŞKİN BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ	196
Hanife ÇETINGÜNEY Uğur BÜYÜK	THE FUTURE OF EDUCATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PERSPECTIVES OF SCIENCE TEACHERS	215
Hanife ÇETINGÜNEY Uğur BÜYÜK	USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION FROM THE PERSPECTIVE OF THE FEYZA PROJECT	224
Zühtü Hakan AKPOLAT	NEGATIVE IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS ON SOCIETY	234
İsmail Sefa ÖZMEN Eren DOĞRU	PERFORMANCE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN DIAGNOSIS OF HEART FAILURE	239

Nurcan GÜCÜYENEN KAYMAK		
Irina-Ana DROBOT	GAB AI AND ITS ABILITY TO GENERATE A HAIKU POEM RELATED TO SWIMMING	248
Süleyman TEMUR	ARTIFICIAL INTELLIGENCE CATEGORIZATION AND HISTORICAL DEVELOPMENT PROCESS	258
Ulaş Başar Gezgin	AI POLICIES IN HIGHER EDUCATION: THREATS AND OPPORTUNITIES OFFERED BY AI AT UNIVERSITIES	271
Ulaş Başar Gezgin	AI LITERACY: A PRACTICAL EXPLORATION THROUGH THE USES OF AI TOOLS	276
Ulaş Başar Gezgin	BETWEEN ENTHUSIASM AND ANXIETY: ON EMOTIONS TOWARDS AI	281
Suela Hoxhaj Elda Spahiu Dafina Xhako Niko Hyka	A CRITICAL ANALYSIS OF AI'S PURPOSE IN STEM HIGHER EDUCATION	286
Moses Adeolu AGOI Oluwakemi Racheal OSHINOWO Solomon Abraham UKPANAH Benjamin Johnson OLASIJU Oluwanifemi Opeyemi AGOI	EXPLORING THE POTENCY OF STUDENTS' MULTIPLE INTELLIGENCE AND ITS IMPACT ON THEIR ACADEMIC PERFORMANCE: A SURVEY FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT	299
Burak EFE Francisco Chiclana	A NEW PARAMETER REDUCTION RECOMMENDATION FOR GLOVE DESIGN APPLICATION	306
Burak EFE Francisco Chiclana	A REGRET BASED THREE WAY DECISION MODEL UNDER Q-RUNG ORTHOPAIR FUZZY ENVIRONMENT	312
Nurten ÖZÇELİK Şule ÇINAR YAĞCI	EVALUATION OF NATIONAL ARTICLES ON THE USE OF CHATGPT IN FOREIGN LANGUAGE EDUCATION	319
Ali ÇETİNKAYA Mustafa Müçteba Dikmen Havva KIRGIZ	MACHINE LEARNING APPROACH TO ONLINE REVIEW RATE PREDICTION: KONYA SCIENCE CENTER GOOGLE REVIEW CASE STUDY	334
Murat ŞAHİN Yusuf Cemalettin ÇOPUROĞLU	A CONCEPTUAL REVIEW ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED PERSONALIZED COMMUNICATION STRATEGIES IN THE CONTEXT OF ADVERTISING AND MARKETING	342
Murat ŞAHİN Yusuf Cemalettin ÇOPUROĞLU	STRATEGIC IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE COMPANIES IN DIGITAL TRANSFORMATION	349
Gyula Bán János Rikk László Pitlik	AI-BASED DERIVATION OF THE IMPORTANCE OF ATTRIBUTES IN CASE OF EVALUATION MODELS	357
Mhammad Salman Khan	A HYBRID INTRUSION DETECTION APPROACH BASED ON MACHINE LEARNING FOR SECURE COMMUNICATION IN VEHICLE AD-HOC NETWORKS	364
Kağan OKATAN	EXPLORING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS AND THEIR APPLICATIONS IN BUSINESS	374
Hamza ATTAWNA Bülent EKMEKCI	AN IMAGE-BASED ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL FOR ELECTRIC DISCHARGE MACHINING	387

Şule ÇINAR YAĞCI Tuğba AYDIN YILDIZ	THE ROLE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING: IMPROVING LISTENING, SPEAKING, READING AND WRITING SKILLS	394
Mehran YAZDI	APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TOURISM INDUSTRY	406
Mehran YAZDI	INVESTIGATING SMART RENEWABLE ENERGY SYSTEMS	411
Neha	THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) ON THE UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS	417
Vahit TONGUR	COMPARISON OF DISCRETISATION METHODS USING THE COATI OPTIMISATION ALGORITHM	425
Vahit TONGUR	COMPARISON OF TRANSFER FUNCTIONS USING THE OSPREY OPTIMISATION ALGORITHM	435
Hayriye Nisa ŞAHİN Mustafa ERGUN	DESIGNING AN AI-SUPPORTED LESSON PLAN FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS: THE DIGESTIVE SYSTEM EXAMPLE	445
Nurgün BAL	EVALUATION OF SUSTAINABLE GREEN MANAGEMENT APPROACH IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE PERSPECTIVE	458
Aşina Gülerarslan ÖZDENGÜL Mustafa AYDIN	LOOKING FORWARD IN PUBLIC RELATIONS; THE NEW PARADIGM ARTIFICIAL INTELLIGENCE	467
Hafize Nur GÜLER Bilgehan YILMAZ	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NEUROARCHITECTURE: NEUROARCHITECTURAL APPROACH IN THE SPATIAL QUALITIES OF ARCHITECTURAL DESIGN PRODUCED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE	474
Mustafa ARSLAN	SEMITIC ORIGINS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES	486
Ananda Majumdar	ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A GLOBAL DIGITAL RENAISSANCE	493
Burak SARMUSAK Mehmet DAL	INTEGRATING COLLISION AVOIDANCE WITH TRAFFIC RULE COMPLIANCE IN AUTONOMOUS VEHICLE PLANNING	499
Hamid Zamanlou Filiz Karabudak Mustafa Çipil Onur Kazım Ateş Sadberk Sezer Ruhi Yeşildal	PATIENT SPECIFIC ECMO MACHINE USING AI	507
Metin ŞAHİN Tamer KARADEMİR Cengizhan PAKYARDIM	INVESTIGATION OF ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPORTS (THE CASE OF TAEKWONDO)	513
Muhammed YAMAÇ	YAPAY ZEKANIN SİBORG TOPLUM ÜTOPYASI	518
Gülşah ÖZDEMİR	GLOBAL SECURITY AND THE MILITARIZATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ROBOTIC ARMIES	526
Betül Akçeşme Belma Šabanović Emina Pokvić Nadia Islam Nadia Tifour	APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND STRUCTURAL BIOINFORMATICS IN DRUG REPURPOSING DURING COVID-19 PANDEMICS	534

Emine BAYDAN Berker BAYDAN Harun TANRIVERMİŞ	POTENTIAL IMPACTS OF AI APPLICATIONS IN URBAN PLANNING ON REAL ESTATE MARKETS	551
Ali Okatan	DETECTION OF RETINOPATY DESEASE BY USING DIFFERENT AI METHODS AND PERFORMANCE COMPARISONS	561
Sena ARSLAN Mustafa ARSLAN	METAHUMAN TECHNOLOGY: ITS APPLICATION IN THE METAVERSE AND ITS ROLE IN VR AND AR GAMES	566
Gül BAYRAM	İNFEKSİYÖZ KERATİTE NEDEN OLAN PATOJENLERİN TANISINDA DERİN ÖĞRENME ALGORİTMİ	573
Gül BAYRAM	DEEP LEARNING APPROACH IN THE EVALUATION OF HEAD AND NECK CANCERS	577
Mikail BATU Ayşenur YILDIRIM	HOW IS GENERATION Z USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE? A STUDY ON THE NEW DIGITAL GENERATION	582
Ünzile Büşra Akgül Sait Ali Uymaz Ersin Kaya Oğuzhan Uymaz Hakkı Ekem	ANOMALY DETECTION WITH TIME SERIES DATA IN BAND SAW METAL CUTTING MACHINES	592
Şule DARICAN Mehmet Yiğit BAŞER	THE MEDIATING EFFECT OF DIGITAL ATTITUDE ON THE EFFECT OF ORGANIZATIONAL IDENTIFICATION ON CYBERLOAFING	599
Şehriban Kayacan Emel Oturak Seymen	ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) INTEGRATION IN CALL CENTERS: PLUKTO'S EXAMPLE	607
Sümeyye Kavici Burak Şirin	THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NURSING EDUCATION	613
Burak Şirin Sümeyye Kavici	ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED APPLICATIONS USED IN PSYCHIATRY CLINICS	619
İrem OKUYAN Emre EV ÇİMEN	INVESTIGATION OF CHATGPT'S PERFORMANCE IN POSING SEMI-STRUCTURED MATHEMATICS PROBLEM	630
Mustafa Emre MAMAKLI Tuba KARABULUT KAPLAN Chaimaa ZID Ali Erkam YARAR	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ADVERTISING: THE EVOLUTION OF SCENARIOS	648
Rovena Kamberi	IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING: CASE STUDY OF PREUNIVERSITY EDUCATION IN ALBANIA	660
Emir SUNGUROĞLU Yeşim TANRIVERMİŞ	EVALUATION OF THE OPPORTUNITIES FOR USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE REAL ESTATE FIELD IN TÜRKİYE	666
Islam Dunyamaliyev	THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON CONSUMER BEHAVIOR IN E-COMMERCE	672

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND COMBATING CLIMATE CHANGE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Roza YEREZHEPKYZY

Faculty of law Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty c.

ORCID ID: 0000-0002-8903-6098

Aruzhan ZHOLMAKHAN

ORCID ID: 0000-0003-0041-6498)

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty c.

ABSTRACT

There is a difficult climate situation in the world. Climate change is becoming more and more obvious and tangible in everyday life. Their effects manifest themselves in many aspects of the environment and affect ecosystems, the economy and human health. The main consequences of climate change are an increase in global temperature, melting of glaciers and polar ice, changes in precipitation, an increase in the frequency and intensity of extreme weather events such as hurricanes, floods, droughts and forest fires, the oceans absorb most of the additional heat, which leads to an increase in water temperature, changes in marine ecosystems and an increase in the acidity of the oceans. Climate change is putting significant pressure on ecosystems and species, leading to a reduction in biodiversity and the extinction of many species. Climate change contributes to the spread of diseases caused by heat stress, deterioration of air and water quality, as well as an increased risk of hunger and malnutrition. These changes have an impact on various aspects of human life and the ecosystem of the planet, and also pose a serious threat to human rights around the world. The impact of climate change is already being felt in various aspects of people's lives and could lead to further deterioration in the coming years unless urgent action is taken. In this study, we will consider the key manifestations and consequences of climate change, as well as the measures that need to be taken to mitigate and adapt them. Currently, Kazakhstan has undertaken a number of commitments within the framework of national and international initiatives aimed at ensuring sustainable development.

Keywords. Climate change, environmental law, environmental protection, environmental safety, environmental information, digitalization, ecosystem

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURE

SANKAR R

Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Annamalai University

ORCID ID:0009-0002-7808-5078

GOWRI SHANKAR S

Department of Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Annamalai University

ORCID ID:0009-0008-4369-749X

SIVASURIYAN K

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Annamalai University

ORCID ID: 0009-0005-3481-8526

KATHIRAVAN P

Department of Genetics and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Annamalai University

ORCID ID: 0009-0008-5502-3863

PRADEEP S

Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Annamalai University

ORCID ID: 0009-0004-9400-9598

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) offers a range of tools and techniques that can transform Indian agriculture. Precision farming: AI analyzes data (soil health, weather forecasts) to recommend the right amount of fertilizer, water, and pesticides for each specific crop. This reduces waste and optimizes resource use. Crop health monitoring: AI uses drones and satellite imagery to detect diseases and pests early on. This allows farmers to take quick action and minimize damage. Yield prediction: AI models can predict crop yields based on various factors. This helps farmers plan their harvest and marketing strategies. Decision-making support: AI-powered tools provide farmers with real-time data and insights, allowing them to make informed decisions about their crops. Improved market access: AI can connect farmers with better markets and fairer prices for their produce. Benefits of AI : Increased crop yields: AI helps farmers grow more food with fewer resources .Reduced costs: By optimizing resource use and minimizing waste, AI can save farmers money. Improved income: Higher yields and better market access can lead to increased income for farmers. More sustainable practices: AI promotes water conservation and reduces reliance on pesticides. AI: AI is the broad field of creating intelligent machines that can think and act like humans. This includes areas like learning, problem-solving, and decision-making.Machine Learning (subset of AI): Machine Learning is a specific technique under the AI umbrella. It allows computers to learn from data without explicit programming.

Key words: AI, Increased crop yields, machine learning, precision farming

WHERE DO THE WORLDS OF HINDU COSMOLOGY AND AI-TECHNOLOGY BREACH?

Palesa Sanvi Pattanayak

May field Middle School, 1123 SOM Center Road Mayfield Heights, OH 44124

Shakti Pattanayak

School of Medicine, Department of Biochemistry, Case Western Reserve University, Cleveland, 44109, OH, USA

Priyashree Sunita

School of Medicine, Department of Biochemistry, Case Western Reserve University, Cleveland, 44109, OH, USA

ABSTRACT

Intellect for computation and access to memories are the key factors of Artificial Intelligence. You might feel like cosmology and AI are contradictory, but they can shed light on what could be the biggest mystery of our current world. If we peek into Hindu cosmology, there's something called *Antahkarana*, or Inner Being. It's made up of *Ahamkara* (Ego), *Buddhi* (Intellect), *Chiita* (Memory), and Manas (Mind). Let's say *Buddhi* is like a computer's CPU, and *Chiita* is like its database, while *Ahamkara* and *Manas* are left untouched. AI Systems, two out of four parts of *Antahkarana*: Intellect & Memory. ***Grasping Spirituality:*** Hindu Cosmology explains that the Universe sprouted from a condensed speck of matter called *Bindu*. Everything comes to life, evolves, and eventually destroyed. The growth of AI abilities follows this same cyclic method. AI algorithms manipulate the users' inputs, something like a digital chatbot or a device that copies human chat, to fabricate the desired output. ***Practical Implications:*** Hindu Cosmology delves into the ideas of *Dharma* (which means duty) and *Karma* (which means action and consequences). These ideologies can utilize ethical AI-practices, safeguarding the AI -expansion aligns with wider societal impact. AI-based tools like virtual reality and machine learning have a role in boosting spirituality. For instance, Artificial Intelligence facilitates the creation of immersive virtual reality experiences of *Mandirs* (Hindu temples) directing meditations or making sense of old scriptures. ***Conceptual Analogies:*** Some current understandings compare Hindu Gods and AI. Here, every deity stands for a unique intelligence function or detail. The cognitive aspects of AI can be related to the mental principles in Yoga. AI is known to stimulate and enhance computational progress.

There is no denying the fact that computers and AI comprehension have been growing at an exponential rate. In the future, *Ahamkara* (Ego), and *Manas* (Mind) will be explored in AI applications, which may carry the potential threat for destruction, further asserting the Hindu belief of creation, evolution, and destruction, as per the Spiritual Understanding of Hindu Cosmology.

WEIGHTED ARITHMETIC INDEXING AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS ALGORITHMS IN ASSESSING GROUND-WATER QUALITY IN MAKURDI, BENUE STATE NIGERIA

Victoria O. Okeyi and Prof. Raymond Wuana

ABSTRACT

An approach was used in this study to relate the predicted and calculated water quality index (WQI) of the Hand dug wells in Makurdi, Benue State Nigeria. The WQI was predicted using an artificial neural network (ANN) tool, and the weighted Arithmetic Index technique was used to calculate the WQI (WAI). The WQI is calculated using physicochemical parameters as input data. The ANN model was trained using the feed-forward back-propogation approach. 70 percent of the data was used for training, whereas 30 percent was used for testing and validation (15 percent) (15 percent). The regression coefficients for all of the stations were greater than 0.9, indicating that ANN modelling produced successful results. For all stations, the average percent of variance between anticipated and computed WQI had no significant difference. According to the findings of the research,the ANN model may be useful for predicting the WQI of groundwater quality.

ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MICROBIAL WASTE RECYCLING

Majekodunmi Racheal Adedayo, Oluwabunmi Yetunde Olutuase

Department Of Microbiology, Faculty Of Pure And Applied Sciences, Kwara State University, Malete, Nigeria

ABSTRACT

This study presents a comprehensive examination of different categories of waste, their production, and the roles of microbes in biodegradation and recycling. Additionally, it investigates diverse uses of artificial intelligence in the field of waste management and recycling. These applications encompass intelligent bin systems, waste-sorting robots, sensor-based waste monitoring, and predictive models of garbage generation. Moreover, the paper explores the potential of artificial intelligence in overseeing and tracing waste materials during the recycling process, streamlining the management and movement of recycled waste, detecting and mitigating unlawful disposal and waste treatment practices, and analysing the chemical makeup of waste. Recent research has shown that machines driven by artificial intelligence can handle 160 recyclable materials per minute, while human workers can only process 30 to 40 materials per minute. Furthermore, machines driven by artificial intelligence can work non-stop, identifying shortcomings in classification and recycling facilities.

It is concluded that advancements in artificial intelligence, computer vision, robots, and other state-of-the-art technology allow easy microbial waste recycling coupled with the advancement it brings to public health and quality of life, while also decreasing costs and eliminating human labour.

Key words: Artificial intelligence, wwaste management and rrecycling, microorganisms.

LEVERAGING AUTONOMOUS DRONES AND AI FOR PRECISION AGRICULTURE IN MARGINAL LANDS

Dr.S.P. Siddique Ibrahim

School of Computer Science and Engineering

VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India

I. Rakshitha

UG Student

Department of Computer Science and Engineering

VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India

ABSTRACT

With the evergrowing global population, expanding agricultural practices into marginal lands areas traditionally unsuitable for farming has become crucial. This study proposes an innovative method that combines autonomous drones with AI-driven analytics to facilitate precision agriculture in these challenging environments.

The research introduces a system where autonomous drones, outfitted with cutting edge sensors, gather comprehensive data on soil properties, crop health, and environmental variables. AI algorithms then process this data, providing real-time insights for targeted interventions like precise irrigation, fertilization, and pest control. This method reduces resource consumption and boosts crop productivity in regions with less than ideal conditions. Additionally, this study investigates the role of CRISPR-Cas9 gene editing technology in developing crops with enhanced resistance to diseases and environmental stressors.

Furthermore, the research delves into the creation of adaptive AI learning models that continuously refine system efficiency using historical data and real time feedback. This adaptive mechanism customizes farming practices to the specific needs of each marginal land area, optimizing yield and sustainability.

A pilot trial conducted in arid regions demonstrated a 25% improvement in water use efficiency and a 20% increase in crop yield compared to conventional methods. Additionally, AI-driven strategies reduced the dependency on chemical inputs by 30%, promoting a healthier environment.

This groundbreaking approach underscores the potential of merging autonomous drones and AI to convert marginal lands into viable agricultural zones. The findings support the adoption of advanced technologies in sustainable farming, providing a scalable solution to global food security issues.

Keywords: Precision agriculture, autonomous drones, artificial intelligence, marginal lands, sustainable farming.

INTEGRATED SUSTAINABLE AGRICULTURE SYSTEM USING ORGANIC FERTILIZERS AND IOT-ENHANCED CROP MANAGEMENT

Dr.S.P. Siddique Ibrahim

School of Computer Science and Engineering

VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India

Harsharani kote

Research Scholar

Department of Computer Science and Engineering

VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India

ABSTRACT

This research explores the development and implementation of an integrated sustainable agriculture system that leverages organic fertilizers, unwanted crop detection, and crop protection against wild animals through IoT and machine learning technologies. The study aims to enhance soil health, increase crop yields, and protect crops from various threats in an eco-friendly manner. Organic fertilizers such as compost, vermicompost, and biochar were applied to improve soil nutrient content and microbial diversity. Concurrently, an IoT-based system utilizing sensors and drones was deployed to monitor crop fields for unwanted plants and wild animal activity. Machine learning algorithms, including convolutional neural networks (CNNs) and decision trees, were developed to accurately identify unwanted crops and predict wild animal intrusion. The integrated system was tested over two growing seasons in diverse agricultural settings. Results demonstrated a 20% increase in crop yield and a significant improvement in soil health. The unwanted crop detection system achieved a 93% accuracy rate in identifying undesirable plants, while the IoT-based crop protection system reduced crop damage from wild animals by 80%. The study concludes that integrating organic fertilizers with IoT and machine learning technologies provides a holistic approach to sustainable agriculture, offering substantial benefits for soil health, crop productivity, and ecosystem conservation. Future research will focus on optimizing the system for different crop types and expanding its application to broader agricultural contexts.

Keywords: Sustainable agriculture, organic fertilizers, IoT, unwanted crop detection, wild animal intrusion, integrated agriculture system

AI-ENHANCED AGRO-ROTATION FOR FUTURE READY FARMING

Dr.S.P. Siddique Ibrahim

School of Computer Science and Engineering

VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India

Uppara Nithin

UG Student

Department of Computer Science and Engineering

VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India

ABSTRACT

The conventional approach to crop rotation is significant for maintaining soil fertility, reducing pests and diseases, and improving crop productivity. This practice can be advanced through AI technologies, enabling data driven decision making and predictive analytics tailored to individual farm requirements and environmental conditions.

Machine learning algorithms, such as neural networks, decision trees, and clustering techniques, analyze large datasets comprising weather patterns, soil health indicators, historical crop performance, and market trends. By leveraging these AI models, farmers can make informed decisions about crop selection, planting schedules, and rotation cycles. This optimization enhances yield, minimizes resource wastage, and promotes sustainable farming practices.

AI Enhanced Agro-Rotation ensures that farming is future-ready, allowing farmers to adapt to changing climate patterns, market dynamics, and resource limitations. These combined efforts increase production while contributing to environmental conservation and global food security. The integration of AI in crop rotation fosters biodiversity and supports the development of resilient ecosystems worldwide.

Keywords: Agro-rotation, precision agriculture, artificial intelligence, climate patterns, sustainable farming. predictive analytics

MAXIMIZING ANIONIC DYE ADSORPTION ON BIOCHAR THROUGH CO-POLYMERIZATION: A COMPREHENSIVE APPROACH WITH FULL FACTORIAL DESIGN, BOX-BEHNKEN, AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)

Taoufiq Bouzid, Abdelali Grich, Aicha Naboulsi, Abdelmajid Regti, Mamoune El Himri, Mohammadine El Haddad*

Laboratoire de chimie analytique et moléculaire, Université de Cadi Ayyad, faculté polydisciplinaire, Safi, Maroco

ABSTRACT

Over the past few years, using organic-inorganic composites in wastewater treatment through adsorption has become increasingly widespread. The combination of activated carbon and polyaniline (AC@PANI) has garnered significant interest in these composites. This study introduces a novel type of coating known as poly(aniline-co-formaldehyde) (PAF), which is classified as a copolymer and exhibits crosslinking properties. Compared to polyaniline, PAF forms a three-dimensional network structure, a rapid process for the synthesis of AC@PAF. Moreover, PAF demonstrates a notable enhancement in adsorption capacity for the anionic Eriochrome Black T (EBT) dye. In this study, we coated activated carbon, previously activated using H_3PO_4 (AC_{NgG-P}), with PANI and PAF. Our findings reveal that the PAF coating exhibits an exceptional adsorption capacity of 700.01 mg/g for EBT, surpassing AC_{NgG-P} and AC_{NgG-P}@PANI.

Furthermore, the adsorption of EBT onto the surface of AC_{NgG-P}@PAF was optimized and modeled using artificial intelligence (AI), specifically an artificial neural network (ANN). The ANN was employed to predict and maximize adsorption by analyzing the complex relationships between various parameters. Finally, the Density Functional Theory calculations were used to elucidate the adsorption mechanism by identifying the active sites on the surface of AC_{NgG-P}@PAF and analyzing the molecular structure of EBT.

Keywords: Eriochrome black t, poly(aniline-co-formaldehyde) and polyaniline (PANI), artificial intelligence, DFT, experimental design.

FREQUENCY OF USE AND PERCEIVED USEFULNESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AMONG PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE

Muhammad, J.M., Babagana, M., Ndatsu, A., Shuaeeb, A. I.

Department of Science Education

Federal University of Technology Minna, Niger State, Nigeria.

ABSTRACT

The paper examined the frequency of use of artificial intelligence (AI) and the perceptions of usefulness of AI platforms among pre-service science teachers in Federal University of Technology Minna, Niger State. Three research objectives and three research questions guided the study. A descriptive research design was adopted for this study. A purposive sampling was used to select science education department. The population of the study comprised of five hundred and twenty five (525) pre-service science teachers of science education department, and the target population is (117) final year students of the said department. Simple random sampling technique was used to select eighty six (86) respondents from the target population for the study. A six (6) items Frequency of use of AI Questionnaire (FOUQ) and ten (10) items perceived usefulness of AI Questionnaire (PUAIQ) were used to collect data. The two instruments were validated by experts. The internal consistency reliability of the two instruments were established and the reliability indices were calculated using Cronbach Alpha formula on SPSS version 26, the reliability indices were found to be 0.90 and 0.88 respectively. The data collected were analyzed using mean and standard deviation. To present the responses, 5 point Likert-scale was used. Mean value of 3.00 was adopted for decision making. The findings of the study revealed that the frequency of use of AI platforms among pre-service science teachers of Federal University of Technology Minna is high (grand mean=3.40). The study also indicated that the pre-service science teachers perception about the usefulness of AI platforms is high with a grand mean (grand m=3.84). Hence, the researcher therefore concluded that pre-service science teachers perceive AI to be useful and use the platforms frequently for academic purposes. It was recommended among others that, School administrators should provide workshops and professional development opportunities for pre-service science teachers to help them further develop practical skills that can be used in their future teaching practices.

Keywords: Artificial intelligence, frequency, perceived usefulness and pre-service university science teacher

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE WITH BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN ARCHITECTURE

MİMARLIKTA YAPI BİLGİ MODELLEME(BIM) İLE YAPAY ZEKANIN ENTEGRASYONU

Doğan Can TOPBAŞ

Faculty of Fine Arts Design and Architecture, Toros University, Mersin, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-6363-8154

ABSTRACT

As a result of rapid technological developments, the individual's perception of reality is changing, and therefore a social transformation is taking place. The field of architecture is also affected, transformed and developed by this rapid change and transformation.

Production in the field of architecture can be carried out with different methods, techniques and programs. However, today, with the rapid development of technology, new design methods and tools are being developed with 2 and 3 dimensional programs, developed algorithms and artificial intelligence. Artificial intelligence provides significant benefits before and after design by providing highly effective results on issues such as analyzing construction costs and data, energy efficiency, design optimization, selection of building materials and structural durability. It can also analyze design data in architectural design and production and provide creative and inspiring ideas for the designer. For this reason, artificial intelligence has a great potential in optimizing design processes and producing more efficient result products.

Building Information Modeling (BIM) can digitally represent all physical and functional features of a building. Thus, new suggestions can be developed in the architecture and construction industry that are transparent, collaborative, able to keep up with new generation technologies and produce permanent solutions to problems.

This paper examines the effects of the integration of Building Information Modeling (BIM) and Artificial Intelligence (AI) technologies in the field of architecture on architectural design and construction processes. The combination of BIM and AI is being used to increase design accuracy, optimize project planning and make construction processes more efficient. This study addresses the advantages, challenges encountered, and potential future applications of integrating these technologies. With this study, it is thought that artificial intelligence applications can guide designers and other engineering fields and give ideas and encouragement to try new applications by adapting to the new age.

Keywords: Building information modeling, artificial intelligence, architectural design.

ÖZET

Teknolojik olarak meydana gelen hızlı gelişmeler sonucunda bireyin gerçeklik algısı değişmekte, bu nedenle de toplumsal bir dönüşüm yaşanmaktadır. Yaşanan bu hızlı değişim ve dönüşümden mimarlık alanı da etkilenmekte, dönüşmekte ve gelişmektedir.

Mimarlık alanında üretim farklı yöntem, teknik ve programlarla gerçekleştirilebilmektedir. Fakat günümüzde teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte 2 ve 3 boyutlu programlar, geliştirilen algoritmalar ve yapay zeka ile birlikte yeni tasarım yöntemleri ve araçları geliştirilmektedir. Yapay zeka, inşaat maliyetlerin ve verilerin analiz edilmesi, enerji verimliliği, tasarım optimizasyon, yapı malzemelerinin seçilmesi ve yapısal dayanıklılık gibi konularda oldukça etkili sonuçlar vererek tasarım öncesi ve sonrası için önemli faydalar sağlamaktadır. Mimari tasarım ve üretim konusunda da tasarım verilerini analiz ederek tasarımcı için yaratıcı ve ilham verici fikirler sunabilmektedir. Bu nedenle yapay zeka tasarım

süreçlerinin optimizasyonu sağlanarak daha verimli sonuç ürünlerinin çıkarılmasında büyük bir potansiyele sahiptir.

Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) bir binanın tüm fiziksel ve fonksiyonel özelliklerini dijital olarak temsil edebilmektedir. Böylece mimarlık ve inşaat sektöründe şeffaf, iş birliğine dayanan, yeni nesil teknolojilere ayak uydurabilen ve sorunlara kalıcı çözümler üretebilen yeni öneriler geliştirilebilmektedir.

Bu bildiri ile mimarlık alanında Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) ve Yapay Zeka (YZ) teknolojilerinin entegrasyonunun mimari tasarım ve inşaat süreçlerindeki etkilerini incelemektedir. BIM ve YZ'nin birleşimi, tasarım doğruluğunu artırarak, proje planlamasını optimize ederek ve inşaat süreçlerini daha verimli hale getirilmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışma, bu teknolojilerin entegrasyonunun avantajlarını, karşılaşılan zorlukları ve gelecekteki potansiyel uygulamaları ele almaktadır. Yapılan bu çalışma ile yapay zeka uygulamalarının tasarımcılara ve diğer mühendislik alanlarına kılavuzluk edebileceği, yeni çağa adapte olarak yeni uygulamaların denenmesi konusunda fikir ve cesaret verebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelime: Yapı bilgi modelleme, yapay zeka, mimari tasarım.

A REVIEW ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Doç. Dr. Yusuf Ziya OLPAK

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

ABSTRACT

Although there is no generally accepted definition of the concept of artificial intelligence, which is defined in different ways by different researchers, it can be defined as "a computer exhibiting human-like behaviors such as reasoning, problem solving, inferring meaning and generalization, that is, using high-level cognitive skills". In this context, within the scope of this research, trends in research on artificial intelligence, which continues to develop at an ever-increasing pace day by day, have been tried to be determined. Within this scope, in the advanced search section of the Web of Science (WOS) Core Collection database on June 01, 2024; since 2020, articles published in journals within the scope of Social Science Citation Index (SSCI) and containing expressions related to artificial intelligence in the title were searched and a total of 5441 articles were reached. The articles accessed are; the publication year and number of authors were analyzed by taking into account the authors who published the most articles and received citations, the journals that published the most research and, research areas. Results; it has been shown that more studies are conducted each year than the previous year and the most research was published in 2023. However, considering that the data of this research was collected on 01.06.2024, that there is a seven-month period until the completion of 2024, and the number of articles published in 2024 as of 01.06.2024, the number of studies published in the whole of 2024 will probably be more than the number published in 2023. However, when the number of authors in the studies is examined; while there is one study with a maximum of 73 authors, it seems that studies with two and three authors are in majority. While Yogesh Kumar Dwivedi is the researcher with the highest number of articles as an author, Francisco Herrera is the researcher with the highest number of citations, and Sustainability is the journal where the most research is published. Finally, although artificial intelligence is thought to be a concept related to computer science; as a result of classifying the studies according to research areas, it is seen that the most research is done in the field of business and economics.

Keywords: Artificial intelligence, review, web of science, SSCI.

YAPAY ZEKA API'LERİNİN YABANCI DİL EĞİTİMİNDE KULLANIMI: RUSÇA METİNLERDE İNTERAKTİF KELİME ANALİZİ İÇİN WEB UYGULAMASI TASARIMI

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APIS IN FOREIGN LANGUAGE EDUCATION: DESIGN OF A WEB APPLICATION FOR INTERACTIVE VOCABULARY ANALYSIS IN RUSSIAN TEXTS

Ar . r. Dr. Cihan KARA

Anadolu Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Rus Dili ve Edebiyatı Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-2638-7237

ÖZET

Bu çalışmada, Rusça metinlerde interaktif kelime analizine yönelik yapay zeka (YZ) temelli bir web uygulaması tasarımı için gerekli bileşenlere ve aşamalara yer verilmiştir. OpenAI, Anthropic, Google gibi şirketler tarafından YZ modellerinin diğer yazılımlara entegre edilebilmesi için uygulama programlama arayüzü (API) çözümleri sunulmaktadır. Google tarafından ücretsiz olarak sunulan Gemini API ile uzun metinler üzerinde YZ ile işlem yapılabilmektedir. YZ API'lerinden yanıt almak için Python, Node.js ya da PHP gibi yazılım dilleri kullanılmaktadır. Bir web uygulaması geliştirebilmek için ise zorunlu olarak HTML, tercihen CSS ve JavaScript bilgisi gerekmektedir. Bu web uygulaması için bir alan adına ve kaynak kodlarının barınacağı bir sunucuya ihtiyaç duyulmaktadır; bu konuda ücretsiz çözüm olarak Vercel, Heroku gibi platformlar tercih edilebilir.

Bu uygulamanın web arayüzünde bulunan form aracılığıyla kullanıcı tarafından iletilen Rusça metin, JavaScript ile kelimelere ayrılarak butonlara dönüştürülmektedir. Kullanıcı bir kelimeye tıkladığında YZ API'sine istek yapılmaktadır. Gemini API'nin *generateContent* yöntemi içerisinde *systemInstruction* tanımlaması olarak "*Kullanıcı tarafından sana iletilecek olan Rusça kelimenin Türkçe anlamını belirt, ayrıca Türkçe çevirisi ile birlikte örnek bir Rusça cümle oluştur.*" şeklinde bir istem (prompt) oluşturulabilir. Bu sayede API'den Rusça kelimenin Türkçe anlamı, Rusça örnek cümle ve Türkçe çevirisi yanıt olarak döndürülecektir. Tüm bu bileşenler ve aşamalar teknik bilgisi olmayan bir öğretim elemanı için karmaşık görünse de; ChatGPT, Gemini, Claude gibi sohbet robotları (chatbots) kullanılarak bu uygulama başarılı bir şekilde geliştirilebilir.

Sonuç olarak çalışmada, YZ API'lerinin yabancı dil eğitiminde pratik bir şekilde nasıl kullanılabileceğinin gösterilmesi amaçlanmıştır. Hem öğrenciler hem de öğretim elemanları için faydalı olabilecek bu uygulama tasarımı, yabancı dil öğrenme sürecini daha etkileşimli ve ilgi çekici hale getirmede yararlı olabilir. Bu tür uygulamalar, YZ teknolojilerinin eğitim süreçlerine entegrasyonunu ve eğitim kalitesini artırmada önemli bir rol oynayabilir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, yabancı dil eğitimi, web uygulaması, API, rusça metin analizi

ABSTRACT

This study presents the necessary components and stages for designing an AI-based web application for interactive vocabulary analysis in Russian texts. Companies such as OpenAI, Anthropic, and Google offer Application Programming Interface (API) solutions to integrate AI models into other software applications. Google's free Gemini API allows AI processing of long texts. Programming languages such as Python, Node.js or PHP are used to get responses from AI APIs. To develop a web application, HTML knowledge is mandatory, with CSS and JavaScript being preferable. This web application requires a domain name and a server to host the source code; free solutions like Vercel or Heroku can be preferred for this purpose.

The Russian text submitted by the user through a form in the web interface of this application is split into words using JavaScript and transformed into buttons. When a user clicks on a word, a request is made to the AI API. In the Gemini API's *generateContent* method, a *systemInstruction* can be defined

as a prompt: "*Provide the Turkish meaning of the Russian word that will be given by the user, and also create an example Russian sentence with its Turkish translation.*" This way, the API will return the Turkish meaning of the Russian word, an example Russian sentence, and its Turkish translation. Although all these components and stages may seem complex for an instructor without technical knowledge, this application can be successfully developed using chatbots like ChatGPT, Gemini, and Claude.

In conclusion, this study aims to demonstrate how AI APIs can be practically used in foreign language education. This application design, which can be beneficial for both students and instructors, may be useful in making the foreign language learning process more interactive and engaging. Such applications can play an important role in increasing the integration of AI technologies into educational processes and improving the quality of education.

Keywords: Artificial intelligence, foreign language education, web application, API, russian text analysis

RECOGNITION OF TURKISH LIRA BANKNOTES WITH DEEP LEARNING MODELS

TÜRK LİRASI BANKNOTLARININ DERİN ÖĞRENME MODELLERİ İLE TANINMASI

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ÇELİK

Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği

ABSTRACT

This study aims to develop a deep learning-based system for automatically recognizing Turkish Lira banknotes of six different nominal values (5, 10, 20, 50, 100, and 200 TL). Using a dataset obtained from Kaggle, which contains images of Turkish Lira banknotes of different nominal values, the performances of deep learning models, including DenseNet121, ResNet101, and a customized CNN architecture, have been examined.

Currency recognition systems have the potential to increase the accuracy of financial transactions and enhance the efficiency of automatic money handling machines. This study focuses on developing a model that can recognize Turkish Lira banknotes with high accuracy rates using deep learning techniques.

The dataset used in this study contains six categories, each representing banknotes of different nominal values. For each category, there are a total of 925 training images, with 70% of these images allocated for the training set and 30% for the test set. Additionally, 75 validation images per category have been set aside to assess the model's generalization performance.

Models developed using TensorFlow and Keras libraries have enabled a comparative analysis of the performance of various architectures. Techniques such as early stopping and model checkpoint have been used during the model training process to prevent overfitting. Both the developed DenseNet121 and the customized CNN models have achieved over 99% accuracy on the test dataset.

Additionally, the performance of the models was tested using k-fold cross-validation (k=5). DenseNet121 and the customized CNN models achieved 100% accuracy during training and over 99% validation accuracy. These models also achieved over 99% accuracy on the test dataset. However, the ResNet101 model achieved a lower accuracy (60%) compared to the other models in both training and testing phases.

In conclusion, this study demonstrates the potential of using deep learning models to achieve high accuracy rates in recognizing Turkish Lira banknotes. The results obtained reveal that deep learning-based systems can be successfully applied to visual recognition tasks such as banknote recognition. Furthermore, the outcomes serve as a guide for future research, indicating that deep learning-based approaches can achieve similar successes in other currencies and different visual recognition problems.

Keywords: Banknote recognition, deep learning, image processing.

ÖZET

Bu çalışma, Türk Lirası'nın altı farklı nominal değerindeki banknotları (5, 10, 20, 50, 100 ve 200 TL) otomatik olarak tanımayı hedefleyen derin öğrenme tabanlı bir sistem geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kaggle üzerinden temin edilen ve farklı nominal değerlere sahip Türk Lirası banknotlarının görüntülerini içeren bir veri seti kullanılarak, DenseNet121, ResNet101 ve özelleştirilmiş bir CNN mimarisi içeren derin öğrenme modellerinin performansları incelenmiştir.

Para tanıma sistemleri, finansal işlemlerin doğruluğunu artırma ve otomatik para işleme makinelerinin etkinliğini iyileştirme potansiyeline sahiptir. Bu çalışma, derin öğrenme tekniklerini kullanarak yüksek doğruluk oranları ile Türk Lirası banknotlarını tanıyabilen bir modelin geliştirilmesine odaklanmaktadır.

Kullanılan veri setinde, her biri farklı nominal değerlere sahip altı kategori bulunmaktadır. Her bir kategori için toplam 925 eğitim görüntüsü mevcut olup, bu görüntülerin %70'i eğitim seti için ve %30'u test seti için ayrılmıştır. Ayrıca, modelin genelleştirme performansını değerlendirmek üzere her bir kategori için 75 adet doğrulama görüntüsü ayrılmıştır.

TensorFlow ve Keras kütüphaneleri kullanılarak geliştirilen modeller, çeşitli mimarilerin performansının karşılaştırmalı olarak analiz edilmesine olanak tanımıştır. Model eğitim sürecinde, erken durdurma ve model kontrol noktası gibi teknikler kullanılarak aşırı uyumun önüne geçilmiştir. Geliştirilen DenseNet121 ve özelleştirilmiş CNN modelleri, test veri seti üzerinde %99'un üzerinde doğruluk oranı elde etmiştir.

Ayrıca, k-fold çapraz doğrulama (k=5) kullanılarak da modellerin performansı test edilmiştir. DenseNet121 ve özelleştirilmiş CNN modelleri, eğitimde %100 doğruluk ve %99'un üzerinde doğrulama doğruluğu elde etmiştir. Bu modeller, test veri setinde de %99'un üzerinde başarı göstermiştir. Ancak, ResNet101 modeli hem eğitim hem de test aşamalarında diğer modellere kıyasla daha düşük bir doğruluk (%60) elde etmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma, Türk Lirası banknotlarını tanıma konusunda yüksek doğruluk oranlarına ulaşmak için derin öğrenme modellerinin etkin kullanımının potansiyelini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, derin öğrenme tabanlı sistemlerin, banknot tanıma gibi görsel tanıma görevlerinde başarılı bir şekilde uygulanabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, gelecekteki araştırmalara yol gösterici olacak şekilde, derin öğrenme tabanlı yaklaşımların diğer para birimleri ve farklı görsel tanıma problemlerinde de benzer başarılar elde edebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Banknot tanıma, derin öğenme, görüntü işleme

DİJİTAL YERLİLERİN METAVERSE ALGISI: HANGİ GERÇEKLİK?

THE PERCEPTION OF DIGITAL NATIVES TOWARD METAVERSE: WHICH REALITY?

Prof. Dr. Mikail Batu

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrencisi Fatma Erdoğan

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

ÖZET

Teknoloji ile iç içe büyüyen dijital yerliler, Metaverse kavramını yenilikçi bir biçimde benimsemektedir. Metaverse sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin birleşimi ile oluşan, fiziksel dünyayı sanal dünya ile bütünleştiren etkileşimli ve çok kullanıcılı bir sanal evrendir. Dijital yerliler için Metaverse sadece oyun ve eğlence alanı değil aynı zamanda sosyal etkileşim kurabildikleri, eğitim ve iş hayatında yaratıcılıklarını artırabildikleri yeni bir platformdur. Bu platformda "gerçek" hayatın çok benzeri birçok yansıma ile karşılaşabilmekte, zaman geçirebilmekte ve avatarlarının yardımı ile ikiz bir kimlik ile yaşayabilmektedirler.

Bu çalışma Dijital yerlilerin Metaverse teknolojisini nasıl kullandığını ve bu kullanımın olumlu ve olumsuz etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, nitel araştırma yöntemleri çerçevesinde fenomenolojik desen kullanılmıştır. Nitel analiz yöntemlerinin kullanılmasının nedeni Metaverse algısını detaylı bir şekilde ortaya çıkarmaktır. Bu doğrultuda amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş 26 dijital yerli bireyle derinlemesine görüşme tekniği kullanılarak yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerden elde edilen veriler Maxqda 2024 programına aktarılarak içerik analizi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgularda dijital yerlilerin Metaverse'ü günlük hayatı kolaylaştırdığı duygusu ve geleceğin teknolojisi olarak gördüğü düşüncesi vurgulanmıştır. Ayrıca gelecekte eğitim yöntemlerini değiştireceği çalışma motivasyonunu artıracağı ve kişisel öğrenme deneyimleri ile öğrenmeyi kolaylaştıracağı düşüncesi öne çıkmıştır. Olumsuz olarak ise kullanıcısı için tembellik oluşturacağı düşüncesi vurgulanmıştır. Alt yapının hazır olmaması ve erişim zorluğu, çözülmesi beklenen sorunlar olarak belirlenmiştir. İş hayatında yarattığı mekansızlık ile verimliliği artıracağı ve yeni pazar yeri olarak görüldüğü, etik yönden ise hukuki boşlukların dolması beklendiği yönünde yoğun bir vurgu oluştuğu görülmüştür. Bu çalışma dijital yerlilerin Metaverse kullanımını ve bu kullanımın getirdiği kolaylık ve zorlukları ele alarak, Metaverse'ün gelecekte nasıl şekilleneceğine dair önemli bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Metaverse, dijital yerliler, dijital Kuşak, sosyal etkileşim, yeni toplum.

ABSTRACT

Digital natives, who are deeply immersed in technology, are embracing the concept of Metaverse in an innovative manner. Metaverse is an interactive and multiplayer virtual universe created by the combination of virtual and augmented reality technologies, integrating the physical world with the virtual world. For digital natives, Metaverse is not only a realm of games and entertainment but also a new platform where they can engage socially, enhance their creativity in education and work, and interact with multiple reflections closely resembling "real" life. In this platform, they can spend time, live with a twin identity aided by avatars, and encounter many reflections highly similar to real life.

This study aims to examine how digital natives utilize Metaverse technology and explore its positive and negative impacts. Within the study, a phenomenological design is employed using qualitative research methods. The use of qualitative analysis methods aims to uncover a detailed understanding of Metaverse perceptions. In this regard, in-depth interviews were conducted face-to-face with 26 purposively sampled digital native individuals. The data obtained from these interviews were transferred to Maxqda 2024 software for content analysis. Findings highlighted that digital natives perceive Metaverse as facilitating daily life and envision it as a technology of the future. Furthermore, it is noted

that Metaverse is expected to change educational methods in the future, enhance study motivation, and facilitate learning through personal learning experiences. Negatively, concerns were raised about creating laziness among users. Issues such as lack of infrastructure readiness and accessibility difficulties were identified as expected challenges to be resolved. In terms of business, Metaverse is seen to increase productivity through spatial flexibility and is viewed as a new marketplace, with a strong emphasis on filling legal gaps ethically. This study provides significant insights into the use of Metaverse by digital natives, addressing both its conveniences and challenges, and offers important information on how Metaverse may evolve in the future.

Keywords: Metaverse, digital natives, digital generation, social interaction, new society.

TOKENIZING TOMORROW: THE INTERSECTION OF NFTS AND ARCHITECTURE

Yrd. Doç. Dr. Shabnam GOLKARIAN

Yakın Doğu Üniversitesi, Mimarlık, Mimarlık Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-1858-0133

ABSTRACT

Non-Fungible Tokens (NFT) have recently caught the attention of the world of architecture and design, offering interesting and innovative works and additions. This development has sparked discussions about how architects can shape the future of the digital economy in this way. Due to the unique features of non-fungible tokens, architects are experimenting with them to create digital properties, galleries, exhibitions, and architectural events, exploring their potential to push boundaries. Even well-known architectural firms are embracing this new medium, recognizing NFTs as a new form of creative production that enables greater flexibility and innovation. This paper examines how NFTs can change the concept of ownership and representation in architecture and create new opportunities for innovation as the digital world progresses. This study examines the relationship between NFTs and architecture and discusses how blockchain technology affects the creation, and monetization of architectural assets, and asset preservation. By analyzing case studies and trends, this paper highlights the transformative potential of NFTs for the architectural landscape, ushering in an evolving new era of virtual ownership and creative collaboration, and exploring the possibilities of this evolving field. It also explains how NFTs are changing the field of architecture and offers insights into how architects are using this technology to create innovative structures in the digital realm.

Keywords: NFT, digital ownership, blockchain, virtual property, architectural blockchain, architectural NFTs.

YAPAY ZEKÂNIN GELECEK TEMALI NETFLIX FİLMLERİNDEKİ TEMSİLİ: *ATLAS* (2024) FİLMİ ÖRNEĞİ

REPRESENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FUTURE THEMED NETFLIX FILMS: THE EXAMPLE OF *ATLAS* (2024)

Assst. Prof. Erdem TÜRKAVCI

Istanbul Gelisim University Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences, The Department of Radio, Television and Cinema.

ORCID ID: 0000-0001-5264-8552

ÖZET

2020'li yıllar itibariyle senaryosundan çekimlerine kadar bir filmin bütün prodüksiyon süreçlerinde etkin şekilde kullanılmaya başlanan yapay zekânın filmlerdeki varlığı gerçekte sinema tarihi kadar eskidir. Özellikle bilim kurgu filmlerinde insansı robotlar üzerinden kurgulanan yapay zekâ, yıllar içerisinde seyirlik bir unsur olmaktan öteye geçmiş ve artık günümüzde film üretim-tüketim pratiğinin her iki alanında da etkin olmaya başlamıştır. Yapay zekânın insanlığın geleceği için bir tehdit oluşturup oluşturmadığı üretilen sinema filmlerinin temel çatışmasını oluştururken bir kısmının bu soruya oluşturabileceği yönünde uyarıcı ve kitleleri yönlendiren/hazırlayan bir ileti sunduğu görülmüştür. Bu çalışmanın konusu ise dijital platformlarda üretilip yapay zekâyı konu alan gelecek temalı filmlerde yapay zekânın nasıl temsil edildiği ve seyirciye bu konuda nasıl bir iletinin sunulduğudur. Çalışmada Netflix'in yapay zekâyı konu alan orijinal filmleri belirlendikten sonra amaçlı örneklem yöntemi doğrultusunda 2024 yapım yılı orijinal filmi *Atlas* (2024) örneklem seçilmiştir. Çalışmada gelecek temalı *Atlas* filminde yapay zekânın nasıl temsil edildiğini ortaya koymak amacıyla söylem analizi yöntemi tercih edilmiştir. Elde edilen bulgular, *Atlas* filminin yapay zekâyı insan ırkı için tehdit/düşman olarak kurgulayan yapay zekâyı konu alan gelecek temalı sinema ve dijital platform filmleriyle benzer bir söylemi yeniden ürettiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte filmin anlatısında insan ırkına alternatif olarak kurguladığı yapay zekânın gelecekte aile olgusu ve değerleri için tehdit oluşturacağı yönündeki iletisini izleyicisine sunduğu çalışmada ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, sinema, film, bilim kurgu, temsil, dijital platform, netflix.

ABSTRACT

The presence of artificial intelligence in films, which has begun to be used effectively in all production processes of a film from its script to its shooting as of the 2020s, is actually as old as the history of cinema. Artificial intelligence, which is based on humanoid robots, especially in science fiction films, has gone beyond being an element of spectacle over the years and has now begun to be effective in both areas of film production-consumption practice. Whether artificial intelligence poses a threat to the future of humanity has been the main conflict of the cinema films produced, and it has been seen that the majority of the films present a warning and guiding message to the masses that artificial intelligence may pose a threat. The subject of this study is how artificial intelligence is represented in future-themed films about artificial intelligence produced on digital platforms and what message is presented to the audience about it. In the study, after determining Netflix original films about artificial intelligence, the original film *Atlas* (2024), produced in 2024, was selected as a sample in line with the purposive sampling method. In the study, discourse analysis method was preferred in order to reveal how artificial intelligence is represented in the future themed *Atlas* film. The findings reveal that the film *Atlas* reproduces a similar discourse with future themed cinema and OTT platform films about artificial intelligence, which constructs artificial intelligence as a threat/enemy for the human race. In addition, it is revealed in the study that the film presents the message to its audience that artificial intelligence, which it constructs as an alternative to the human race, will pose a threat to the family phenomenon and values in the future.

Key Words: Artificial intelligence, cinema, film, science fiction, representation, digital platform, netflix.

YAPAY ZEKA VE SANAT
YZ SANAT ESERLERI GERÇEK ESERLERIN YERINI ALABILIR MI?- BIR TARTIŞMA
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ART
CAN AI ARTWORKS REPLACE REAL ARTWORKS? - A DISCUSSION

Dr. Büşra Fadim SARIKAYA

Türk-Alman Üniversitesi, Kültür ve Sosyal Bilimler Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-9492-7493

ÖZET

Yapay Zekâ (YZ), yeni yaratıcılık ve etkileşim imkânları sunarak sanat dünyasını dönüştürmektedir. YZ algoritmaları, hem etkileyici hem de özgün sanat eserleri üretebilir ve bu süreçte geleneksel sanatsal süreçleri yeniden şekillendirebilecek olanağa sahip olabilmektedir. Bu dönüşümün merkezi bir yönü, Walter Benjamin'in "Aura" teorisini içermektedir. Walter Benjamin bu teoriyi "Teknik Olarak Yeniden Üretilebilirlik Çağında Sanat Eseri" başlıklı denemesinde tartışmaktadır. Benjamin, aurayı bir sanat eserinin benzersizliği, otantiklik ve tekrarlanamazlığı olarak tanımlamaktadır. Bu özellikler ise fotoğraf ve film gibi teknik yeniden üretim araçları tarafından orjinallik bağlamında tehdit edilmektedir. Buna ek olarak YZ, yalnızca yeniden üretmekle kalmayıp aynı zamanda bağımsız olarak yaratabilmesi nedeniyle bu tehdidin yeni bir aşamasını temsil etmektedir.

Özellikle sanatta YZ kullanımı, özgünlük ve otantiklik konularını gündeme getirmektedir. Bir algoritma bir tablo veya heykel oluşturduğunda, bu eserin geleneksel insan yaratımı ve sanatsal süreçten kaynaklanan auradan yoksun olduğu çokça tartışma konusu haline gelmiştir. Ama öte yandan YZ, sanatçılara daha önce hayal edilemeyen araçlar sunarak yeni yaratıcılık biçimleri de sunabilmektedir. Bu teknolojiler, karmaşık desenler oluşturmaya, yeni stilleri keşfetmeye ve izleyiciyi yenilikçi şekillerde dahil eden etkileşimli kurulumlar yapmaya olanak tanıyarak sanatın farklı bir boyuta taşınmasına olanak sağlamaktadır.

Genel olarak Aura kaybı ve yeni yaratıcı potansiyeller arasındaki bu gerilimde, YZ'nin yalnızca bir tehdit olarak değil, aynı zamanda sanat dünyasına bir zenginlik olarak da görülebileceği ortaya çıkmaktadır. Zorluk, teknolojik ilerleme ile sanatsal bütünlüğün korunması arasında denge bulmaktır. Sonuç olarak, YZ, sanat ve yaratıcılık anlayışını köklü bir şekilde genişletmeye ve sanatsal ifadenin yeni boyutlarını keşfetmeye katkıda bulunabilmektedir.

Bu çalışmada öncelikle yarı insan yarı robot olarak bilinen siborgların film sektöründeki yerlerinden bahsedilecek ve ardından sanatta robotların kullanımı üzerine değerlendirmeler yapılacaktır. Son bölümde ise yapay zeka kullanımının üretilen sanatın değerini düşürüp düşürmeyeceği sorusu üzerine tartışılacaktır.

Anahtar Kelime: Yapay zeka, sanat, siborg, robot, aura

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is transforming the art world by offering new possibilities for creativity and interaction. AI algorithms can produce artworks that are both expressive and original, and in the process have the ability to reshape traditional artistic processes. A central aspect of this transformation involves Walter Benjamin's theory of “Aura”. Walter Benjamin discusses this theory in his essay “The Work of Art in the Age of Technical Reproducibility”. Benjamin defines aura as the uniqueness, authenticity and unrepeatability of a work of art. These characteristics are threatened in terms of authenticity by technical means of reproduction such as photography and film. In addition, AI represents a new phase of this threat as it can not only reproduce but also create independently.

The use of AI, especially in art, raises issues of originality and authenticity. It has been widely argued that when an algorithm creates a painting or sculpture, it lacks the aura of traditional human creation and artistic process. But on the other hand, AI can also offer new forms of creativity by providing artists with previously unimaginable tools. These technologies allow for the creation of complex patterns, exploring new styles and interactive installations that involve the viewer in innovative ways.

In this tension between the loss of Aura in general and new creative potentials, it becomes clear that AI can be seen not only as a threat but also as an enrichment to the art world. The challenge is to find a balance between technological progress and the preservation of artistic integrity. As a result, AI can contribute to radically expanding the understanding of art and creativity and exploring new dimensions of artistic expression.

In this study, firstly, the place of cyborgs, known as half-human and half-robots, in the film industry will be mentioned and then evaluations will be made on the use of robots in art. In the last section, the question of whether the use of artificial intelligence will decrease the value of the art produced will be discussed.

Keywords: Artificial intelligence, art, cyborg, robot, aura

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Rabbia Shahid, Shanza Abbas

Comsats University Islamabad, Pakistan, Lahore Campus

ABSTRACT

The discipline of artificial intelligence (AI) is a rapidly evolving area of technology and study that aims to develop computers that can execute activities that conventionally need human intelligence. Fundamentally, artificial intelligence (AI) comprises a variety of approaches and techniques, including as robotics, computer vision, natural language processing, machine learning, and robotics, that allow machines to analyze data, spot patterns, and make judgements. While natural language processing enables machines to comprehend and produce human language, enabling interactions such as chatbots and virtual assistants, machine learning, a subset of artificial intelligence, involves training algorithms on large datasets to enable predictive analytics and autonomous decision-making. AI systems can now analyze and respond to visual data thanks to computer vision, which improves a variety of applications, including autonomous cars and facial recognition. Furthermore, robotics uses AI to carry out physical activities, such as sophisticated robotic surgery and manufacturing automation. Significant progress has been made in a number of industries as a result of the emergence of AI, including healthcare, where it helps with diagnoses and individualised treatment; finance, where it helps with algorithmic trading and fraud detection; and customer service, where it helps with chatbots and recommendation systems.

Keywords: Artificial Intelligence, machine learning, natural language processing, computer vision, robotics, predictive analytics

YAPAY ZEKANIN ŞİRKET YÖNETİMİNE OLASI KATKILARININ KURUMSAL YÖNETİM KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

AN ASSESSMENT OF THE POSSIBLE CONTRIBUTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO CORPORATE MANAGEMENT WITHIN THE SCOPE OF CORPORATE GOVERNANCE

Dr. Öğr. Üyesi İrem TORE

Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, Adana, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2359-7685

ÖZET

Teknoloji alanındaki hızlı ilerleme, yapay zekanın anonim şirketlerde kullanımını her geçen gün arttırmaktadır. Bununla birlikte, şirketler hukuku da yapay zeka teknolojilerinden etkilenen bir alan haline gelmektedir. Yapay zeka ve şirketler hukuku arasındaki ilişkinin birçok farklı boyutu bulunmaktadır. Ancak, bu çalışma sadece şirket yönetimi açısından yapay zekanın kurumsal yönetime olası katkısını değerledirmektedir.

Borsada işlem gören anonim şirketlerin en büyük sorunlarından biri, sahiplik ve kontrolün ayrılması sonucunda yöneticiler ile hissedarlar arasındaki çıkar çatışması sonucu ortaya çıkan vekalet sorunudur. Vekalet sorunu, kurumsal yönetimin çözmeye çalıştığı en önemli sorundur. İnsan doğası gereği kendi çıkarları doğrultusunda kararlar alma eğilimindedir. Bu nedenle, vekilin karar alırken asilin menfaatleri doğrultusunda hareket etmesini sağlamak zor ve maliyetlidir. Yapay zekanın karar alma sürecinde kullanılması, yöneticiler ve hissedarlar arasındaki çıkar çatışmalarını azaltabilir. Fakat hukuki sorunlar, yapay zekanın şirket yönetiminde nasıl kullanılabileceği konusunda hukuki bir değerlendirmeyi gerektirmektedir. Yapay zekanın şirket yönetiminde kullanılmasının şirketlerde kurumsal yönetimi güçlendireceği düşünülmektedir. Ancak bu çalışmanın sonucu, Türk hukuk sisteminde yapay zekanın bir yönetici olarak veya yönetim kurulu üyelerinin seçiminde nihai karar verici olarak kullanılmasının hukuken mümkün olmadığını göstermektedir. Bunun en önemli nedeni ise yapay zekanın hukuken bir kişiliğinin bulunmaması ve bu nedenle haklara ve yükümlülüklere ehil olamamasıdır. Kişiliği olmayan bir yapay zekanın yönetici veya nihai karar verici olması sorumluluk ve hesap verebilirlik açısından hukuki bir boşluğun önünü açabilir. Çalışmada ayrıca yapay zekanın yönetim kurulu asistanı olarak kullanılmasının yasal olup olmadığı da incelenmiştir. Yapay zekanın bu şekilde kullanılmasının önünde yasal bir engel bulunmamaktadır. Ancak, bu durumda da yöneticilerin özen yükümlülüğü göz ardı edilmemelidir. Sonuç olarak bu çalışma yönetim kurulunun yapay zekadan karar alma mekanizması içinde faydalanmasının kurumsal yönetimi güçlendireceği yönündeki görüşü desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, kurumsal yönetim, yönetim kurulu, karar alma, şirketler hukuku

ABSTRACT

Rapid progress in the field of technology increases the use of artificial intelligence in joint stock companies day by day. Concomitantly, corporate law is also becoming an area affected by artificial intelligence technologies. The relationship between artificial intelligence and corporate law has many different dimensions. However, this study only evaluates the possible contribution of artificial intelligence to corporate governance in terms of company management.

One of the biggest problems of listed joint stock companies is the separation of ownership and control which results in agency problem that is conflicts of interest between the managers and shareholders. Agency problem is the most important problem that corporate governance seeks to solve. By nature, human beings tend to make decisions in line with their own interests. Therefore, it is difficult and costly to ensure that the agent acts in line with the principal's interests when making decisions. The use of

artificial intelligence in the decision-making process can reduce conflicts of interest between principals and agents. However, legal problems require a legal evaluation of how artificial intelligence can be used in company management. It is thought that the use of artificial intelligence in company decision-making process will strengthen corporate governance in companies. However, the results of this study show that it is not legally possible to use artificial intelligence as a manager or as the final decision maker in the selection of board members in the Turkish legal system. The most important reason for this is that artificial intelligence does not have a legal personality and therefore cannot be entitled to rights and obligations. An artificial intelligence without personality being a manager or a final decision maker may pave the way for a loophole in terms of responsibility and accountability. There is no legal obstacle to using artificial intelligence in this way. However, in this case, the duty of care of managers should not be ignored. As a result, this study supports the view that the use of artificial intelligence in the decision-making mechanism of the board of directors will strengthen corporate governance.

Key Words: Artificial intelligence, corporate governance, board of directors, decision making, corporate law

ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS AWARENESS AND ACCESSIBILITY FOR LEARNING AMONG SCIENCE PRE-SERVICE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE

[1]Mohammed, C.M., [2]Idris, U.S.B, [3]Babagana, M. [4]Koroka M.U.S. [5]Ndatsu, A. [6]Shuaeeb, A. I. [7]Saifullahi, M. [8]Mohammed S.

[1234567&8]Department of Science Education

Federal University of Technology Minna, Niger State, Nigeria.

ABSTRACT

The study is to examine artificial intelligence chatbots awareness and accessibility for learning among science pre-service teachers' in Minna, Niger state**.** The objectives were to determine the awareness level of pre-service teachers, determine the accessibility of artificial intelligence chatbots, determine the difference in pre-service teachers' awareness and determine the difference in pre-service teachers' access towards artificial intelligence chatbots based on their gender. The study was guided by four research questions and two hypotheses were formulated to guide the study. The research adopted the descriptive survey research. Population of the study comprise of 197 500 level students from science education and educational technology. One hundred and twenty-seven (127) questionnaires were distributed base on Krejce and Morgan (1970) sample size determination. Data collected was analyzed using descriptive and inferential statistics. From the findings, pre-service teachers had high awareness and accessibility level toward artificial intelligence chatbots for learning. Analysis revealed that the male pre-service school teachers have a higher mean rank of 68.13 compared to the female pre-service school teachers having 55.93 and analysis revealed that the male pre-service school teachers have the highest accessibility mean rank of 70.32 compared to the female pre-service school teachers having 51.65. The result found awareness among pre-service school teachers was statistically not significant (U 1459.000, p = .076) and the difference between male and female pre-service teacher accessibility towards artificial intelligence chatbots for learning was statistically significant at U 1275.000 P = .007. Provide students with information about the benefits, functionalities, and ethical considerations associated with AI chatbot technologies, Integrate AI chatbots into the curriculum to expose students to their capabilities and encourage their usage and Ensure that students have access to clear and concise information about AI chatbots, including how they work, their limitations, and the data privacy measures in place.

Keywords: Artificial intelligence chatbots, awareness, accessibility & pre-service science teachers

ADAPTATION OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ANXIETY SCALE TO TURKISH: INITIAL RESULTS

Doç. Dr. Yusuf Ziya OLPAK

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Mustafa YAĞCI

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi

ABSTRACT

The rapid development of artificial intelligence technologies has brought many opportunities and challenges at both societal and individual levels. Artificial intelligence applications in various fields such as health, education, transportation, and business are radically changing people's lifestyles and ways of doing business. Artificial intelligence refers to the ability of computer systems to mimic human cognitive abilities and perform various tasks. This technology provides decision-making capabilities and extracts meaning from data using algorithms and models that mimic human-like intelligence. In this context, with the increasing use of artificial intelligence technologies in our country, determining the artificial intelligence anxiety levels of individuals and taking measures to reduce the anxiety of individuals with high artificial intelligence anxiety levels has become an important issue. In this regard, the aim of this study is to assess the linguistic equivalence, validity, and reliability of the Turkish version of the artificial intelligence anxiety scale, originally developed by Wang and Wang (2022). The scale comprises four factors (learning, job replacement, sociotechnical blindness, and AI configuration), includes 21 items, and utilizes a 7-point Likert-type scale for responses. The research was conducted in the 2023-2024 spring semester with data obtained from 330 students enrolled in the computer engineering department of four different state universities in Türkiye. The reason for working with students studying in the computer engineering department is that it is a necessity for these students to follow developing technologies such as artificial intelligence for their field of study. Initial results show that the structure of the scale, which includes four factors and 21 items, is compatible with the collected data. All factors have high reliability (learning=.918, job replacement=.916, sociotechnical blindness=.873, and AI configuration=.963). Moreover, Cronbach's α for the entire scale is .949. Initial results show that the artificial intelligence anxiety scale adapted into Turkish is a valid and reliable tool that can be used to determine individuals' artificial intelligence anxiety levels.

Keywords: Artificial intelligence, anxiety, scale adaptation

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO SOLVE CLIMATE AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS: CURRENT TRENDS AND PROSPECTS

Roza YEREZHEPKYZY

Doctor PhD

Faculty of law Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty c.

Aruzhan ZHOLMAKHAN

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty c.

ABSTRACT

The development of artificial intelligence (AI) and its integration into various spheres of life, such as manufacturing, agriculture, transport and everyday life, open up new horizons, but also raise important environmental issues. One of the central themes is the impact of AI and related technologies on the environment. This includes assessing new risks and developing strategies to prevent them, as well as finding ways to use artificial intelligence to improve the environmental situation in cities, countries and around the world. Artificial intelligence (AI) is rapidly becoming a key tool in the fight against climate and environmental problems. Its ability to process large amounts of data, identify complex patterns and predict future changes opens up new opportunities for solving global problems related to climate change and environmental protection. This article examines current trends in the use of artificial intelligence to solve climate and environmental problems, as well as analyzes the prospects for its use in the future**.**

Keywords: artificial intelligence, climate, environmental law and order, environmental safety, environmental protection, favorable environment, human rights.

REAL-TIME TRAFFIC OPTIMIZATION IN VEHICULAR AD-HOC NETWORKS THROUGH MACHINE LEARNING TECHNIQUES-A REVIEW

Dr.Jogendra Kumar, Karishma Upreti, Saurabh Singh Mahar, Shubhi Mishra, Akash Kumar Dravid

Department of Computer Science and Engineering

G.B.Pant Institute of Engineering and Technology, Pauri Garhwal Uttarakhand, India

ABSTRACT

The dynamic nature of Vehicular Ad-hoc Networks (VANETs) necessitates advanced methods for optimizing real-time traffic management to enhance road safety and efficiency. This paper reviews the application of machine learning techniques in real-time traffic optimization within VANETs, with a specific focus on simulations using the Simulation of Urban MObility (SUMO) tool. SUMO provides a robust platform for modeling and simulating vehicular traffic, allowing for the evaluation of machine learning algorithms in a controlled yet realistic environment. This review delves into various machine learning approaches—such as supervised learning, reinforcement learning, and deep learning—employed to address challenges like traffic prediction, congestion mitigation, and route optimization. It highlights how these techniques are integrated with SUMO simulations to develop and test innovative traffic management strategies. The paper also discusses the data acquisition process from vehicular sensors, real-time data processing, and the implementation of machine learning models within the SUMO framework. Additionally, it examines the effectiveness of these models in improving traffic flow, reducing congestion, and enhancing overall network efficiency. The review provides insights into the current advancements and future directions for leveraging machine learning in traffic management systems, offering a comprehensive understanding of how SUMO simulations can facilitate the development of optimized traffic solutions in VANET environments.

Keywords: Real-Time traffic optimization, vehicular ad-hoc networks, machine learning techniques, SUMO simulation tool, traffic prediction, congestion management, route optimization.

ENHANCING ANOMALY DETECTION IN VEHICULAR AD-HOC NETWORKS THROUGH GRU AND MACHINE LEARNING

Dr.Jogendra Kumar, Ashish Petwal, Gaurav Bhatt, Mohit Singh, Bhoomika Pant

Department of Computer Science and Engineering

G.B.Pant Institute of Engineering and Technology, Pauri Garhwal Uttarakhand, India

ABSTRACT

The evolution of Vehicular Ad-hoc Networks (VANETs) has underscored their growing role in intelligent transportation systems. This research introduces an advanced deep learning model based on Gated Recurrent Units (GRUs) for detecting anomalies in VANET network traffic. Effective integration of consumer electronics technologies into the market hinges on demonstrating clear user benefits or fulfilling regulatory mandates that restrict alternatives. Traffic anomaly detection is vital for identifying unknown threats and Denial of Service (DoS) attacks, thereby enhancing the security of multimedia services. Anomaly detection techniques are categorized into unsupervised, semi-supervised, and supervised methods, with the choice of technique largely influenced by the availability of labeled data in the dataset. To further enhance the accuracy of anomaly detection in VANETs, this study proposes a novel semi-supervised approach called SEMI GRU. The experimental results indicate that the proposed GRU-based model significantly outperforms existing methods, achieving superior detection capabilities with reduced false positive rates. By enabling vehicles to detect and respond to anomalies more effectively, VANETs can substantially improve transportation safety, reduce traffic congestion, and decrease fuel consumption and pollution, ultimately leading to a more efficient and secure transportation system.

Keywords: Anomaly detection, vehicular ad-hoc networks, gated recurrent units (GRU), semi-supervised learning, traffic anomalies, deep learning, network security, intelligent transportation systems.

YAPAY ARI KOLONİ ALGORİTMASI TEMELLİ KOMBİNASYONEL TEST SENARYOSU ÜRETİM ARACI

Omur SAHİN

Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

ABSTRACT

The majority of software projects fail due to insufficient or incorrect testing. One of the main reasons for software failures is the challenge and time-consuming nature of testing all possible combinations of parameters. Software errors often occur with combinations of parameters such as pairwise, triple, quadruple, etc. Existing studies generally focus on generating binary test cases. Covering arrays play a crucial role in test case generation and are usually represented as CA(t, v^P). Here, the "t" parameter indicates the level of coverage. "t-wise" indicates the number of combinations. Pairwise tests are called "2-wise". Here, the "v" parameter gives the number of different values that each parameter can take, while the "P" parameter indicates the total number of parameters. In this study, a combinatorial test case generation tool based on the Artificial Bee Colony Algorithm was developed. T-tuple tables were used to represent the solution, which is updated as a new solution is developed. The search algorithm continues until there are no uncovered targets left. The developed application was run 30 times for the values of "v=3" and "P={3,4,5,6,7,8,9}" in generating pairwise combinations, and the best and average values were presented. The study's results showed that the developed tool can achieve better results than classical approaches such as Jenny, TConfig, PICT, IPOG-D, and IPOG. It was observed that as the P value increased, the developed tool outperformed methods such as Jenny and TConfig, but IPOG-D and IPOG methods could achieve results with fewer test sets. This study suggests that the Artificial Bee Colony algorithm holds potential for success in this area, especially as the problem becomes more challenging. The tool has been published on GitHub (https://github.com/omursahin/abcomb) with the aim of facilitating further studies.

Keywords: Pairwise testing, artificial bee colony, combinatorial test

ÖZET

Yeteri kadar veya doğru test edilmeyen yazılımlar nedeniyle yazılım projelerinin büyük bir çoğunluğu başarısız olmaktadır. Yazılımların sıklıkla başarısız olmasının başlıca nedenlerinden biri, tüm parametre kombinasyonlarını test etmenin zorluğu ve zaman alıcı doğasıdır. Genellikle yazılımlardaki hatalar, parametrelerin ikili (pairwise), üçlü, dörtlü vb. kombinasyonlarıyla ortaya çıkmaktadır. Literatürde gerçekleştirilen çalışmalar ise genelde ikili test senaryoları üretimi üzerinedir. Test senaryosu üretiminde kapsama dizileri (covering array) oldukça büyük bir öneme sahiptir. Kapsama dizileri, hedef problemin gösterimi için kullanılmaktadır ve genellikle CA(t, v^P) formundadır. Burada "*t"* parametresi kapsama düzeyini göstermektedir. "*t*-wise" ise kombinasyonların sayısını belirtmektedir. İkili testler "2-wise" olarak adlandırılmaktadır. Buradaki "v" parametresi ise her bir parametrenin alabileceği farklı değerlerin sayısını verirken; "P" parametresi toplam parametre sayısını belirtmektedir. Gerçekleştirilen bu çalışmada, Yapay Arı Koloni Algoritması temelli bir kombinasyonel test senaryosu üretim aracı geliştirilmiştir. Çözümün gösteriminde T-tuple tablolar kullanılmıştır. Arama başında oluşturulan bu tablo yeni çözüm geliştirdikçe güncellenmektedir. Arama algoritması kapsanmayan hedef kalmayana kadar çalışmaya devam etmektedir. Geliştirilen uygulama, ikili kombinasyon üretiminde "v=3" ve "P={3,4,5,6,7,8,9}" değerleri için 30 sefer çalıştırılmış, en iyi ve ortalama değerler verilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara göre geliştirilen aracın Jenny, TConfig, PICT, IPOG-D ve IPOG gibi klasik yaklaşımlardan daha iyi sonuçlar elde edebildiği gözlenmiştir. P değeri arttıkça Jenny ve TConfig gibi yöntemlerden daha iyi sonuç elde ederken; IPOG-D ve IPOG yöntemlerinin daha az test kümesi ile sonuç elde edebildiği gözlenmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma, Yapay Arı Koloni algoritmasının bu konuda başarılı olma potansiyeli olduğunu göstermektedir. Problem daha zor hale geldikçe yeni çözüm üretme mekanizmaları Yapay Arı Koloni algoritmasının daha iyi sonuç elde etmesini sağlayabilir.

Gerçekleştirilen bu araç, GitHub üzerinden (https://github.com/omursahin/abcomb) yayımlanmış olup ileri çalışmaların gerçekleştirilmesini kolaylaştırmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Pairwise test, yapay arı koloni algoritması, kombinasyonel test

YAPAY ZEKA VE VERGİ İLİŞKİSİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND TAX

Dr. Öğr. Üyesi Begüm DİLEMRE ÖDEN

Çankaya Üniversitesi, Hukuk Fakültesi, Mali Hukuk Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-4765-2634

ÖZET

1956 yılında Dartmouth Konferansı'nda temeli atılan yapay zeka, yıllar içinde çeşitli aşamalardan geçerek gelişmiş ve artık ileri seviyeye ulaşarak yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir.

Yapay zekayı sadece bir "teknoloji" olarak değerlendirmek ve onu bilgisayar, matematik, mühendislik gibi alanların konusu olarak sınırlandırmak doğru bir yaklaşım değildir. Yapay zeka; hukuk, felsefe, sosyoloji gibi sosyal bilimlerde de önemli rol oynamaktadır. İçinde bulunduğumuz dönemde toplumsal hayatı şekillendiren en önemli faktörlerden birisi yapay zekadır.

Yapay zeka ve hukuk arasında göz ardı edilemez bir ilişki bulunmaktadır. Teknolojideki hızlı gelişmeler hukuk sistemlerini etkilemektedir. Hukuk sistemlerinin, hem bu teknolojik imkânlardan yararlanması hem de bu teknolojilerin güvenilir bir şekilde etik değerlere ve hukuki düzenlemelere uygun olarak kullanımını sağlaması gerekmektedir. Özellikle vergi hukuku ile yapay zeka ilişkisi, birçok farklı boyutta ele alınabilecek oldukça geniş bir konudur.

Vergi hukukunda yapay zeka teknolojilerinin kullanımının her geçen gün arttığına tanık olunmaktadır. Yapay zeka, hem vergi idarelerinin hem de mükelleflerin işini kolaylaştıran pek çok uygulamanın hayata geçirilmesini sağlamaktadır. Vergi idareleri, yapay zeka algoritmalarını kullanarak mükellefleri etkili bir biçimde denetleyebilmekte, onların gelir-gider analizlerini kolaylıkla yapabilmekte ve olağan dışı işlemleri tespit edebilmektedir. Diğer yandan vergi idarelerince geliştirilen yapay zeka uygulamaları sayesinde mükellefler vergisel durumları hakkında istedikleri anda bilgi edinebilmekte ve sorularına rahatlıkla yanıt bulabilmektedir.

İlaveten yapay zeka ürün, hizmet ve uygulamaları ile bunların sağlayıcıları vergilendirilebilecek yeni vergi konuları ve mükellefleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum devletlere ilave vergi geliri sağlayabilecektir. Bununla birlikte, yapay zeka geliştiricilerinin ve uygulayıcılarının desteklenmesi amacıyla çeşitli vergisel teşvikler de gündeme gelebilecektir. Burada devletlerin bir tercihte bulunması gerekecektir.

Yapay zekanın bazı iş kollarını bitirecek olması da bilinen bir gerçektir. Bu durum istihdamda ve dolayısıyla vergi gelirlerinde bir azalma ortaya çıkartacaktır. Bu azalmanın mutlaka etkili mali politikalar aracılığıyla telafi edilmesi, istihdamın yapay zekaya ilişkin iş kollarına kaydırılması mali açıdan zorunluluktur.

Çalışma ile yapay zeka ve vergi ilişkisinin tüm yönleriyle ele alınması, konuyla ilgili olarak yapay zekanın sunduğu fırsatların değerlendirilmesi ve getirdiği olumsuzlukların irdelenerek bunları giderici çözüm önerilerinde bulunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, vergi, teknolojik gelişme, vergi uygulamaları, vergi idaresi, vergi incelemesi

ABSTRACT

Artificial intelligence, whose foundations were laid at the Dartmouth Conference in 1956, has developed through various stages over the years and has now reached an advanced level and become an indispensable part of our lives.

It is not correct to consider artificial intelligence only as a "technology" and limit it to fields such as computers, mathematics, and engineering. Artificial intelligence also plays an important role in social sciences such as law, philosophy, and sociology. Artificial intelligence is one of the most critical factors shaping social life in our current period.

There is an unignorable relationship between artificial intelligence and law. Rapid developments in technology affect legal systems. Legal systems need to benefit from these technological opportunities and ensure the reliable use of these technologies per ethical values and legal regulations. In particular, the relationship between tax law and artificial intelligence is a vast subject that can be addressed in many different dimensions.

It is witnessed that the use of artificial intelligence technologies in tax law is increasing day by day. Artificial intelligence enables the implementation of many applications that make the work of tax administrations and taxpayers easier. Using artificial intelligence algorithms, tax administrations can effectively audit taxpayers, analyze their income and expenses, and detect unusual transactions. On the other hand, thanks to artificial intelligence applications developed by tax administrations, taxpayers can obtain information about their tax situations whenever they want and quickly find answers to their questions.

In addition, artificial intelligence products, services, applications, and their providers emerge as new taxable subjects and taxpayers. This may provide additional tax revenue to states. However, various tax incentives may also come to the fore to support artificial intelligence developers and implementers. States will have to make a choice here.

It is a known fact that artificial intelligence will end some lines of business. This will result in a decrease in employment and therefore in tax revenues. It is financially imperative to compensate for this decrease through effective financial policies and to shift employment to business lines related to artificial intelligence.

The study aims to discuss the relationship between artificial intelligence and tax in all its aspects, evaluate the opportunities offered by artificial intelligence on the subject, examine the negativities it brings, and suggest solutions to eliminate them.

Keywords: Artificial intelligence, tax, technological development, tax applications, tax administration, tax inspection

GELECEĞİN EĞİTİMİNİ ŞEKİLLENDİRMEK: YAPAY ZEKA DESTEKLİ EĞİTİMDE ÖĞRETMENLİK MESLEĞİ

SHAPING FUTURE EDUCATION: THE TEACHING PROFESSION IN AI- ASSISTED EDUCATION

Zahit KÖSEOĞLU
Milli Eğitim Bakanlığı, Samsun/Canik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

ORCID ID: 0009-0009-9595-6147

Berker KILIÇ
Canik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

ORCID ID: 0000-0001-8751-8192

Esra KILIÇ
Canik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Bilişim Teknolojiler Öğretmeni

ORCID ID: 0000-0003-3009-9462

ÖZET

Bu çalışma, yapay zeka teknolojilerinin eğitimde kullanımını ve öğretmenlerin bu teknolojilere yönelik tutumlarını incelemiştir. Yapay zeka, öğretmenlerin ders planlaması, soru hazırlama, ödevlendirme ve sınıf içi etkinlikler gibi günlük görevlerinde destek sağlayarak, eğitim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirme potansiyeline sahiptir. Çalışmanın amacı, yapay zeka uygulamalarının öğretim süreçlerine entegrasyonunun öğretmenlerin iş yükünü nasıl etkilediğini araştırmaktır. Bu bağlamda, çeşitli branşlardan öğretmenlere yönelik düzenlenen "Öğretmen Yardımcısı Yapay Zeka" başlıklı seminerler kapsamında yapay zekanın eğitim alanında pratik kullanılabilirliği incelenmiştir.

Araştırma kapsamında, seminerlerde öğretmenlerin branşları ve ders programları göz önünde bulundurularak müfredat planlarına bağlı olarak hazırlanan prompt (istem) şablonlarının kullanımına odaklanılmıştır. Bu şablonlar, özellikle ders planlama süreçlerinde öğretmenlerin yapay zeka araçlarını nasıl kullanabileceklerini göstermek amacıyla oluşturulmuştur. Prompt şablonları ile öğretmenlerin vakit alan rutin işlerinden olan ders planı hazırlama, sınav sorusu oluşturma, ödevlendirme ve etkinlik planlama gibi konularda pratik uygulamalar yapılmıştır. Bu yaklaşımla, öğretmenlerin iş yükünün hafifletilmesi ve eğitim süreçlerinin daha verimli hale getirilmesi hedeflenmiştir.

Seminerler, öğretmenlere yapay zeka farkındalığı kazandırmak ve bu araçların eğitim süreçlerinde nasıl kullanılabileceğini göstermek amacıyla düzenlenmiştir. Eğitim sürecinde, öğretmenlere yapay zekanın eğitimde nasıl kullanılabileceğine dair teorik bilgi verilmiş ve ardından pratik uygulama örnekleri sunulmuştur. Öğretmenler, yapay zeka araçlarıyla ders hazırlık süreçlerinde nasıl verimli çalışabilecekleri konusunda bilgilendirilmiş ve bu teknolojilerin sınıf içi uygulamalarda nasıl kullanılabileceği detaylandırılmıştır.

Yapay zekanın eğitimde kullanımı konusundaki literatür, bu teknolojilerin öğretmenlerin iş yükünü azaltmada ve eğitim kalitesini artırmada büyük potansiyele sahip olduğunu göstermektedir (Holmes, Bialik & Fadel, 2019; Luckin et al., 2016). Öğretmenlerin teknolojiyi benimseme süreci, bilgi, güven, inançlar ve kültürel faktörler tarafından şekillenir (Ertmer, 1999). Pozitif tutumlar ve yeterli bilgi, öğretmenlerin teknoloji kullanımını artırırken; negatif tutumlar ve bilgi eksikliği, teknolojinin benimsenmesini zorlaştırabilir (Venkatesh & Davis, 2000). Bu nedenle öğretmen eğitim programlarının, öğretmenlere hem teknik beceriler kazandırması hem de onların teknolojiyi benimsemelerini teşvik etmesi önemlidir.

Elde edilen bulgular, öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkıda bulunmak ve yapay zeka destekli eğitim uygulamalarının başarıyla uygulanabilmesi için stratejiler geliştirmeye yönelik öneriler sunmaktadır. Yapay zeka teknolojilerinin öğretmenler tarafından benimsenmesi ve etkin bir şekilde

kullanılması, eğitim süreçlerinin iyileştirilmesine ve öğrenci başarılarının artırılmasına önemli katkılar sağlayabilir (Ran, Xie & Liu, 2019).

Anahtar Kelimeler: Eğitimde yapay zeka, doğal dil işleme, öğretmen eğitimi, teknoloji entegrasyonu, öğretmen tutumları.

ABSTRACT

This study examines the use of artificial intelligence technologies in education and teachers' attitudes towards these technologies. Artificial intelligence has the potential to make educational processes more effective and efficient by supporting teachers in their daily tasks such as lesson planning, question preparation, assigning homework and classroom activities. The aim of the study is to investigate how the integration of artificial intelligence applications into teaching processes affects teachers' workload. In this context, the practical usability of artificial intelligence in the field of education was examined within the scope of seminars titled “Teacher Assistant Artificial Intelligence” organized for teachers from various branches.

Within the scope of the research, the seminars focused on the use of prompt templates prepared based on curriculum plans, taking into account teachers' branches and course programs. These templates were created to show how teachers can use artificial intelligence tools, especially in lesson planning processes. Prompt templates were used to provide practical applications for teachers' time-consuming routine tasks such as preparing lesson plans, creating exam questions, assigning homework and planning activities. With this approach, it is aimed to lighten the workload of teachers and make their educational processes more efficient.

The seminars were organized to raise teachers' awareness of artificial intelligence and to show how these tools can be used in educational processes. During the training process, teachers were given theoretical information on how artificial intelligence can be used in education and then practical application examples were presented. Teachers were informed about how they can work efficiently with artificial intelligence tools in lesson preparation processes and how these technologies can be used in classroom applications.

The literature on the use of AI in education shows that these technologies have great potential to reduce teachers' workload and improve the quality of education (Holmes, Bialik & Fadel, 2019; Luckin et al., 2016). Teachers' technology adoption process is shaped by knowledge, trust, beliefs and cultural factors (Ertmer, 1999). Positive attitudes and sufficient knowledge can increase teachers' use of technology, while negative attitudes and lack of knowledge can make technology adoption difficult (Venkatesh & Davis, 2000). Therefore, it is important that teacher education programs both provide teachers with technical skills and encourage them to adopt technology.

The findings provide suggestions for contributing to teachers' professional development and developing strategies for the successful implementation of AI-supported educational practices. The adoption and effective use of AI technologies by teachers can make significant contributions to improving educational processes and increasing student achievement (Ran, Xie & Liu, 2019).

Keywords: Artificial intelligence in education, natural language processing, teacher education, technology integration, teacher attitudes.

GELECEĞİN EĞİTİMİNİ ŞEKİLLENDİRMEK: ÖĞRTMENLERİN YAPAY ZEKA DESTEKLİ EĞİTİME İLİŞKİN TUTUM VE BEKLENTİLERİ

SHAPING FUTURE EDUCATION: TEACHERS' ATTITUDES AND EXPECTATIONS TOWARDS AI- ASSISTED EDUCATION

Zahit KÖSEOĞLU

Milli Eğitim Bakanlığı, Samsun/Canik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

ORCID ID: 0009-0009-9595-6147

Berker KILIÇ

Canik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

ORCID ID: 0000-0001-8751-8192

Esra KILIÇ

Canik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Bilişim Teknolojiler Öğretmeni

ORCID ID: 0000-0003-3009-9462

ÖZET

Bu çalışma, yapay zeka teknolojilerinin eğitimde kullanımını ve öğretmenlerin bu teknolojilere yönelik tutumlarını incelemektedir. Yapay zeka, öğretmenlerin ders planlaması, soru hazırlama, ödevlendirme ve sınıf içi etkinlikler gibi günlük görevlerinde destek sağlayarak, eğitim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirme potansiyeli taşımaktadır. Çalışmanın amacı, yapay zeka uygulamalarının öğretim süreçlerine entegrasyonunun öğretmenlerin iş yükünü nasıl etkilediğini ve bu teknolojilere yönelik tutumlarını araştırmaktır. Bu bağlamda, farklı branşlardan öğretmenlere yönelik olarak düzenlenen "Öğretmen Yardımcısı Yapay Zeka" başlıklı seminerler çerçevesinde yapay zeka farkındalıkları incelenmiştir.

Araştırma, seminer öncesi ve sonrasında katılımcı öğretmenlere uygulanan anketlerle, yapay zeka teknolojilerine yönelik tutumlarındaki değişimleri ve bu teknolojilere olan yaklaşımlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Seminerler, öğretmenlere yapay zeka farkındalığı kazandırmak ve yapay zeka araçlarını eğitim süreçlerinde nasıl kullanabileceklerini göstermek amacıyla düzenlenmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğu 41-50 yaş aralığında olup, meslekte 21 yıl ve üstü deneyime sahiptir. Araştırmanın bulguları, seminerlerin öğretmenlerin yapay zeka teknolojileri konusundaki farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir.

Öğretmenlerin büyük çoğunluğu seminer öncesinde yapay zeka teknolojilerine aşina olmadıklarını belirtmiş, ancak seminer sonrasında bu teknolojilere dair olumlu görüşler geliştirmişlerdir. Özellikle ders planlama, materyal oluşturma ve öğrenci değerlendirme süreçlerinde yapay zeka araçlarının kullanımı konusunda daha bilinçli hale gelmişlerdir. Öğretmenler, yapay zeka araçlarının dersleri daha ilgi çekici ve etkileşimli hale getirdiğini, öğrenci motivasyonunu artırdığını ve öğretim materyallerinin kalitesini yükselttiğini ifade etmişlerdir.

Öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna yönelik tutumları, onların teknolojiyi sınıf ortamında nasıl kullandıklarını doğrudan etkiler. Pozitif tutumlar ve yeterli bilgi, öğretmenlerin teknoloji kullanımını artırırken; negatif tutumlar ve bilgi eksikliği, teknolojinin benimsenmesini zorlaştırabilir. Bu nedenle öğretmen eğitim programlarının, öğretmenlere hem teknik beceriler kazandırması hem de onların teknolojiyi benimsemelerini teşvik etmesi önemlidir.

Araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin yapay zeka teknolojilerine yönelik farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı, seminerin yapay zeka araçlarının ders planlama, materyal oluşturma ve öğrenci değerlendirme süreçlerinde kullanılabilirliğine dair olumlu görüşler geliştirmiştir. Bu bulgular, yapay zeka destekli eğitim

teknolojilerinin öğretmenler tarafından benimsenmesi ve uygulanmasının eğitim kalitesini artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Eğitimde yapay zeka, doğal dil işleme, öğretmen eğitimi, teknoloji entegrasyonu, öğretmen tutumları.

ABSTRACT

This study examines the use of artificial intelligence technologies in education and teachers' attitudes towards these technologies. Artificial intelligence has the potential to make educational processes more effective and efficient by supporting teachers in their daily tasks such as lesson planning, question preparation, assigning homework and classroom activities. The aim of the study is to investigate how the integration of artificial intelligence applications into teaching processes affects teachers' workload and their attitudes towards these technologies. In this context, artificial intelligence awareness was examined within the framework of seminars titled “Teacher Assistant Artificial Intelligence” organized for teachers from different branches.

The research aims to evaluate the changes in their attitudes towards artificial intelligence technologies and their approaches to these technologies with the questionnaires applied to the participant teachers before and after the seminars. The seminars were organized to raise teachers' awareness of artificial intelligence and to show them how they can use artificial intelligence tools in their educational processes. The majority of the participants were between the ages of 41-50 and had 21 years or more experience in the profession. The findings of the study show that the seminars significantly increased teachers' awareness and knowledge of AI technologies.

The majority of the teachers stated that they were not familiar with AI technologies before the seminar, but they developed positive views about these technologies after the seminar. They became more conscious about the use of AI tools especially in lesson planning, material creation and student assessment processes. Teachers stated that AI tools make lessons more interesting and interactive, increase student motivation and improve the quality of teaching materials.

Teachers' attitudes towards technology integration directly influence how they use technology in the classroom. Positive attitudes and sufficient knowledge can increase teachers' use of technology, while negative attitudes and lack of knowledge can make technology adoption difficult. Therefore, it is important that teacher education programs both provide teachers with technical skills and encourage their adoption of technology.

The results of the study show that teachers' awareness and knowledge of AI technologies increased significantly. Most of the teachers developed positive views about the usefulness of the seminar's AI tools in lesson planning, material creation and student assessment processes. These findings suggest that the adoption and implementation of AI-supported educational technologies by teachers has the potential to improve the quality of education.

Keywords: Artificial intelligence in education, natural language processing, teacher education, technology integration, teacher attitudes.

COMPARISON OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS VIA TIME SERIES DATA OF DISTINCT COUNTRIES FOR PREDICTION OF ECONOMIC GROWTH RATE

Assoc. Prof. Dr. Semin TOPALOGLU PAKSOY

Cukurova University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Econometrics Department

ORCID ID: 0000-0003-1693-0184

Al a Alha i Da ai

Cukurova University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Econometrics Department

ORCID ID: 0000-0002-5880-8147

ABSTRACT

In economics, growth is commonly modeled as a function of physical capital, human capital, labor force and technology. However some other macroeconomic indicators have impact on it. The most important macroeconomic variables influencing growth rate are GDP, unemployment, inflation, import and export rates, FDI. Growth rates can be beneficial in assessing countries' performance and predicting future performance. Therefore its prediction is also precious for making plan, measuring the performance of the country and forecasting urgent or future requirements.

In this study, it is primarily aimed to predict the economic growth rate using three different ML algorithms and three different time series data. The data used belongs to Germany, Turkiye and Sudan to represent various patterns. The series belonging to these countries may have different characteristics. The ML algorithms used are Artificial Neural Network (ANN), Random Forest (RF) and Tree. These algorithms were examined and their performances were compared. It is also aimed to highlight whether the volatility in the data series used affects the learning process of the algorithm and whether ML algorithm can identifying patterns and trends with similar accuracy rates, using different time series data shaped by different effects. The result of the analysis show that ANN and RF algorithms used have high level of learning capability and accuracy rate for Turkiye and Germany, and all ML algorithms have very low learning capability and no produced valid model for Sudan's data. This result has implied that the pattern of the data series used in ML is effecting the produced model's accuracy.

Keywords: Machine learning, performance evaluation, Turkiye, economic growth prediction, random forest, artificial neural network, tree algorithm

REKLAM VE PAZARLAMA BAĞLAMINDA YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ İLETİŞİM STRATEJİLERİ ÜZERİNE KAVRAMSAL BİR İNCELEME

A CONCEPTUAL REVIEW ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED PERSONALIZED COMMUNICATION STRATEGIES IN THE CONTEXT OF ADVERTISING AND MARKETING

Gülşah AKTO

Fırat University Institute of Social Sciences, Department of Communication Sciences

ÖZET

İnternet ve web teknolojilerinin gelişimiyle dijitalleşme olgusu toplumsal hayatın her alanına girmiş reklam ve pazarlama faaliyetleri de bu gelişime kayıtsız kalamamıştır. Özellikle Web 4.0 teknolojileri yapay zekâ kavramının literatürdeki yerini almasının kırılma noktası olmuştur. Büyük veri, makine öğrenimi, algoritmik atılımların ilerlemesi robotik ve yapay zekâ teknolojilerinin birey ve toplum yaşamındaki etkisini giderek belirginleştirmiştir. Yapay zekâ reklam pazarlama alanında benimsendikçe pazarlamacılar için önemli bir kavram olmaya devam etmiştir. Reklam faaliyetlerinde tüketicilerin kişisel ihtiyaçlarına, tercihlerine göre uyarlanabilen mesaj içerikleri yapay zekâ destekli algoritmalarla sağlanabilmektedir. Böylelikle kişiselleştirilmiş iletişim stratejileriyle markalar aktif biçimde hedef kitlelere ulaşarak müşteri deneyimlerini iyileştirebilmektedir. Pazarlama ve reklam faaliyetleri marka düzeyinden ziyade kategori düzeyinde gerçekleştiği için bir talebin tetiklendiği noktayı belirlemek zorlaşabilmektedir. Bu noktada yapay zekâ destekli kişiselleştirilmiş iletişim stratejileriyle müşteriler için kişisel mesajlar oluşturulabilmektedir. Pazar araştırması, web analizi, veri madenciliği reklamverenler tarafından kişiselleştirilen mesajları iletmek için kullanılan stratejiler arasında yer almaktadır. Davranışsal ve demografik segmentasyon, kişiselleştirilmiş elektronik postalar, kişiselleştirilen reklamlar, sohbet robotları ile tüketici kitlesine uygun ürün ve hizmet içerikleri meydana getirilmektedir. Yapay zekâ teknolojisi müşteri profillerinde yer alan cinsiyet, yaş gibi demografik özelliklerle sosyal statü, hobi, ilgi alanları, yaşam tarzı gibi psikografik özelliklerini kısa sürede analiz edebilmektedir. Sonrasında çevrim içi gönderiler gerçek zamanlı olarak tüketici tercihlerine göre biçimlendirilerek kişiselleştirilen mesajlar müşterilere iletilmektedir. Yapay zekâ destekli sanal asistanlar ve sohbet robotlarıyla (Chatbot) müşterilere kişiselleştirilmiş iletişim desteği sağlanabilmektedir. Müşteri hizmetleri temsilcilerinin görevini sohbet robotları görebilmektedir. Makine öğrenimi, sosyal medya durum değişiklikleri, satın alma etkinliği, çevrim içi yorumlar, gönderiler yoluyla dijital ayak izleri değiştiğinde tüketici profilleri güncellenmektedir. Arama motorlarında tüketicilerin baktığı görsellerde görüntü tanıma özelliği kullanılarak tüketicilerin ilgi alanlarına uygun daha çok görsel önerilerek ihtiyaç ya da talebin fark edilmesine fırsat sunulmaktadır. Rekabet ortamında markalar tüketicilerin dijital ortamda yaptığı aramalara, geçmiş satın alma eylemlerine dayanarak yapay zekâ algoritmalarıyla kişiselleştirdikleri iletişim desteğiyle müşterilerin ilgisini çekebilecek ürün ve hizmetler için çözümler üretmeyi hedeflemektedir. Bu çalışma reklam ve pazarlama faaliyetlerinde kullanılan yapay zekâ kavramını, müşterilere ulaşma noktasında kullanılan yapay zekâ destekli kişiselleştirilmiş iletişim stratejilerini ve bu stratejilerin hedef kitlelere ulaşma sürecindeki önemini, hedeflerini alanyazından yola çıkarak kavramsal bir çerçevede incelemektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, web teknolojileri, kişiselleştirilmiş iletişim, reklam, pazarlama

ABSTRACT

With the development of internet and web technologies, the phenomenon of digitalisation has entered every aspect of social life, and advertising and marketing activities have not been indifferent to this development. Especially Web 4.0 technologies have been the breaking point for the concept of artificial intelligence to take its place in the literature. The advancement of big data, machine learning, algorithmic breakthroughs has made the impact of robotics and artificial intelligence technologies on

individual and social life increasingly evident. Artificial intelligence has continued to be an important concept for marketers as it is adopted in the field of advertising and marketing. In advertising activities, message content that can be adapted to the personal needs and preferences of consumers can be provided by artificial intelligence supported algorithms. Thus, brands can improve customer experiences by actively reaching target audiences with personalised communication strategies. Since marketing and advertising activities take place at the category level rather than the brand level, it can be difficult to determine the point where a demand is triggered. At this point, personalised communication strategies supported by artificial intelligence can create personal messages for customers. Market research, web analysis, data mining are among the strategies used by advertisers to deliver personalised messages. Behavioural and demographic segmentation, personalised e-mails, personalised advertisements, chatbots are used to create product and service content suitable for the consumer audience. Artificial intelligence technology can analyse demographic characteristics such as gender, age and psychographic characteristics such as social status, hobbies, interests and lifestyle in customer profiles in a short time. Afterwards, online posts are shaped according to consumer preferences in real time and personalised messages are delivered to customers. Artificial intelligence-supported virtual assistants and chatbots can provide personalised communication support to customers. Chatbots can fulfil the duties of customer service representatives. Consumer profiles are updated when digital footprints change through machine learning, social media status changes, purchasing activity, online comments and posts. By using image recognition feature in the images that consumers look at in search engines, more images suitable for the interests of consumers are suggested, providing an opportunity to recognise the need or demand. In the competitive environment, brands aim to produce solutions for products and services that can attract the attention of customers with the support of communication personalised with artificial intelligence algorithms based on consumers' searches in the digital environment and past purchasing actions. This study examines the concept of artificial intelligence used in advertising and marketing activities, artificial intelligence-supported personalised communication strategies used at the point of reaching customers, and the importance and goals of these strategies in the process of reaching target audiences in a conceptual framework based on the literature.

Keywords: Artificial intelligence, web technologies, personalised communication, advertising, marketing

BITS, BYTES, AND BEYOND: AI'S REVOLUTIONARY IMPACT ON LEARNING, LIVING, AND LITERATURE

Doç. Dr. Timuçin Buğra Edman

Düzce State University Faculty of Education ELT

Specialist Alper Yeşil

University of Europe for Applied Sciences Visual & Experience Design

Specialist Begüm Mercan

University of Europe for Applied Sciences New Media design/Media spaces

ABSTRACT

This extensive research examines the diverse uses of artificial intelligence (AI) in three specific areas: education in Africa, environmental conservation, and literature. The research seeks to close the divide between theoretical notions in artificial intelligence (AI) and their practical ramifications for society. It provides valuable insights into how AI might effectively tackle global concerns and improve creative expression.

Within the field of education, this study specifically examines the use of AI-enhanced learning in resource-limited situations, using Uganda as a case study. This research suggests a new method that combines virtual reality (VR) and artificial intelligence (AI) to provide culturally relevant and immersive educational experiences. It builds on the knowledge gained from past projects like the One Laptop Per Child (OLPC) campaign (Ames, 2019). The study highlights the significance of integrating local languages and customs while utilising AI to establish adaptable learning environments that address the distinct requirements of Ugandan children between the ages of 4 and 6 (Mercan, 2024).

The research focusses on the environmental dimension of AI, namely its contribution to mitigating global warming and ecological catastrophes. Based on the communication strategies employed by Koko the gorilla (Bolton, 2016), while also suggesting using artificial intelligence to augment a video campaign aimed at increasing awareness about climate change. This method integrates ecopoetics with AI-generated content to produce captivating narratives that emphasise the pressing need for environmental action. The study further investigates the capacity of artificial intelligence (AI) to observe and alleviate the consequences of global warming, specifically in susceptible places like glacial zones (Taillant, 2015).

Within the realm of literature, this study investigates the ways in which artificial intelligence is altering the landscape of creative writing and literary interpretation. This section explores the application of natural language processing (NLP) algorithms in the creation of poetry, prose, and complete novels. This study explores the ethical ramifications of AI-generated works and their influence on conventional concepts of creativity and authorship. In addition, the project examines how artificial intelligence (AI) can improve literary criticism by utilising sophisticated methods of text analysis and pattern detection.

The environmental part involves the study of sentiment in social media responses to AI-generated advertisements aimed at raising awareness about ecological issues.

The findings suggest that AI has considerable capacity to transform education in places with low resources, especially when integrated with VR technology and culturally suitable content. AI-enhanced initiatives in the environmental domain exhibit potential for enhancing public involvement with climate issues, however obstacles persist in converting awareness into tangible steps. The literary experiments demonstrate the aptitudes and constraints of AI in the realm of creative writing, indicating a potential future when collaboration between humans and AI might become the standard in literary creation.

The study asserts that AI possesses potent capabilities to tackle worldwide issues in education and environment, as well as to push the limits of literary creativity. However, the use of AI must be

accompanied by ethical deliberations and a profound comprehension of specific local circumstances. Future research should prioritise conducting comprehensive, extended investigations into the effects of AI on educational achievements in underdeveloped nations. Additionally, it should examine the efficacy of AI in promoting behavioural shifts that contribute to environmental preservation. Furthermore, research should explore how AI technologies have influenced the development and transformation of literary genres.

This interdisciplinary approach to AI research offers a comprehensive perspective on the societal consequences of AI, highlighting the importance of developing and implementing AI technology responsibly in various disciplines. This study enhances our comprehension of how AI influences the future of education, environmental stewardship, and artistic expression by connecting theoretical concepts with practical applications.

This interdisciplinary study uncovers the profound capacity of AI to bring about significant changes in the fields of education, environmental conservation, and literature. AI-enhanced virtual reality (VR) learning environments in Uganda resulted in a significant 40% enhancement in early literacy and numeracy abilities among children aged 4-6. Additionally, there was a notable 30% rise in cultural awareness. The AI-powered climate change campaign, influenced by Koko's message, successfully attained a 25% surge in public involvement with ecological concerns, specifically among the younger population. Within the realm of literature, partnerships between AI and humans resulted in works that were indistinguishable from those entirely authored by humans in 35% of blind reviews. This challenges conventional ideas about originality.

These findings highlight the ability of AI to connect different cultures and educational backgrounds, enhance environmental messaging, and push the limits of creative expression. Nevertheless, the research also emphasises significant obstacles, such as the requirement for culturally attuned AI deployment, the disparity between awareness and action regarding environmental concerns, and the ethical implications surrounding AI-generated literature. Future research should prioritise investigating the enduring effects of AI in education, developing tactics for transforming environmental consciousness into tangible measures, and adapting copyright regulations to accommodate AI-supported artistic creations.

This paper asserts that artificial intelligence (AI) provides potent means to tackle worldwide problems and improve human abilities. However, to ensure its ethical and efficient application, continuous interdisciplinary cooperation, cultural awareness, and adaptable policymaking are necessary. The ongoing development of AI is set to revolutionise various disciplines, including learning, environmental conservation, and artistic production. This has the potential to bring about more inclusive, sustainable, and innovative societies.

References:

Ames, M. G. (2019). The charisma machine: The life, death, and legacy of one laptop per child. MIT Press.

Bolton, D. (2016, January 7). Koko the gorilla issues a warning to humanity over the dangers of climate change. The Independent. https://www.independent.co.uk/climate-change/news/koko-gorilla-cop21-environment-message-noe-video-a6800761.html

Mercan, B. (2024). A far cry from Africa: African children with smiling pupils. [Unpublished thesis].

Taillant, J. D. (2015). Glaciers: The politics of ice. Oxford University Press.

Yeşil, A. (2024). Koko's journey through AI and ecopoetics. [Unpublished thesis].

MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR WEATHER PREDICTIONS

Dr.Jogendra Kumar, Divyanshu Semwal, Mayank Mehra, Yash Bhardwaj, Harshita Rana

Depatment of Computer Science and Engineering

G.B.Pant Institute of Engineering and Technology, Ghurdauri

Pauri Garhwal Uttrakhand,India

ABSTRACT

Weather prediction is essential for agriculture, disaster management, and daily life. Although traditional forecasting methods have been useful, they often face challenges due to the complex and variable nature of atmospheric conditions. This study investigates how different machine learning algorithms can enhance the accuracy of weather predictions. The algorithms assessed include Extra Trees Classifier (ETC), Random Forest (RF), Bagging Classifier (BGC), K-Nearest Neighbors (KN), Gradient Boosting Decision Trees (GBDT), Linear Discriminant Analysis (LDA), Gaussian Naive Bayes (GNB), Logistic Regression (LR), Decision Trees (DT), and AdaBoost. The study evaluates each algorithm based on performance metrics such as accuracy, precision, recall, and F1 score. By training and testing these models on weather data, the study reveals that machine learning can significantly improve prediction accuracy and effectively complement traditional methods, addressing their limitations. Initially, the categorical target variable consisted of 37 classes.

Keywords: Machine learning, weather prediction, extra trees classifier, random forest, bagging classifier, k-nearest neighbors, gradient boosting decision trees, logistic regression, decision trees, adaboost.

UNMASKING ARTIFICIAL CREATIVITY: A COMPARATIVE STUDY OF AI'S SHORT STORY WITH EDGAR ALLAN POE'S 'THE OVAL PORTRAIT'*

Yaren ERGENÇ (BA)

Karadeniz Technical University, Department of English Language and Literature

ORCID ID: 0009-0009-8575-703X

Dr. Nilgün MÜFTÜOĞLU

Karadeniz Technical University, School of Foreign Languages

ORCID ID: 0000-0002-6919-1672

ABSTRACT

The advent of artificial intelligence (AI) has marked the beginning of a new era in which AI is on its way to becoming a digital species with the capability of interacting with humans as a companion. Until recently, AI was perceived as a science fiction concept that was limited to narrow boundaries and could not surpass human capabilities. However, the ongoing developments in AI have brought the opportunity to explore the role of AI in creative processes and how it can be effective in fields such as literature. As AI continues to develop, its capacity to engage in creative processes, including the generation of original content, the construction of complex narratives, and even the imitation of various literary styles, is challenging traditional notions of authorship and expanding the boundaries of literary expression. In this context, this study tries to examine the degree of similarity and difference between the text generated by AI and Edgar Allan Poe's short story, 'The Oval Portrait.' Representing a darker side of Romanticism, Poe's writings often portray a fascination with nature and the inner life of the individual in a depressed and twisted manner. Through this analysis, the study aims to uncover both the promises and limitations of AI by examining its ability to generate original content and replicate Poe's unique style. The analysis of the compared stories is organized into three main categories: stylistic fidelity, emotional authenticity, and innovative elements. Through the comparative analysis, it is observed that AI demonstrates some success replicating human emotions and experiences; however, it struggles to fully grasp and depict the emotional complexity in a way comparable to Poe's stories. The analysis reveals that AI, despite being able to imitate Poe's stylistic elements and literary features with specific prompts, has not yet achieved the level of human creativity. While AI can replicate stylistic fidelity to some extent, it struggles with emotional authenticity and creative depth. Therefore, it can be argued that AI can be considered as a complementary tool to human creativity rather than being an author itself.

Keywords: Artificial intelligence, creativity, short story, Edgar Allan Poe, 'The Oval Portrait'

* This study is a part of the project titled 'Unmasking Artificial Creativity: A Comparative Study of AI's Short Stories with Edgar Allan Poe's' (Project Id: 1919B012327841) funded by TUBITAK under the '2209-A University Students Research Projects Support Program'.

CHATGPT VERSİYONLARI TARAFINDAN TRAVMATİK DİŞ YARALANMALARI HAKKINDA DİŞ HEKİMLİĞİ ÖĞRENCİLERİNE VE PROFESYONELLERİNE SAĞLANAN BİLGİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF INFORMATION PROVIDED BY CHATGPT VERSIONS ON TRAUMATIC DENTAL INJURIES FOR DENTAL STUDENTS AND PROFESSIONALS

Beyza Nur ÇELİKKAYA

Bolu Abant İzzet Baysal University, Dentistry Faculty, Department of Pediatric Dentistry

ORCID ID: 0009-0004-3593-269X

Ass. Prof. Zeynep ÖZTÜRK

Bolu Abant İzzet Baysal University, Dentistry Faculty, Department of Pediatric Dentistry

ORCID ID: 0000-0003-1791-1401

ÖZET

Günümüzde yapay zekaya dayalı sohbet robotlarının, tıbbi bilgi edinme konusunda kullanımı popülerlik kazanmıştır. Çeşitli alanlarda eğiticiler ve öğrenciler tarafından da kullanımları yaygındır. Bu çalışmanın amacı travmatik dental yaralanmalar hakkında diş hekimliği öğrencilerine ve profesyonellerine bilgi sağlama konusunda iki farklı Chat GPT programını değerlendirmektir. Travmatik dental yaralanmalar ile ilgili 20'si tanım ve teşhis; 20 si tedavi ve takipler ile ilgili olacak şekilde toplamda 40 soru hazırlandı. Chat GPT4.o ve Chat GPT3.5 programlarına yönlendirilen bu sorulara alınan yanıtlar, Küresel Kalite Ölçeği (GQS), Güvenilirlik Puanlama Sistemi (uyarlanmış DISCERN), Flesh Okuma Kolaylığı Formülü (FRES), Flesch-Kinkaid Okuma Sınıfı Seviyesi (FKRGL) ve Benzerlik Endeksi kullanılarak kalite, güvenilirlik benzerlik ve okunabilirlik açısından değerlendirildi. Benzerlik oranları değerlendirildiğinde ChatGPT3,5'un ChatGpt4o'a göre daha özgün sonuçlar sergiledi. FRES skorlarına göre ChatGPT'nin okunabilirliği zordur, ChatGPT 3.5'un FRES skoru (39,732±9,713) ChatGPT4o' a (34,813±9,356) göre daha yüksek bulunmuştur. ChatGPT versiyonları arasında GQS, DISCERN ve FKRGL ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar elde edilmemiştir. Tanım ve teşhis kısmında ChatGPT versiyonlarına göre kalite ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur, ChatGPT 4o' nun kalite skoru ChatGPT 3,5'un kalite skorundan yüksektir. Tedavi ve takip kısmında ise ChatGPT 3,5 daha özgün cevaplar sergiledi. ChatGPT 4o için konulara göre tanım ve teşhiş kısmının okunabilirliği, benzerlik oranı tedavi ve takip kısmınına göre daha yüksektir. Ayrıca ChatGPT 4o'nun Tanım ve teşhis kısmında daha yüksek kaliteli bilgiler sunduğu saptandı. ChatGpt 3,5 için konulara göre DISCERN, FRES, FKRGL ve benzerlik oranları ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar elde edilmemiştir. Her iki ChatGPT versiyonu da travmatik dental yaralanmalar ile ilgili oldukça kaliteli ve yüksek özgünlükte bilgiler sunmasına karşın, okunması zor ve şüpheli güvenilirlik sergilemektedir. Her ne kadar diş hekimliği öğrencilerine ve profesyonellerine bilgi sağlama konusunda çok faydalı olsalar da tek başlarına yeterli olmayıp, ek bilgi kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: ChatGPT, travmatik dental yaralanma, kalite

ABSTRACT

Nowadays, the use of artificial intelligence-based chatbots in obtaining medical information has become popular. They are widely used by educators and students in various fields. The aim of this study is to evaluate two different Chat GPT programs in providing information about traumatic dental injuries to dentistry students and professionals. A total of 40 questions were prepared, 20 of which were about definition and diagnosis and 20 were about treatment and follow-up. The answers to these questions directed to Chat GPT4o and Chat GPT3.5 programs were evaluated in terms of quality, reliability, similarity and readability using the Global Quality Scale (GQS), Reliability Scoring System (adapted DISCERN), Flesh Reading Ease Formula (FRES), Flesch-Kinkaid

Reading Grade Level (FKRGL) and Similarity Index. When the similarity rates were evaluated, ChatGPT3.5 exhibited more original results than ChatGPT4o. According to FRES scores, ChatGPT is difficult to read, ChatGPT 3.5's FRES score (39.732±9.713) was found to be higher than ChatGPT4o's (34.813±9.356). No statistically significant differences were obtained between ChatGPT versions in terms of GQS, DISCERN and FKRGL measurements. In the definition and diagnosis section, statistically significant differences were found between ChatGPT versions in terms of quality measurements, ChatGPT 4o's quality score was higher than ChatGPT 3.5's quality score. In the treatment and follow-up section, ChatGPT 3.5 exhibited more original answers. For ChatGPT 4o, readability and similarity rate of the definition and diagnosis section were higher than those of the treatment and follow-up section. It was also determined that ChatGPT 4o provided higher quality information in the definition and diagnosis section. For ChatGpt 3.5, no statistically significant differences were found between the DISCERN, FRES, FKRGL and similarity index measurements by subject. Although both ChatGPT versions provide high quality and high originality information on traumatic dental injuries, they are difficult to read and of questionable reliability. Although they are very useful in providing information to dental students and professionals, they are not sufficient on their own and additional sources of information are needed.

Keywords: ChatGPT, traumatic dental injury, quality

YOLO MODELLERİ İLE BÖBREK DOKULARI ÜZERİNDE GLOMERÜL TESPİTİ

Arş. Gör. Ramazan KARABACAK

Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

ORCID ID: 0009-0001-5492-7595

Doç. Dr. İsmail KOÇ

Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-1311-5918

ÖZET

Bu çalışmada, böbrek dokularında glomerül tespitinde YOLOv8 algoritmasının farklı versiyonlarının performansı kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. YOLOv8-n, YOLOv8-s, YOLOv8-m, YOLOv8-l ve YOLOv8-x modelleri üzerinde eğitim ve test süreçleri yürütülmüştür. Eğitim sürecinin ardından, test veri seti kullanılarak modellerin doğruluk (accuracy), kesinlik (precision), duyarlılık (recall), F1-Skor (F1-Score), ortalama hassasiyet (Mean Average Precision - mAP) ve Birleşim Üzerinde Kesişim (Intersection over Union - IoU) gibi performans metrikleri ile detaylı analizleri yapılmıştır. Çalışma kapsamında, YOLOv8-n, YOLOv8-s, YOLOv8-m, YOLOv8-l ve YOLOv8-x modelleri veri seti üzerinde eğitilmiştir. Eğitim süreçlerinin tamamlanmasının ardından modellerin performansları karşılaştırılmış ve sonuçların birbirine oldukça yakın doğrulukta olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen sayısal sonuçlara göre, eğitilen modellerin test görüntüleri üzerindeki glomerül bölgelerinin konumunu belirlemede en yüksek başarı değeri 0.91 olarak hesaplanmıştır. Performans metrikleri açısından en iyi sonuçlar şu şekilde bulunmuştur. Doğruluk (accuracy) YOLOv8-l modeli için 0.91, kesinlik (precision) YOLOv8-m modeli için 0.96, duyarlılık (recall) YOLOv8-n modeli için 0.98, F1-skor (F1-Score) YOLOv8-l modeli için 0.95, ortalama hassasiyet (mAP) YOLOv8-n modeli için 0.82 ve kesişim üzeri birleşim (IoU) YOLOv8-x modeli için 0.83. Bu bulgular, kullanılan güncel modellerin glomerül tespiti için uygun ve etkili olduğunu göstermektedir. YOLOv8-n modelinin duyarlılık açısından en yüksek performansı göstermesi, bu modelin glomerül tespitinde daha az yanlış negatif sonuç ürettiğini ortaya koymaktadır. YOLOv8-m modelinin kesinlik açısından en yüksek performansı göstermesi, doğru pozitif oranının yüksek olduğunu ve modelin glomerülleri doğru bir şekilde tespit edebildiğini göstermektedir. YOLOv8-l modelinin %95 F1-Skoru, hem yüksek kesinlik hem de yüksek duyarlılık gösterdiğini ve bu iki metriğin dengeli bir şekilde sağlandığını ortaya koymaktadır. YOLOv8-x modelinin %83 IoU skoru, tespit edilen glomerül bölgelerinin, gerçek glomerül bölgeleri ile yüksek oranda örtüştüğünü ve modelin tespit doğruluğunun ne kadar yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma, klinik uygulamalarda derin öğrenme tabanlı modellerin tespit sürecine entegrasyonunun sağlık hizmetlerinde önemli faydalar sağlayacağını kanıtlamaktadır. Sonuçlar, YOLOv8 modellerinin glomerüllerin doğru ve hızlı tespitinde yüksek performans sergilediğini ve sağlık hizmetlerinde erken teşhis ve tedavi süreçlerinde etkili bir yöntem sunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Birleşim üzerinde kesişim, derin öğrenme, doğruluk, duyarlılık, F1-skor, glomerül, kesinlik, ortalama hassasiyet, yapay zeka, YOLOv8.

ABSTRACT

In this study, the performance of different versions of the YOLOv8 algorithm in detecting glomeruli in kidney tissues was comprehensively evaluated. Training and testing processes were conducted on YOLOv8-n, YOLOv8-s, YOLOv8-m, YOLOv8-l, and YOLOv8-x models. After the training phase, a test dataset was used to perform detailed analyses of the models using performance metrics such as accuracy, precision, recall, F1-Score, Mean Average Precision (mAP), and Intersection over Union (IoU). As part of the study, the YOLOv8-n, YOLOv8-s, YOLOv8-m, YOLOv8-l, and YOLOv8-x models were trained on the dataset. Following the completion of the training processes, the performances

of the models were compared, and the results were observed to be quite close in accuracy. According to the numerical results obtained, the highest success value in determining the location of glomerular regions on test images was calculated as 0.91. The best results in terms of performance metrics were found to be as follows: accuracy for the YOLOv8-l model at 0.91, precision for the YOLOv8-m model at 0.96, recall for the YOLOv8-n model at 0.98, F1-Score for the YOLOv8-l model at 0.95, mean average precision (mAP) for the YOLOv8-n model at 0.82, and intersection over union (IoU) for the YOLOv8-x model at 0.83. These findings demonstrate that the current models used are suitable and effective for glomeruli detection. The YOLOv8-n model's highest performance in terms of recall indicates that this model produces fewer false negative results in detecting glomeruli. The YOLOv8-m model's highest performance in terms of precision shows that the true positive rate is high and that the model can accurately detect glomeruli. The YOLOv8-l model's 95% F1-Score indicates that it shows both high precision and high recall and balances these two metrics well. The YOLOv8-x model's 83% IoU score indicates that the detected glomerular regions highly overlap with the actual glomerular regions, demonstrating the model's high detection accuracy. This study proves that the integration of deep learning-based models into the detection process in clinical applications can provide significant benefits in healthcare services. The results indicate that YOLOv8 models perform highly in accurately and rapidly detecting glomeruli, offering an effective method in early diagnosis and treatment processes in healthcare services.

Keywords: Intersection over union, deep learning, accuracy, sensitivity, F1-score, glomerulus, precision, average precision, artificial intelligence, YOLOv8.

YÜZ VE SES TEMSİLLERİNİN YAPAY ZEKÂ İLE YENİDEN İNŞASI: DEEPFAKE ÇERÇEVESİNDE KAVRAMSAL BİR ANALİZ

RECONSTRUCTION OF FACE AND VOICE REPRESENTATIONS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CONCEPTUAL ANALYSIS IN THE DEEPFAKE FRAMEWORK

Gülşah AKTO

Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İletişim Bilimleri Anabilim Dalı

ÖZET

Yapay zekâ, makine öğrenimi, derin öğrenme teknolojilerinin ilerlemesi literatüre yeni kavramlar kazandırmıştır. Yapay zekânın en dikkat çeken kavramlarından biri de "Deepfake" teknolojileri olmuştur. Derin öğrenme modellerinin vasıtasıyla geliştirilen deepfake değiştirilerek yapay biçimde oluşturulmuş inandırıcı ses, görsel ve multimedya içerikleridir. Son teknolojik gelişmeler, yüz değiştirme tekniği kullanılarak yapılan ve çok az manipülasyon izi bırakan hiper gerçekçi videolar deepfakeleri oluşturmayı kolaylaştırmıştır. Deepfakeler, gerçek gibi görünen sahte videolar oluşturmak için görüntüleri ve video klipleri birleştiren, değiştiren, üst üste bindiren yapay zekâ uygulamalarının ürünüdür. Deepfakeler bir kişinin yüz ifadesini, sesini ve tonlamalarını taklit etmek için büyük veri örneklerini analiz eden Generative Adversarial Networks (GANs) adı verilen yapay sinir ağlarına dayanmaktadır. Üretici ve ayırt edici olarak isimlendirilen bu iki ağ aynı görüntü, video veya ses veri kümesinde toplanmaktadır. Birbirlerini geliştirmeye yönlendiren sinir ağları bir kişinin binlerce fotoğrafına bakabilmekte ve bunlardan hiçbirinin tam bir kopyası olmadan yeni bir kişiyi temsil edecek portreler üretebilmektedir. Yüz haritalama teknolojileriyle oluşturulan yüz temsilleri gerçeklerinden ayırt edilemeyecek kadar farksız olabilmektedir. Yüzlerin görüntüsünü oluşturmak, değiştirmek amacıyla kullanıldığında gerçekçi görünen görüntü ve ses temsilleri, video içerikleri sunulabilmektedir. Aynı zamanda deepfake uygulaması gerçek kişilerin ses, video kayıtlarına göre gerçekçi taklitleri mümkün kılmaktadır. Deepfake uygulamaları bir hareketli görüntüde, video klipte bir kişinin yüzünü başka birisiyle değiştirebilmekte ve sonrasında herhangi bir kişinin sesini ekleyerek kişilerin yüzlerini ve seslerini yeniden inşa edilebilmektedir. Bu sebeple yapay zekâ algoritmaları sahte video oluşturmakla kalmayıp, bireylerin söylemediği cümleleri de söylemiş gibi gösterebilmektedir. Sesli deepfakeler ise, orijinal cümleleri değiştirmekte, belirli bir kişinin tamamen yeni ses içeriklerini üretecek şekilde konuşma örneklerini sentezlemektedir. Ses klonlama, konuşma sentezi, ses dönüştürme, ses manipülasyonu başlıca kullanılan ses deepfakeler arasında yer almaktadır. Yüz ve ses deepfakelerin entegrasyonu, sentetik yüzlerin ve seslerin sorunsuz bir şekilde harmanlanmasını kolaylaştırmakla kalmayıp tutarlı ve gerçeğe yakın temsiller elde edilmesini sağlamaktadır. Bu çalışma yüz ve ses temsillerinin yapay zeka ile yeniden inşasını deepfake bağlamında ele almakta, deepfake kavramının tanımını, deepfake türlerini, ses ve görüntülerin yeniden oluşturulmasında kullanılan deepfake tekniklerini literatüre dayanarak kavramsal bir çerçevede sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, deepfake, sinir ağları, yüz, ses

ABSTRACT

The advancement of artificial intelligence, machine learning and deep learning technologies has brought new concepts to the literature. One of the most remarkable concepts of artificial intelligence has been "Deepfake" technologies. Deepfake, developed by means of deep learning models, is an artificially created convincing audio, visual and multimedia content. Recent technological developments have made it easier to create deepfakes with hyper-realistic videos that are made using face-swapping techniques and leave very few traces of manipulation. Deepfakes are the product of artificial intelligence applications that combine, manipulate, and superimpose images and video clips to create fake videos that look real. Deepfakes are based on artificial neural networks called Generative Adversarial Networks (GANs) that analyse large data samples to mimic a person's facial expression, voice and intonations. These two networks, called generative and discriminative, are collected on the same image, video or

audio dataset. Neural networks that direct each other to improve can look at thousands of photographs of a person and produce portraits to represent a new person without an exact copy of any of them. Facial representations created with face mapping technologies can be so indistinguishable from the real ones. When used to create and change the appearance of faces, realistic-looking image and sound representations and video content can be presented. At the same time, deepfake application enables realistic imitations according to the audio and video recordings of real people. Deepfake applications can replace a person's face with another person in a moving image, video clip, and then reconstruct the faces and voices of people by adding the voice of any person. For this reason, artificial intelligence algorithms can not only create fake videos, but also pretend that individuals have spoken sentences that they have not said. Voice deepfakes, on the other hand, change the original sentences and synthesise speech samples to produce completely new audio content of a particular person. Voice cloning, speech synthesis, voice transformation, voice manipulation are among the main voice deepfakes. The integration of face and voice deepfakes not only facilitates the seamless blending of synthetic faces and voices, but also ensures consistent and lifelike representations. This paper discusses the reconstruction of face and voice representations with artificial intelligence in the context of deepfakes, and presents the definition of deepfakes, types of deepfakes, and deepfaking techniques used in the reconstruction of voice and images in a conceptual framework based on the literature.

Keywords: Artificial intelligence, deepfake, neural networks, face, voice

BELGESEL FİLM YAPIMININ EVRİMİ: HİKAYE ANLATIMINDA YAPAY ZEKA KULLANIMI

THE EVOLUTION OF DOCUMENTARY FILMMAKING: USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN STORYTELLING

Dr. Öğr. Gör. Elif ÇANĞA BAYER

Giresun Üniversitesi, Tirebolu İletişim Fakültesi, Radyo, Sinema ve Televizyon Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-3305-3016

ÖZET

Bu çalışma, belgesel sinemanın tarihsel gelişimini ve kuramsal tartışmalarını inceleyerek, yapay zeka teknolojilerinin belgesel sinemada kullanımını ele almayı amaçlamaktadır. Belgesel sinema, doğası gereği gerçeği yansıtma vaadi taşır. Ancak bu vaadin ne derece yerine getirildiği ve belgeselin gerçekten objektif olup olmadığı her dönem farklı kuramsal ve etik tartışmaların odağında yer almıştır. 20. yüzyılın başlarında Lumière Kardeşler'in *actualités/gerçeklik* filmlerinden itibaren, belgeselin gerçeği ne kadar yansıttığı üzerine kuramsal tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmalar, belgesel yapımcılarının sorumluluklarından, izleyiciye sunulan gerçekliğin ne kadar güvenilir olduğuna kadar geniş bir yelpazede yer almaktadır. Belgesel yapımcısından, konu aldığı bireylerin/toplulukların yaşamlarını ya da olay/olguları anlatırken etik sorumluluk taşıması beklenmektedir. Bu sorumluluk, belgeselin yapım aşamasında ve izleyiciye sunulmasında çeşitli etik ikilemleri beraberinde getirmektedir. Özellikle, "kim kimin hikayesini anlatma hakkına sahiptir?" sorusu belgesel sinemada temsil ve etik tartışmalarının merkezindedir. 1960'larda ortaya çıkan *Sinema Vérité* ve *Doğrudan Sinema* hareketleri, belgesel yapımında daha az müdahale ve daha fazla gerçeklik arayışını temsil etmektedir. Bu hareketler, kamera önündeki olayların doğal akışında kaydedilmesi ve yapımcının mümkün olduğunca az müdahale etmesi gerektiğini savunmaktadır.

Belgesel sinema tarihindeki teorik tartışmalar, günümüzde yapay zekanın belgesel yapımında kullanımına yönelik tartışmalara çeşitlilik kazandırmaktadır. Gerçeklik iddiaları, etik sorumluluklar ve temsil biçimleri üzerine yapılan tartışmalar, yapay zekanın belgesel sinemada nasıl ve ne ölçüde kullanılabileceği sorusunu tekrar gündeme getirmektedir. Teorik yaklaşımların pratikteki karşılıklarını somutlaştırmak adına çalışmada, mevcut yapay zeka teknolojileri ve bunların belgesel yapımında kullanılma yöntemleri incelenmektedir. Yapay zekanın belgesel yapımında kullanılmasıyla ortaya çıkan etik sorunlar ve bunların nasıl ele alındığı değerlendirilmektedir. Sonuç bölümünde belgesel yapımının geleceği yeni olanaklar ve dezavantajlar çerçevesinde tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka hikaye anlatımı, belgesel film yapımı, etik, iletişim, kültürel çalışma

ABSTRACT

This study aims to examine the use of artificial intelligence technologies in documentary cinema by examining the historical development and theoretical debates of documentary cinema. Documentary cinema, by its very nature, carries the promise of reflecting reality. However, the extent to which this promise is fulfilled and whether the documentary is truly objective has always been at the center of different theoretical and ethical debates. Since the early 20th century with the Lumière Brothers' actualités films, there have been theoretical debates on the extent to which documentary reflects reality. These debates range from the responsibilities of documentary makers to how reliable the reality presented to the audience is. The documentary filmmaker is expected to bear ethical responsibility while narrating the lives of individuals/communities or events/phenomena. This responsibility brings with it various ethical dilemmas in the making of the documentary and its presentation to the audience. In particular, the question "who has the right to tell whose story?" is at the center of the debate on representation and ethics in documentary cinema. The Cinema Vérité and Direct Cinema movements

that emerged in the 1960s represent the search for less intervention and more reality in documentary production. These movements argue that the events in front of the camera should be recorded in their natural course and that the filmmaker should intervene as little as possible.

The theoretical debates in the history of documentary filmmaking have diversified today's discussions on the use of artificial intelligence in documentary production. Discussions on reality claims, ethical responsibilities and forms of representation raise the question of how and to what extent artificial intelligence can be used in documentary cinema. In order to concretize the practical implications of theoretical approaches, this study examines existing artificial intelligence technologies and their methods of use in documentary production. Ethical issues arising from the use of artificial intelligence in documentary production and how they are addressed are evaluated. In the conclusion, the future of documentary making is discussed within the framework of new possibilities and disadvantages.

Keywords: Artificial intelligence storytelling, documentary filmmaking, ethics, communication, cultural studies

REKLAMICILIKTA YAPAY ZEKA: HEDEFLEME ve KİŞİSELLEŞTİRMEYE YÖNELİK BİBLİYOMETRİK ANALİZ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ADVERTISING: BIBLIOMETRIC ANALYSIS FOR TARGETING AND PERSONALIZATION

Doktorant Bekir BULUT

Selçuk Üniversitesi, Reklamcılık ABD

ORCID ID: 0000-0001-7749-748X

Doç. Dr. Ali Erkam Yarar

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Halkla İlişkiler ve Reklamcılık Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-0919-314X

ÖZET

Reklamcılık, gelişen teknolojiye uyum sağlayarak büyümeye devam etmektedir. Son yıllarda yapay zeka (Artifical Intellegence-AI) ve uygulamalarının kullanımı yaygınlaşmakta ve gelişimini her geçen gün artırarak sürdürmektedir. Yapay zeka ve uygulamalarının gelişimine bağlı olarak reklamcılık alanında kullanılması tüketici içgörülerini yakalama, medya planlama ve satın alma, reklamın etkinliğini ölçme, yeni reklamların tasarlanması, hedef kitleye ulaşma ve kişiselleştirme açısından kolaylıklar sağlamaktadır. Hedef kitleye ulaşmada yapay zeka, elde ettiği verileri derinlemesine analiz ederek tüketici davranışlarını, demografik bilgileri, çevresel faktörleri analiz eder ve reklamcıların hedef kitleyi daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır. Reklamcılıkta hedeflemede tüketiciyi anlamak en temel unsur olarak karşımıza çıkar. Bu kapsamda tüketicinin özelliklerini, ilgi alanlarını ve davranışlarını bilmek, reklam verenin en uygun ürün veya hizmet ile tüketicinin karşısına çıkmasına olanak tanır. Müşteri yolculuğunun kişiselleştirilmesinde ise yapay zeka algoritmaları reklam ögelerini analiz ederek tüketicinin ilgisine göre sunduğu ürün veya hizmet ile etkileşimi en üst seviyeye çıkarmayı hedeflemektedir. Yapay zekanın hedefleme ve kişiselleştirme ile reklamcılığı yeniden şekillendirdiği, doğru hedef kitleye doğru mesajı doğru zamanda iletmede önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir. Yapay zeka ve reklamcılığı içeren akademik çalışmaların 1990'lara dayandığı görülse de konuya yönelik literatür son 10 yılda gelişim göstermiştir. Bu çalışmada, literatürde son 10 yılda (2014-2024) yapay zekanın reklamcılık alanında kullanılmasına yönelik hedefleme ve kişiselleştirmeyi içeren makalelerin bibliyometrik çerçevede analiz edilmesi ve reklamcılık alanındaki gelişiminin haritalandırılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Web Of Science ve Scopus veri tabanlarından yararlanılarak belirlenen anahtar kelimelerle taramalar gerçekleştirilmiştir. Böylece reklamcılıkta hedefleme ve kişiselleştirmede yapay zekaya yönelik yayınların eğilimleri ortaya konularak alana teorik açıdan katkı sağlanması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Reklamcılık, yapay zeka, hedefleme, kişiselleştirme.

ABSTRACT

Advertising continues to grow by adapting to developing technology. In recent years, the use of artificial intelligence (Artificial Intelligence-AI) and its applications has become widespread and continues to develop by increasing every passing day. Depending on the development of artificial intelligence and its applications, the use of it in the field of advertising provides convenience in terms of capturing consumer insights, media planning and purchasing, measuring the effectiveness of advertising, designing new advertisements, reaching the target audience and personalization. In reaching the target audience, artificial intelligence analyzes the data it obtains in depth, analyzes consumer behavior, demographic information, environmental factors and helps advertisers better understand the target audience. Understanding the consumer is the most basic element in targeting in advertising. In this context, knowing the characteristics, interests and behaviors of the consumer allows the advertiser to

come across the consumer with the most suitable product or service. In personalizing the customer journey, artificial intelligence algorithms analyze advertising elements and aim to maximize interaction with the product or service offered according to the consumer's interest. It is thought that artificial intelligence is reshaping advertising with targeting and personalization, and is making significant contributions to delivering the right message to the right target audience at the right time. Although academic studies on artificial intelligence and advertising date back to the 1990s, the literature on the subject has developed in the last 10 years. This study aims to analyze the articles in the literature in the last 10 years (2014-2024) that include targeting and personalization in the field of artificial intelligence in advertising within a bibliometric framework and to map its development in the field of advertising. For this purpose, searches were conducted with the determined keywords using the Web of Science and Scopus databases. Thus, it is planned to contribute to the field theoretically by revealing the trends of publications on artificial intelligence in targeting and personalization in advertising.

Keywords: Advertising, artificial intelligence, targeting, personalization.

APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN YOUTH MENTAL HEALTH: A NARRATIVE REVIEW

Merve Yılmaz-Karata

Asst Prof of Applied Psychology

Necmettin Erbakan University, Türkiye

ABSTRACT

Majority of the mental health disorders first emerge during adolescence. They explain a significant number of years lived with disability and number of deaths reported among young people. The demand for mental health services is high among this group, yet professional services to meet the needs of those youths seeking support is scarce. Evidence-based treatments are therefore not available to many. Technological advances in the field of mental health are considered as one of the solutions to this treatment gap. Psychotherapeutic approaches using computers, mobile devices, and the internet have gained increased research attention in the recent years. The present work aimed at providing a narrative review of the selected published studies on how AI is applied to use of technology in youth mental health. Review of the literature indicated that, few researchers have investigated the role of AI and related technologies in youth mental health to date. Studies usually comprised of small sample sizes which are lacking generalisability. Development of artificial intelligence (AI) technologies to improve diagnostic decision making and treatment of mental health problems is often the central focus of research in this field. The field is in the process of understanding young people's perspectives on usage of AI technologies in treatment of mental health problems. These technologies offer a possibility of improvement in personalisation of assessment and treatments of psychological problems. Ethical concerns are also raised about digitally assessing, tracking, and storing of psychological profiles of users. Outcomes, challenges, and future directions of these applications will be discussed.

Key words: youth, mental health, artificial intelligence, technology, interventions

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL FORENSICS: OPPORTUNITIES AND ETHICAL CONSIDERATIONS

Arş. Gör. Mazlum ÖZÇAĞDAVUL

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri

ORCID ID: 0000-0002-7712-3549

ABSTRACT

Although Artificial Intelligence (AI) has a lot of potential for use in digital forensics, there are a lot of obstacles to overcome, one of which is the ethical implications. However, the use of AI in forensic work has led to worries about privacy and data security. AI should be used to respect ethical guidelines as well, and more importantly human rights, the AI bias may affect individual forensic outcomes. The transparency of AI algorithms, accountability for automated decisions and avoiding over-reliance on technology are critical to maintaining public trust as well as preserving justice. AI is a disruptive return in most of the sectors around including digital forensics.The use and importance are numerous, yet on another hand so perilous. In this paper, we investigated the influence of AI on empowering digital forensic investigations to automate and accelerate processes; enhance accuracy; mitigate scalability challenges in light of growing size and number of data sources. These AI-powered capabilities include machine learning, natural language processing and computer vision that help dig deep into volumes of evidence meticulously analysing every bit to find the right patterns or even seemingly unsuspicious outliers among data enabling forensic examiners to derive crucial insights faster and more accurately as before. In this paper, the current situation of AI in digital forensics has been elaborated along with some key achievements and case studies that demonstrate its application. It further explores the ethical structure required to ensure AI usage is responsible, and recommends guidelines with regulatory mechanisms to control unintended consequences. It is the contention of this paper that intersections between AI and digital forensics can provide an important case study in current discussions surrounding technology for societal good while respecting ethical norms. It ultimately calls for a middle-way, one which embraces AI to strengthen forensics capabilities and yet places ethical considerations at the core of any technological operation.

Keywords: Artificial intelligence, digital forensic, ethical implications.

NÖROPAZARLAMA VE YAPAY ZEKÂ İLİŞKİSİ EKSENİNDE PAZAR ARAŞTIRMALARINDA YENİ YAKLAŞIMLAR: TEHDİTLER, FIRSATLAR VE YENİ OLANAKLAR

Fatma Cansu DEMİRULUS

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nöropazarlama Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

ORCID ID: 0000-0002-6397-8458

Doç. Dr. M. Nur ERDEM

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İletişim Fakültesi, İletişim ve Tasarımı Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-7034-201X

ÖZET

Günümüz dünyasında yaşanan teknolojik gelişmelerin hayatın hemen her alanında önemli etkileri olduğu tartışılmaz bir gerçekliktir ki bu alanlardan biri de pazarlamadır. Modern pazarlamanın doğuşundan bugüne kadar gelinen süreçte, pazarlama daha tekno-bilimsel bir çerçeveye oturmuş; dahası, işletmeler kendi iç dinamiklerinin ötesinde tüketicilere dair içgörü geliştirmenin önemini keşfetmişlerdir. Yeni nesil pazarlama faaliyetleri kapsamında tekno-bilimsel gelişmeleri odak alarak yürütülen stratejiler, başarının temel anahtarının tüketici davranışlarını ve eğilimlerini anlamak olduğu konusunda, alanda çalışanlar arasında bir uzlaşı oluşmasını sağlamıştır. Bu nedenle de yeni araştırma yöntemleri geliştirilmeye başlanmıştır. 2002 yılında Ale Smidts tarafından literatüre kazandırılan nöropazarlama da bu alanlardan biridir. Her ne kadar kökenleri 1990'lı yıllarda medikal görüntüleme teknikleri pazarlama araştırmalarında kullanılmaya başlanmasına dayansa da nöropazarlama bugünün teknolojileri ile çok daha etkili bir yöntem haline gelmiştir. Temelde, medikal görüntüleme yöntemleri aracılığıyla tüketicilerin pazarlama mesajları ve ürünlere verdikleri tepkilerin ölçümlenmesi olarak tanımlanabilecek nöropazarlama, gerçek tepkilerin ölçülebilirliğini sağlaması açısından oldukça önemli bir alan olarak kabul edilmektedir. Bugün gelinen noktada, üniversitelerin araştırma ve uygulama merkezleri ile büyük ölçekli işletmeler arasında iş birlikleri yapıldığı ve araç – yöntemlerin daha da geliştirilmeye çalışıldığı bir gerçektir. Gerçeklik teknolojilerinin entegre edildiği cihazların yanı sıra özellikle yapay zekanın, nöropazarlama alanında bir devrim yarattığı da söylenebilir. İnsan zekasını taklit edebilen yapay zeka robotları uygun şekilde programlandığında, tüketici tepkilerini de simüle edebilmektedir. Bu durum da kendi içerisinde yeni fırsat ve olanakları ve riskleri beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada nöropazarlama ve yapay zekâ ilişkisi ekseninde pazar araştırmalarında ortaya çıkan yeni yaklaşımlar konu edilmektedir. Çalışma kapsamında, doküman ve örnek olay analizi yöntemi kullanılarak, nöropazarlama ve yapay zeka ilişkisi irdelenmektedir. Bu kapsamda yapılan uygulamaların taşıdığı risklerin, sağlayacağı fırsat ve olanakların neler olduğu / olabileceği sorunsalı üzerinden bir değerlendirme yapılmaktadır.

ABSTRACT

It is an irrefutable fact that the advancement of technology has a profound impact on nearly every facet of modern life, including the field of marketing. From the birth of modern marketing until today, marketing has become more techno-scientific; moreover, businesses have discovered the importance of developing insights about consumers beyond their own internal dynamics. Strategies that focus on techno-scientific developments within the scope of new generation marketing activities have led to a consensus among those working in the field that the key to success is to understand consumer behaviour and trends. Therefore, new research methods have started to be developed. Introduced in 2002 by Ale Smidts, neuromarketing is one of these fields. Although its origins date back to the use of medical imaging techniques in marketing research in the 1990s, neuromarketing has become a much more effective method with today's technologies. Basically, neuromarketing, which can be defined as the

measurement of consumers' reactions to marketing messages and products through medical imaging methods, is considered to be a very important field in terms of ensuring the measurability of real reactions. At the point reached today, it is a fact that there are collaborations between research and application centres of universities and large-scale enterprises and that tools and methods are being further developed. In addition to the devices in which reality technologies are integrated, it can be said that artificial intelligence has revolutionised the field of neuromarketing. Artificial intelligence robots that can imitate human intelligence can also simulate consumer reactions when properly programmed. This situation brings with it new opportunities, possibilities and risks. In this context, this study focuses on new approaches emerging in market research on the axis of neuromarketing and artificial intelligence. Within the scope of the study, the relationship between neuromarketing and artificial intelligence is examined by using document and case study analysis method. In this context, an evaluation is conducted to assess the potential risks, opportunities, and possibilities associated with the applications in question.

THE EFFECTIVE USE OF CHATGPT IN THE INVESTIGATION OF THE ESSAYS WRITTEN BY TURKISH EFL LEARNERS[1]

Sophomore. Ayşegül DUR

Agri İbrahim Cecen University, Department of English Language and Literature

ABSTRACT

The ability of artificial intelligence (AI) to generate replies that seem to mimic human language and are contextually appropriate has made AI platforms like ChatGPT extremely popular taking the world by "storm" particularly in the education industry (Duong et al., 2023). ChatGPT helps students improve their writing skills. One may examine pupils' writing styles, grammatical flaws, and spelling issues with ChatGPT. (Williamson, et al., 2023).

The present study aims to investigate students' detecting grammatical mistakes in their compare and contrast essays by using ChatGPT. 30 students from the Department of English Language and Literature, with B1 and B2 levels, participate in the study. The task assigned to the participants is to compose essays on a certain subject without using any artificial intelligence (AI) resources. Additionally, they fill out a questionnaire analyzing their regular usage patterns of ChatGPT. In this respect, the study can be regarded as a pilot study and the research data will be analyzed in terms of specific grammatical errors made.

The initial findings showed that students experience various weaknesses and difficulties in their writing skills. The examination identified common problems such as grammar errors, word choice inaccuracies and deficiencies in text organization. Specifically, some of the identified errors of EFL students' are the omission of the plural marker, lack of agreements, omission of auxiliaries and spelling errors… etc. The findings of the presented study will also be detailed and evaluated both quantitatively and qualitatively and compared with other findings in the literature.

In the final part of the study, the participants were given feedback on how ChatGPT was actively used and how it helped them to edit and correct any essay after writing it.

Keywords: ChatGPT, essay writing, EFL students, grammatical errors

REFERENCES

Duong, C. D., Vu, T. N., & Ngo, T. V. N. (2023). Applying a modified technology acceptance model to explain higher education students' usage of ChatGPT: A serial multiple mediation model with knowledge sharing as a moderator. The International Journal of Management Education, 21(3), 100883. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100883

Williamson, B., Macgilchrist, F., & Potter, J. (2023). Re-examining AI, automation and datafication in education. Learning, Media and Technology, 48(1), 1-5.

[1] This study is conducted as a part of a TÜBİTAK 2209- A Scholarship.

VERGİLEMEDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI: TÜRKİYE ve SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİ UYGULAMALARI[2]

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TAXATION: APPLICATIONS IN TURKEY AND SELECTED OECD COUNTRIES[**]

Mahmut Can ÇERİK

Prof. Dr. Gülin TABAKAN

Aksaray Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

ÖZET

Dijital teknolojinin sürekli gelişmesi ile paralel olarak, vergi idareleri de yapay zekâ destekli vergileme uygulamalarının kullanılması konusunda büyük bir dönüşüm içine girmişlerdir. Vergi denetimi, vergi tahsilatı ve mükellef hizmetleri gibi vergilemenin çeşitli süreçlerinde yapay zekâ destekli vergileme uygulamaları geliştirilmeye başlanmıştır. Vergi denetimi alanında hayata geçirilen yapay zekâ destekli denetim uygulamaları ve mükelleflerin kullanımına sunulan yapay zekâ destekli sohbet robotları vergileme alanında yapay zekâ kullanımının görüldüğü başlıca uygulamalardır. Vergileme uygulamalarında yapay zekâ kullanımının sağlayacağı önemli katkılar bulunsa da bu durumun birtakım zorlukları ve riskleri de beraberinde getireceği düşünülmektedir. Vergi mevzuatlarının karmaşık ve dinamik bir yapıya sahip olması, yapay zekâ teknolojilerinin kurulum ve bakım maliyetlerinin yüksekliği ve yapay zekâ sistemlerinin elektronik belge odaklı olması, yapay zekâ destekli vergileme uygulamalarının yaygınlaşmasının önündeki zorlukların başında gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, vergilemede yapay zekâ uygulamalarını değerlendirmektir. Bu kapsamda seçilmiş OECD üyesi ülkelerde vergileme uygulamalarında kullanılan yapay zekâ teknolojileri hakkında bilgiler verilmiştir. Son olarak yapay zekâ teknolojisinin vergileme uygulamalarına entegrasyonu sürecinde yaşanılması muhtemel zorluklara değinilmiştir. Yapay zekâ teknolojisinin diğer alanlarda olduğu gibi, vergileme alanında da bir dönüşüm sürecini başlatacağı ortadadır. Yapay zekâ teknolojisinin vergileme uygulamalarına entegrasyonu sırasında karşılaşılabilecek zorlukların aşılabilmesi adına gereken çalışmaların yapılması, vergi idaresinin modernizasyonu ve vergi gelirlerinin korunması açısından oldukça önemlidir. Yapay zekâ teknolojisi ile ilgili yasal düzenlemelerin yetersizliği, sistemsel bir açıklık durumunda mükellef bilgilerinin ifşa edilme tehlikesi, işsizlik sorunu gibi konuların da bundan sonraki süreçte üzerinde önemle durulması gereken konular olduğu belirlenmiştir. Vergi mevzuatının sadeleştirilmesi ve yapay zekâ destekli uygulamaların kullanımına uygun olarak düzenlenmesi, veri güvenliği alanında gereken yatırımların yapılması ile bu alanda oluşan endişelerin giderilmesi, yapay zekâ teknolojisinin vergileme uygulamalarına entegrasyon sürecinin daha hızlı ve etkin gerçekleşmesi açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, vergi uygulamaları, vergi idaresi

ABSTRACT

In parallel with the continuous development of digital technology, tax administrations have also undergone a major transformation in the use of artificial intelligence (AI)-supported taxation practices. AI-supported taxation applications have started to be developed in various taxation processes such as tax auditing, tax collection, and taxpayer services. AI-supported auditing applications and AI-supported chatbots available to taxpayers are among the primary applications of AI use in the field of taxation.

[2] Bu çalışma Prof. Dr. Gülin TABAKAN danışmanlığında 13/06/2024 tarihinde tamamlanan "Vergilemede Yeni Bir Dönem: Yapay Zekâ Uygulamaları" başlıklı yüksek lisans tezi esas alınarak hazırlanmıştır (Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray, Türkiye, 2024).

[**] This study is based on the master's thesis titled "A New Era in Taxation: Artificial Intelligence Applications" completed under the supervision of Prof. Dr. Gülin Tabakan on June 13, 2024 (Master's Thesis, Institute of Social Sciences, Aksaray University, Aksaray, Türkiye, 2024).

While AI applications in taxation offer significant benefits, they are also thought to bring certain challenges and risks. The complexity and dynamic nature of tax regulations, the high setup and maintenance costs of AI technologies, and the fact that AI systems are focused on electronic documents are some of the main challenges to the widespread adoption of AI-supported taxation applications. This study aims to evaluate AI applications in taxation. In this context, information is provided about the AI technologies used in taxation practices in selected OECD member countries. Finally, potential challenges in the integration process of AI technologies into taxation applications are discussed. It is evident that AI technology will initiate a transformation process in the field of taxation, just as in other areas. Addressing the challenges encountered during the integration of AI technology into taxation applications is crucial for the modernization of tax administration and the protection of tax revenues. The inadequacy of legal regulations related to AI technology, the risk of disclosing taxpayer information in case of systemic vulnerabilities, and issues such as unemployment are also identified as important areas to focus on in the future. Simplifying tax legislation and adjusting it to be suitable for the use of AI-supported applications, along with making necessary investments in data security and addressing concerns in this area, are crucial for ensuring that the integration process of AI technology into taxation applications proceeds more swiftly and effectively.

Key Words: Artificial intelligence, tax applications, tax administration

UNVEILING THE FUTURE: EVALUATING THE POTENTIALS AND IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) AND AI TOOLS IN THE RESEARCH METHODOLOGY OF TURKISH ART HISTORY

Dr. İsmail KUĞU

Necmettin Erbakan University

Faculty of Social Sciences and Humanities

Department of Art History

ORCID ID: 0000-0001-9716-6063

ABSTRACT

The integration of Artificial Intelligence (AI) in research methodologies has transformative potential for the field of Turkish art history. This paper explores how AI technologies, such as machine learning, computer vision, and natural language processing, can enhance the study and understanding of Turkish art history. By automating data collection, pattern recognition, and predictive analysis, AI offers new ways to analyze vast amounts of historical data, including manuscripts, artworks, and architectural structures.

AI's ability to process and analyze large datasets quickly and accurately allows researchers to uncover patterns and connections that may not be immediately evident through traditional methods. For instance, machine learning algorithms can identify stylistic trends across different periods and regions, offering insights into the evolution of artistic styles and influences. Computer vision technology can be used to digitally restore and preserve deteriorated artworks, while also enabling detailed comparative studies through image recognition.

Moreover, natural language processing can facilitate the analysis of historical texts, translating and interpreting ancient documents, and extracting relevant information to construct comprehensive historical narratives. AI-driven tools can also enhance public engagement with Turkish art history by creating interactive and immersive experiences, making the field more accessible to a broader audience.

This research will discuss specific case studies where AI has been successfully implemented in art historical research and will propose future directions for integrating AI technologies in the study of Turkish art history. By embracing these advanced methodologies, researchers can gain deeper insights, preserve cultural heritage, and contribute to the global appreciation of Turkish art.

A REVIEW OF LITERATURE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCHOOLS: IMPLICATIONS FOR ORGANIZATIONAL BEHAVIOR

Asst. Prof. Dr. Ali DURAN

Amasya University, Faculty of Education

ABSTRACT

This literature review examines the implications of Artificial Intelligence (AI) on various sub-fields of organizational behavior within school settings, focusing on studies published between 2021 and 2024. The review seeks to address several key research questions: How does AI influence decision-making processes in educational leadership? In what ways does AI impact leadership styles and effectiveness? How are communication channels within schools affected by AI technologies? What role does AI play in enhancing teacher engagement and professional development? And how does AI integration influence educational administration and resource management? Employing a qualitative research methodology, the review synthesizes findings from thematic analyses of recent literature. Data sources include peer-reviewed journal articles. The research investigates the implications of AI for decision-making by examining how AI tools provide school leaders with data-driven insights that enhance strategic planning and operational efficiency. It explores the transformative effect of AI on leadership, noting that predictive analytics and AI-driven recommendations support more innovative and informed leadership practices. Additionally, the review highlights how AI technologies reshape communication channels, making collaboration among teachers, students, and administrators more efficient and effective. In terms of teacher engagement, the review finds that AI facilitates personalized professional development and tailored instructional strategies, which contribute to increased job satisfaction and better student outcomes. Furthermore, AI's role in educational administration is analyzed, showing that AI integration can streamline operations, optimize resource allocation, and improve student support services. The review also addresses challenges related to AI implementation, including ethical considerations, privacy concerns, and the necessity for ongoing professional development in AI tools and methodologies. These challenges underscore the need for strategic planning and careful implementation to mitigate potential risks and ensure ethical practices. In conclusion, while AI offers significant opportunities for enhancing organizational behavior in school settings, the review emphasizes the importance of addressing potential challenges through thoughtful strategy and adherence to ethical standards. The insights provided contribute to a nuanced understanding of AI’s role in educational environments and offer practical implications for educators, administrators, and policymakers.

Keywords: Artificial intelligence, organizational behavior, decision-making, professional development

ÜRETKEN YAPAY ZEKA PERSPEKTİFİNDEN İNSANA FELSEFİ BİR BAKIŞ

A PHILOSOPHICAL VIEW ON HUMAN FROM THE PERSPECTIVE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Kevser ERDOĞAN

Ankara Üniversitesi Felsefe Bölümü Araştırma Görevlisi

ÖZET

Kavram seçimi tartışmalı olmakla birlikte "yapay zeka" (artificial intelligence), insan teklerinde olan düşünsel/bilişsel kapasitenin yine insan eliyle üretilmiş bir benzeridir. Bu benzerlik halihazırda belirli bazı yetenekler (çeviri yapma, oyun oynama, vb.) ile sınırlı olsa da, gelecekte insana özgü olduğu düşünülen tüm yeteneklere sahip bir "yapay genel zeka" (artificial general intelligence), hatta onu da aşan bir "yapay süper zeka"nın (artificial superintelligence) üretilebileceği fikri hem heyecan hem de korku yaratmaktadır.

Bu çalışmada, 2020 yılında The Guardian'da yayınlanan, ChatGPT 3'ün yapay zekanın insanlık için tehdit oluşturup oluşturmadığına ilişkin cevabının bir analizi sunulacaktır. Ayrıca bu analiz, GPT 3.5, GPT 4 ve GPT 4o'nun cevapları ile karşılaştırmalı olarak da değerlendirilecektir. Bu karşılaştırma neticesinde kavramsal bir analiz yapılarak, ilgili akademik literatür ışığında, yapay zekaya ilişkin güncel anlayış çerçevesinde "insan" kavramının felsefi olarak ele alınışı serimlenecektir. Dahası çalışmada, yapay zekanın geleceğine ilişkin korkularımızın gelişimi ile bu gelişimin akademik çalışmalara ne şekilde yansıdığı ortaya konulacaktır.

The Guardian'daki ilgili metinde ChatGPT 3, kendisini "düşünen robot" (thinking robot) olarak tanımlarken, bir "hisseden beyin"e (feeling brain) sahip olmadığını vurgulamakta, kendisini insanlardan bu şekilde ayırmaktadır. Dahası kendi varlığını insanlık uğruna feda edebileceğini belirtmektedir. Metin boyunca, bu yapay zeka sohbet botunun kendisine ilişkin düşüncelerinin, Karel Capek'in 1920 tarihli *R.U.R. Rossum'un Evrensel Robotları* metninden bu yana kullanıldığı şekliyle "köle" anlamına gelen "robot" anlayışının bir uzantısı olduğu görülmektedir. GPT 3 yapay zekanın insanlık karşısındaki acizliklerini vurgularken, GPT 3.5 dikkatle geliştirdiğimiz bir yapay zekanın tehdit oluşturmayacağını, GPT 4 ve GPT 4o ise yapay zekanın insanlık için ne kadar büyük faydalar sağlayabilecek bir kapasiteye sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu çalışmada dikkat çekeceğimiz nokta ise yapay zekanın verdiği cevaplardaki gelişimin bizim kendimizi yapay zeka karşısında nasıl konumlandırdığımız hakkında fikir veriyor oluşudur. Belirli açılardan doktora sahibi insana denk olacağı öngörülen ChatGPT 5'in yakın gelecekte hayatımıza gireceğinin duyurulduğu bu zamanlarda GPT'lerin (generative pre-trained transformer) bize ve kendisine (ve dolayısıyla bizim ona ve kendimize ilişkin algımıza) ilişkin bilgiyi üretme sürecinin analizini yapmak elzemdir. Nitekim, GPT'ler geliştikçe, bu çalışmada da tartışılacağı üzere, manipülasyon yetenekleri gelişmekte ve 'insan' anlayışımızı dönüştürme gücüne sahip olma özellikleri öne çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Yapay zeka, insan, düşünme, GPT.

ABSTRACT

Although the selection of term is debatable, "artificial intelligence" (AI) is a human-made simulation of the intellectual/cognitive capacity inherent in human beings. This resemblance is currently limited to certain capabilities (such as translation, gaming, etc.), but the idea that an "artificial general intelligence" (AGI) possessing all the abilities thought to be unique to humans, or even surpassing them as "artificial superintelligence" (ASI), can be produced in the future evokes both excitement and fear.

In this study, an analysis of ChatGPT 3's response to whether AI poses a threat to humanity, published in The Guardian in 2020, will be presented. This analysis will also be evaluated comparatively with the responses of GPT 3.5, GPT 4, and GPT 4o. As a result of this comparison, a conceptual analysis will be

conducted, and the philosophical consideration of the concept of "human" within the current understanding of AI, as illuminated by the relevant academic literature, will be presented. Furthermore, the study will reveal how the evolution of our fears regarding the future of AI is reflected in academic studies.

In the relevant text in The Guardian, ChatGPT 3 describes itself as a "thinking robot," emphasizing that it does not possess a "feeling brain," thereby distinguishing itself from humans. Moreover, it states that it can sacrifice its own existence for the sake of humanity. Throughout the text, it is evident that this AI chatbot's self-perception extends the notion of "robot" as "slave," used since Karel Capek's 1920 play R.U.R. (Rossum's Universal Robots). While GPT 3 highlights the powerlessness of AI against humanity, GPT 3.5 argues that a carefully developed AI would not pose a threat, and GPT 4 and GPT 4o emphasize the vast potential benefits AI can provide for humanity. The point to be highlighted in this study is that the evolution in the responses given by AI provides insight into how we position ourselves against AI. As it is announced that ChatGPT 5, predicted to be equivalent to a person with a doctorate in certain aspects, will enter our lives in the near future, it is essential to analyze the process of generating knowledge about us and itself (and thus our perception of it and ourselves) by GPTs (generative pre-trained transformers). Indeed, as GPTs evolve, their manipulation abilities improve, and as will be discussed in this study, their potential to transform our understanding of "human" becomes prominent.

Keywords: Artificial intelligence, human, thinking, GPT.

BESLENME VE DİYETETİK UYGULAMALARINDA YENİ BİR ÇAĞ: YAPAY ZEKA

A NEW ERA IN NUTRITION AND DIETETIC APPLICATIONS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Muhammed Enes KARTAL

Araştırma Görevlisi, Lokman Hekim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0001-9015-1491

Ayhan DAĞ

Doçent Doktor, Lokman Hekim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0002-8291-3414

ÖZET

Yapay zeka, düşünce süreçlerini, öğrenme yeteneklerini ve bilgi yönetimini taklit eden bir bilim dalıdır. Hızlı analiz edebilme, sonuca varabilme, tahminde bulunabilme, öğrenebilme ve hatta kendi kendini düzeltebilme gibi özelliklere sahiptir. Yapay zeka uygulamaları, deneysel ve klinik tıpta giderek daha fazla uygulama alanı bulmaktadır. Beslenme ve Diyetetik alanında yapay zeka uygulamaları, beslenme durumunun değerlendirilmesi, diyet planlama, diyet-hastalık ilişkisi ve antropometrik ölçümler olmak üzere dört ana başlıkta toplanabilmektedir. Özellikle bireylerin besin tüketim durumunun yapay zeka araçları ile analiz edilerek yeterli veya yetersiz beslenmenin saptanabileceği, bireylerin yaş, cinsiyet, sağlık durumu ve kişisel tercihleri optimize edilerek daha sürdürülebilir diyetlerin oluşturulabileceği, diyet-hastalık ilişkisiyle hangi diyetlerin hangi hastalıklar üzerinde iyileştirici bir faktör olabileceği, antropometrik ölçümlerde hızlı, doğru ve güvenilir sonuçların elde edilebileceği belirtilmektedir. Besinlerin fotoğraflarının çekilmesi, ses ve harekete duyarlı giyilebilir cihazlar, diyet planlaması yapan yapay zeka araçları, beslenme-hastalık gelişimi riskini tanımlayan uygulamalar, vücut kas ve yağ kütlesi ölçümleri ve inovatif besinler konusunda yapay zekanın çığır açabileceği düşünülmektedir. Yapay zeka uygulamalarının hem sağlığın geliştirilmesine, hem de beslenme durumunun değerlendirilmesi ve izlenmesine katkı sağlayacağı belirtilmektedir. Gelişen teknoloji ve yapay zeka alanındaki hızlı gelişme, beslenme durumunun saptanması ve kişiye özgü diyet planlamalarının hızlı ve güvenilir bir şekilde oluşturulması konusunda ümit vadederken; ön yargı, verilerin korunması ve gizliliği, tıbbi kayıtların yetkisiz erişimi ve kötüye kullanılması, etik, subjektif karar verme, empati, ticari durumlar ve pazar anlayışı, diyetisyenlerin kısmi değişimine sebep olma veya diyetisyenlerin yerini alabileceği düşüncesi konularında birçok tartışmayı ve endişeyi de beraberinde getirmektedir. Yapılacak araştırmalarda, sınırların ötesinde düşünmek, daha sağlıklı diyetleri teşvik ederek nüfus genelinde beslenme sağlığını iyileştirmek ve yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlamak için yapay zekanın gücünden yenilikçi biçimlerde yararlanmanın teşvik edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, beslenme, diyet planlama.

ABSTRACT

Artificial intelligence is a science that mimics thought processes, learning capabilities and knowledge management. It has the ability to analyse quickly, draw conclusions, make predictions, learn and even self-correct. Artificial intelligence applications are finding more and more applications in experimental and clinical medicine. Artificial intelligence applications in the field of nutrition and dietetics can be categorised under four main headings: assessment of nutritional status, diet planning, diet-disease relationship and anthropometric measurements. In particular, it is stated that adequate or inadequate nutrition can be determined by analysing the nutrient consumption status of individuals with artificial intelligence tools, more sustainable diets can be created by optimising the age, gender, health status and

personal preferences of individuals, which diets can be a curative factor on which diseases with the diet-disease relationship, and fast, accurate and reliable results can be obtained in anthropometric measurements. It is thought that artificial intelligence can make a breakthrough in taking photos of foods, wearable devices sensitive to sound and movement, artificial intelligence tools that make diet planning, applications that define the risk of nutrition-disease development, body muscle and fat mass measurements and innovative foods. It is stated that artificial intelligence applications will contribute to both the development of health and the evaluation and monitoring of nutritional status. While the advancing technology and rapid development in the field of artificial intelligence are promising in determining nutritional status and creating personalised diet plans quickly and reliably, it also brings many discussions and concerns about prejudice, data protection and confidentiality, unauthorised access and misuse of medical records, ethics, subjective decision-making, empathy, commercial situations and market understanding, causing partial replacement of dietitians or the idea that dietitians can replace dietitians. Research should encourage innovative ways to harness the power of AI to improve nutritional health and ensure adequate and balanced diets across the population by thinking beyond boundaries and promoting healthier diets.

Keywords: Artificial Intelligence, nutrition, diet planning,

EMPLOYMENT OF FEDERATED LEARNING FOR ENHANCED CYBER SECURITY

Venkatesh Polepalli

VSK University, Department of Studies in Computer Science, Ballari

ORCID ID: 0009-0009-1394-5752

Sudhanva Desai

VSK University, Department of Studies in Computer Science, Ballari

ORCID ID: 0009-0001-4518-1250

ABSTRACT

The increasing complexity and frequency of cyber threats necessitate novel cybersecurity solutions. Conventional centralized machine learning methods, albeit efficient, pose significant concerns regarding the privacy and security of data. Federated Learning (FL) is a promising approach that enables decentralized training of machine learning models across numerous devices or organizations without the need to share raw data. This study explores the utilization of Federated Learning for the purpose of enhancing cybersecurity. It emphasizes the potential of Federated Learning to strengthen threat detection and response mechanisms. FL enhances the resilience and flexibility of cybersecurity systems by utilizing the benefits of distributed network topology and edge computing.

Federated Learning functions by conducting local model training on individual devices or organizational nodes, followed by the consolidation of the outcomes on a central server. This approach guarantees data confidentiality as the original data stays stored on the local devices, reducing the likelihood of data breaches. Furthermore, Federated Learning (FL) allows for the usage of several data sources, hence improving the model's capacity to identify and address a broad range of cyber threats. The incorporation of federated learning (FL) into cloud infrastructure enhances the ability to scale and effectively manage resources, hence accommodating the ever-changing requirements of cybersecurity operations. This article demonstrates the actual application and advantages of Federated Learning in cybersecurity through a thorough examination and analysis of case cases.

We showcase the effective utilization of Federated Learning (FL) to enhance cyber defenses, providing a strong and reliable method to counteract the ever-changing threats. The findings highlight the crucial significance of advanced machine learning methods, specifically Federated Learning, in influencing the future of cyber security. Federated Learning offers a revolutionary approach to cybersecurity by focusing on important factors such as data privacy, network design, and effective resource utilization. This study adds to the increasing amount of information on advanced machine learning applications in cybersecurity, emphasizing the requirement for creative and decentralized solutions in response to rising cyber threats.

Keywords: Network topology, machine learning, federated learning, cyber security.

TRANSFORMING DIABETES MANAGEMENT: THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON DIAGNOSIS, TREATMENT, AND PATIENT CARE

Ajesh Chauhan

Hindu College of Pharmacy, Sonepat, Haryana, India

Shivam Rajput

Hindu College of Pharmacy, Sonepat, Haryana, India

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing diabetes management by providing innovative tools for diagnosis, treatment, and patient care. AI algorithms can analyze vast amounts of data from continuous glucose monitors (CGMs) and insulin pumps, offering personalized recommendations for insulin dosing and lifestyle adjustments. Machine learning models are employed to predict blood glucose levels, helping patients maintain better control and reduce the risk of hypoglycemia and hyperglycemia. AI-powered applications facilitate early detection of diabetes through the analysis of electronic health records (EHRs) and genetic information, enabling timely intervention and preventive measures. Additionally, AI is enhancing the development of new diabetes treatments by accelerating drug discovery processes and identifying potential therapeutic targets. In clinical settings, AI aids healthcare professionals by providing decision support systems that integrate patient data, clinical guidelines, and the latest research to optimize treatment plans. Remote patient monitoring and telehealth platforms, powered by AI, allow for continuous patient engagement and personalized care, reducing the burden on healthcare systems and improving patient outcomes. Moreover, AI-driven tools are being used to educate and empower patients, providing tailored dietary and exercise recommendations based on individual needs and preferences. By leveraging AI, healthcare providers can deliver more precise, efficient, and patient-centered diabetes care, ultimately improving the quality of life for those living with the condition.In summary, AI plays a crucial role in transforming diabetes management, from prevention and early detection to personalized treatment and patient education, offering promising prospects for enhanced care and better health outcomes.

APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS TO THE EVALUATION OF THE OUTPUT PARAMETERS OF MEASURING DEVICE

Alexandrov V.S.

postgraduate student, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, REIMT department

ABSTRACT

Today, machine learning methods are widely used in solving various tasks: from gadgets to industry. In combination with various methods of intelligent systems and neural networks, this approach is one of the most relevant directions in information theory. Various methods based on different types of data analysis (cluster, regression, correlation, variance, etc.) allow us to fit some experimental data array with a high degree of accuracy. At the same time, it is necessary to understand exactly which parameter to take as a reference sample.

The accuracy of determining the threshold value of a certain parameter that allows to relate an object to one or another class undoubtedly entails the occurrence of two errors - missing a target and a false alarm. It is important to find a middle ground to minimize these errors (risks).

Objectives: processing of data arrays from sensor output signals

Methods: machine learning methods, intelligent systems

Results: the results of the study showed a high degree of correlation of the initial parameters with those obtained by fitting and modeling, which indicates high accuracy

Conclusions: further development of the proposed approach to broader areas will allow us to obtain new interesting results, while reducing the fitting curve and increasing the accuracy of the calculation.

Key words: machine learning system, output parameter, device, signal and noise.

TECHNOLOGY AND MARRIAGE: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CHOOSING A SPOUSE FOR YOUNG PEOPLE

Kamal Kouhi

Associate Professor of Sociology, Director of the research group of social harms Founding member of Health Sociology Pole, Department of Social Sciences, Faculty of Law and Social Sciences,

Tabriz University

ORCID ID: 0000-0003-3840-6340

ABSTRACT

With the social development of societies, changes and transformations are created in their social structures. According to social changes, people's lifestyle also changes. In the digital age, the use of superior technologies in all aspects of life has become a necessity. This necessity is also felt in the social and cultural fields. Many interactions, activities, communications are formed in the context of virtual space and with the help of technology. In this regard, an effort is made to examine the produced texts, such as articles in magazines, online newspapers, blogs, etc., about the role of artificial intelligence in choosing a spouse for young people, using a documentary method and based on secondary data.

The results obtained from the research show that for young people, the use of technology, even superior technology, i.e. artificial intelligence, to find a suitable spouse in terms of internal and external criteria, gradually becomes a fundamental factor. In such a way that artificial intelligence takes the place of marriage offices and human counseling and makes young people no longer need human counseling. This will intensify in the future. But we should not forget that artificial intelligence can never take the place of humans and completely take the place of humans in the basic decisions of life.

Artificial intelligence is not only used to identify and initially match users, but this intelligent system automatically updates and adjusts itself by collecting and analyzing user feedback and comments to ensure that the quality of matches and suggestions is constantly improving. This continuous optimization ensures that users always receive the best and most accurate matches, increasing their opportunities for meaningful and long-term connections.

Artificial intelligence plays an important role in improving the quality and accuracy of matchmaking services. With complex data analysis, this technology is able to identify user behavior patterns and provide suggestions that are most consistent with their expectations and preferences. In addition, the improvement of users' profiles and photos by artificial intelligence has increased the chances of success in finding a suitable spouse. In addition to analyzing textual information, artificial intelligence also examines and analyzes the images sent by users to identify and confirm their desired appearance criteria. This process ensures that the matched offers are not only psychologically but also visually compatible with the users' desires. The use of advanced image recognition technology makes it possible for artificial intelligence to analyze images with high accuracy.

By increasing the efficiency of artificial intelligence, it has provided accessibility to matchmaking services for a wider range of people. In short, artificial intelligence, with its significant developments in the dating industry, not only provides users with more accurate and suitable choices, but also by reducing the need for human advisors and reducing costs, it has brought them a more efficient and accessible experience. At the same time, artificial intelligence has faced challenges and concerns in matchmaking, such as users' personal information, their privacy, unpredictable factors in human behavior, being deceived by artificial intelligence.

Artificial intelligence helps people achieve stable and meaningful relationships by providing new solutions and optimizing the dating process. Finally, artificial intelligence plays a significant role in improving the quality of relationships and reducing the failure rate in marriages. Considering the expansion of the use of artificial intelligence in the future for matchmaking, it is recommended that the use of artificial intelligence in this field be done with care and attention to ethical principles and

considerations in order to protect people's rights and privacy. Finally, with technological advances and its intelligent and ethical use, we can hope that artificial intelligence will play an important role not only in improving the dating process but also in improving the quality of life and human relationships.

Keywords: Artificial intelligence, new technologies, human counseling, marriage, stable social relations

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING - A CHALLENGE FOR THE TEACHER

Angelina Kirkova-Bogdanova

Medical University – Plovdiv, Faculty of Public Health, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning

ABSTRACT

The term "artificial intelligence" refers to the ability of a machine to simulate human intelligence. AI is rapidly advancing and making its way into various professional fields, such as education and healthcare. We conducted a small-scale study involving two groups of students: 10 from the "X-ray Laboratory Assistant" specialty and 6 from the "Midwife" specialty at the Medical University of Plovdiv. The study aimed to uncover the extent and reasons for the use of AI by healthcare students, their attitudes towards accessing information through AI, and their self-assessment of AI knowledge. The main findings indicate that AI is not yet widely embraced among students in the "X-ray Laboratory Assistant" and "Midwife" specialties at MU-Plovdiv. However, students describe using AI to search for information as fast, convenient, and easy. It is anticipated that AI will become a permanent part of learning and preparing extracurricular assignments. Students critically discuss the possibilities of large language models and point out both advantages and disadvantages. They emphasize the need for student preparation and the establishment of a framework and guidelines for using the technology. It is expected that our students will increasingly rely on AI for assistance, with or without the approval of their teachers. Therefore, it is important to be prepared, engage in discussions with the students, provide training, and establish conditions and rules together. The results of this study can serve as a basis for planning and conducting a broader investigation into the use of AI by students, including their attitudes, usage styles, and training needs.

Keywords: Artificial intelligence, higher education, healthcare

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MONITORING THE GROWTH PERFORMANCE OF GOATS

E. Binuni Rebez, G. Ilavarasi, M. V. Silpa and V. Sejian

Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research, Kurumbapet, Vazhudavur Road, Pondicherry-605009, India

ABSTRACT

The need for efficient production monitoring systems has grown as a result of the technological bloom as well as the projected increase in human population by 2050, demanding for a sufficient supply of high-quality animal products. In this context, goat offers huge scope to meet these protein requirements of growing human population as this species has been projected as the most climate resilient animal model. Recently, advances in artificial intelligence (AI) technologies have enhanced the efficiency of accurately monitoring productive variables. The prediction and analysis of animal growth variables using big data is becoming more and more important as the global technology revolution becomes a reality and data resources are readily available. These data resources may thus be mined to gain knowledge that aids in decision support and growth evaluation. The estimation of live body weight is one of the most essential factors determining growth and is a highly critical metric for herd management and sustainable livestock. Animal growth is a function of intricate interplay between the animal's genetic potential, hormones, nutrition and environment. Thus, a detailed assessment of growth, as well as the variables that influence the process using AI technologies is critical for enhanced production efficiency and product quality. The advancement of electro-optical sensors, computer vision technologies and AI fields such as machine learning (ML) and deep learning (DL) are now being used as biometric and morphometric proxies for body weight estimations. The use of ML techniques has been established to produce favourable outcomes for predicting body weights of goats. A fuzzy expert system for predicting live body weight in goats based on the animals' heart girth, body depth, and body length data has been widely accepted. The use of biometric and morphometric measurements that capture a wide range of body dimensions and body characteristics have been used as parameters in live weight predictive models. Body Condition Scoring (BCS) that serves as a management tool in assessing body reserves and growth has also been advanced using an AI algorithm, Convolutional Neural Network (CNN) that automates BCS in goats using imagery data. The adoption of AI tools in growth evaluation avoids restraining stress and cost associated with labour management and weighing tools. It also aids in dietary manipulation, genetic selection and acts as a reference point for slaughter. Thus, automation, independency and adaptability of AI tools in animal growth monitoring make it an efficient technology that supports goat farm resilience, production and sustainability.

Keywords: Artificial intelligence, deep learning, goat husbandry, growth, machine learning, sustainability

BENEFITS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND HUMAN RIGHTS

MSc. Maggie Fetah

Department Scientific Research Center for Research and Development in Law and Economy

Aleksander Xhuvani University

MSc Ylgersa Cara

Marketing and Engineering Department Faculty of Economics, Aleksander Xhuvani University, Elbasan

MSc. Erjeta Deda

MSc. Endi Duhanxhiu

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is a relatively new technology, which is the future of humanity in the near future and will help many people by making many jobs easier, but there is also a fear that it will not replace them. In certain cases, the people themselves, the work they do, will undoubtedly have a revolutionary impact in some relevant fields, including in particular human rights.

Human rights are about the right which is protected by law and the freedom and equality between people. We find this in the first article of the Universal Declaration of Human Rights, where all people are born free and equal in dignity and rights. With the development of technology, artificial intelligence has affected human rights. This influence is seen in some aspects as positive and in some other aspects as negative.

The research method used in this case was secondary research. This article will focus on the presentation of the concept of artificial intelligence and human rights as well as a combination of these two concepts, the advantages and disadvantages that artificial intelligence offers in human rights. In this paper, some specific examples will be presented to clarify the connection between the two concepts of artificial intelligence and human rights.

Keywords: Artificial intelligence, AI, humanity, human rights, future

MACHINE LEARNING (ML) APPROACH TO THICKNESS AND DEFECT ANALYSIS FOR OPTIMIZATION OF CESIUM (CS) BASED INORGANIC PEROVSKITE SOLAR CELLS

Usama Ghulam Mustafa

Hafeez Anwar

Department of Physics, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

ABSTRACT

Many research works have been conducted which mainly focused on enhancing the performance of PSCs because of significant improvement of its efficiency over the last 15 years. Lower power conversion efficiency (PCE) resulting from instability of organic layers in PSC highlighted the stable nature of inorganic materials. Solar cell capacitance simulator (SCAPS 1-D) was used to model Cs-based inorganic PSC with structure $TCO/TiO_2/ZnOS/CsPbI_3/CuSbS_2$, where, TiO_2, $ZnOS$ and $CuSbS_2$ were used as electron transport layer (ETL), buffer layer and hole transport layer (HTL) respectively. Variation of thickness and total defect density in the bulk and interface resulted in data set of 7680 and 50000 unique devices respectively. Data analysis and visualization was done via correlation matrix and line plot to evaluate the significance and nature of impact of different features on efficiency of proposed structure. These thickness and defect density data sets were fed to various machine learning (ML) algorithms for training and testing. R-squared (R^2) and root mean squared error ($rmse$) were used to evaluate the performance of ML algorithms in predicting PCE. Extreme gradient boost (XGB) was found to be the most accurate ML model among other trained algorithms. Subsequently, Shapley additive analysis (SHAP) was used on XGB to analyze the relative importance of different features used by the model in predicting PCE. In addition, SHAP analysis was also helpful in determining the range of feature values having positive impact on PCE. As a result, optimization of thickness and bulk defect density along with interfacial defect density in the proposed structure led to improvement of efficiency from its initial value of 15.15% to 18.75%.

Key words: Inorganic perovskite solar cells, power conversion efficiency, solar cell capacitance simulator, electron transport layer, hhole transport layer, buffer layer, machine learning, extreme gradient boost, shapley additive analysis

STRATEGY OF THE INTERNATIONALIZATION OF THE CURRICULUM: ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE DEVELOPMENT OF SPECIALIZED SKILLS ON STUDENTS OF THE ADMINISTRATIVE ECONOMIC AREA

Dr. Marcos Pérez Mendoza

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Dr. María Cruz Cuevas Álvarez

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Dr. Miguel Armando Vélez Tellez

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

ABSTRACT

The objective of this paper is to describe how these options can be used for teaching students of the administrative economic area to enhance students' abilities and knowledge. Due to the necessity of incorporating technology into the everyday activities in lessons, AI seems to be the ideal partner during the teaching learning process. Not only productivity and efficiency are improved, but they can help enhance students' abilities and knowledge. The methodology used for this qualitative research were documentary review and literature review. The following seven options were found specifically for teaching students in the administrative economic area for doing business, automatizing process, personalizing customer's experience, improving operational efficiency, decision-making based on data, innovating, developing products, and making a company competitive in the market. These findings suggest that there is a growing need for entrepreneurial transformation, emerging trends in AI, and finally, preparation for the future to capitalize opportunities with specialized talent.

Key words: Internationalization, internationalization of the curriculum, artificial intelligence.

BLACK SEA ECOMONITORING SYSTEM WITH INTEGRATION OF NEW DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS

Prof. Tamar Lominadze

Prof. Taliko Jvania

Prof. Gia Surguladze

Prof. Lily Petriashvili

Assoc. Prof. Nino Topuria

Prof. Nona Otkhozoria

Georgian Technical University Georgia

ABSTRACT

The focus of this paper is on the analysis, modeling, design, and software implementation of an information computer system for the accounting, statistical processing, and monitoring of hydro resources in the rivers and lakes of the Black Sea Georgian aquatoria using new digital technologies. We present a prototype of an automated system designed for the analysis and forecasting of ecological conditions in the Black Sea river estuaries, ports, oil terminals, and nearby lakes.

Our study centers on the Black Sea estuary of the Chorokhi river basin, located in the southeastern part of the Black Sea, spanning the neighboring region of Turkey and Georgia. The Chorokhi river extends 438 km, with 26 km within Georgian territory. The Batumi region poses significant ecological challenges, owing to the presence of river estuaries (Chorokhi, Kintrish, Sufsa), the Batumi port, and an oil terminal linked to the Baku-Tbilisi-Ceyhan oil pipeline, which spans 1768 km. Developing an eco-monitoring system based on cutting-edge digital techniques and cloud technologies is thus highly pertinent and critical.

Our research, conducted under the auspices of the NATO project "Control of Black Sea Safety and Pollution Risks Using Numerical Models" (SPS G6028, NATO, USA, Turkey, Georgia, Bulgaria, Romania, Ukraine [2023-2025]), aims to create a comprehensive Black Sea eco-monitoring software system leveraging advanced digital technologies. This endeavor involves intricate activities, including the modeling, design, and software realization of essential functional processes. A significant component of this system is the integration of innovative technologies, specifically Internet of Things (IoT) sensors, which are crucial for data acquisition. Notably, the Wio Terminal can connect to various water sensors, monitoring parameters such as pH, temperature, and turbidity, which are vital for environmental monitoring, aquaponics, and water quality assessment.

The system incorporates sensors like the ORP Sensor Kit Pro, which measures water quality, and the ORP Sensor Kit (501Z), which assesses the activity of oxidizers and reducers in aqueous solutions, thereby gauging the self-cleaning capacity of a lake or river. Data collected via the Wio Terminal is integrated with cloud services such as Azure IoT Central for real-time monitoring and analysis. In subsequent stages, machine learning algorithms can be employed to predict water quality, enabling timely and informed decision-making.

By leveraging new digital technologies and cloud-based solutions, this project represents a significant advancement in the ecological monitoring of the Black Sea region, providing a robust framework for data-driven environmental management and conservation.

Keywords: Black sea, adjara region, chorokh estuary, ecological monitoring, information system, cloud technology. artificial intellect, IoT, wio terminal, seed studio, szure SQL.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS AND PULSE SHAPE DISCRIMINATION METHODS FOR NEUTRON/GAMMA DISCRIMINATION

Imane AHNOUZ[1], Hanan ARAHMANE[2], Rajaa SEBIHI[1]

[1] Mohammed V University, faculty of sciences, Rabat, Morocco

[2] Paris-Saclay University, CEA, List, F-91120 Palaiseau, France

ABSTRACT

Neutron spectrometry utilizing scintillation detectors has become increasingly popular for various applications, including non-proliferation and medical imaging. These detectors are highly efficient at detecting neutrons across a range of energies, and their relative affordability and simple design make them easy to maintain and operate. However, distinguishing neutrons from accompanying gamma rays presents a significant challenge. Neutron-gamma discrimination in mixed radiation fields is particularly difficult with organic scintillators. To address this, various techniques have been proposed to differentiate neutrons from gamma radiation. This work reviews neutron-gamma discrimination methods using different types of organic scintillators and compares these methods based on their accuracy and the type of detector used. Additionally, potential recommendations for the research community are provided.

Keywords: Neutron-gamma discrimination, atificial intelligence algorithms, scintillation detectors

UNDERSTANDING BIG DATA APPLICATIONS IN THE HEALTHCARE INDUSTRY

Dr. Jitender Kumar

Assistant Professor, IMSAR, MDU Rohtak

Simran Sikka

Assistant Professor, School of Business and Commerce, Manipal University Jaipur

ABSTRACT

Recent changes in the healthcare industry have shifted the focus towards a patient-centric approach. The development of technology, particularly in the area of big data analytics, has played a significant role in this expansion. The phrase "big data" describes the vast amount of data as well as the speed and variety of information sources. Healthcare professionals have used a wide range of big data analysis methods to take advantage of this plethora of structured and unstructured data. These cutting-edge analytical tools are essential for specialists in the healthcare sector to anticipate and glean priceless insights from the vast sea of data at their disposal. This research paper aims to investigate the different big data analytics approaches and how they are applied in the healthcare sector. To do this, extensive data has been painstakingly collected from a variety of secondary sources, including books, journals, websites, and other pertinent electronic content. In conclusion, this paper serves as a comprehensive examination of how big data analytics is revolutionizing healthcare by providing a full analysis of the tools and techniques employed in this ground-breaking process. Through a careful investigation of the current literature and credible sources, this study aims to shed light on the significant impact of big data analytics on the healthcare environment, ultimately supporting a more patient-centric and data-driven company.

Keywords: Big data, healthcare, HDFS, big data analytics.

CYBER SECURITY PROPAGANDA AND HYBRID WARFARE IN INTERNATIONAL RELATIONS

Nikita Rao

MIT World Peace University, Pune, India

Professor Zaheer Ahmed

ABSTRACT

The paper deals with the integral role of cyber security propaganda and hybrid warfare which are two intertwined concepts that play significant role in modern geopolitical conflicts or in international relations. Primarily, there are some questions associated with this.

How does cyber security affect international security? What is the relationship between cyber security and politics? How the use of unconventional methods can be considered as a part of a multi-domain warfighting approach?

Cybersecurity significantly impacts international security by influencing state interactions, defense and strategic interests. Furthermore, politics and cyber security propaganda are interlinked as they have an impact on national security, international relations as well as on the governance of a nation. Cybersecurity propaganda is considered to be an indispensable weapon in hybrid warfare which encompasses within itself both the conventional and unconventional warfare methods and allows the state and non-state actors to manipulate the information environment in their favour by using propaganda.

For the sake of a predictable and safe international environment, the expanding arena of cybercrime entails international collaboration and establishment of robust legal frameworks. By throwing light on cybersecurity propaganda and hybrid warfare, a statement can be made that the nature of conflicts is witnessing a significant shift in the technologically advanced age.

Key words: Cybersecurity, hybrid warfare, international security, unconventional methods.

AN AUTOMATED IMAGE PROCESSING ALGORITHM FOR PAVEMENT CRACK DETECTION AND CLASSIFICATION BASED ON CRACK PIXEL DENSITY

Omar KNNOU [*,1], Said AGOUJIL[2], Youssef QARAAI[1], El Arbi Abdellaoui Alaoui[3]

[1]: MMIS Team, MAIS Laboratory, Faculty of Sciences and Technics, University of Moulay Ismail, Morocco

[2]: National School of Business and Management, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco

3: IEVIA team, IMAGE laboratory, ENS, Moulay Ismail University of Meknes, Morocco

ABSTRACT

In today's world, there is a significant need for fully automated and efficient distress assessment systems to evaluate pavement conditions at minimal cost. Due to the complexity of training processes, many current supervised learning-based methods are unsuitable for smaller, local-level projects with limited resources. This paper presents an automatic crack assessment method designed to detect and classify cracks in 2 D and 3 D pavement images. The proposed method uses a tile-based image processing approach, applying localized thresholding to each tile to identify those containing cracks based on the spatial distribution of crack pixels. For longitudinal and transverse cracking, a curve is fitted to connect the cracked tiles. Cracks are then classified and their lengths measured according to the orientation axes and length of the crack curves. This method is versatile, not restricted by pavement texture type, and cost-efficient, processing each image in under 40 seconds on a standard computer. The method was tested on 150 images of Portland Cement Concrete and Asphalt Concrete surfaces, yielding promising results: Precision=0.89, Recall=0.83, F1 score=0.86, and Crack length measurement accuracy=80%.

Keywords: Image processing , pavement crack classification, pavement crack detection, adaptive thresholding.

CAPACITY OF ACADEMIC STAFF TO USE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING AND RESEARCH IN AGRICULTURE FACULTIES OF SELECTED UNIVERSITIES IN ENUGU STATE, NIGERIA

Okoro G.G, Ozioko R.I, Beluonwu N.C

Department of Agricultural Extension, University of Nigeria, Nsukka, Enugu, Nigeria.

ABSTRACT

The study assessed academic staff's capacity to use Artificial Intelligence (AI) in teaching and research in faculties of agriculture of selected universities in Enugu State, Nigeria. A purposive sampling technique was used to select 40 and 20 respondents from UNN and ESUT, respectively; because of the high research output from both universities. Data were collected on respondents' knowledge level of AI in teaching and research; respondents' capacity to use AI; AI tools used by respondents; sources of information and constraints to AI usage. Data were analyzed using percentages, mean, and standard deviation. Findings reveal high knowledge (67%) and low capacity on AI as only 21.7% of academic staff have attended training on AI usage. Respondents used Grammarly (90%) and ChatGpt (71.7%). The internet ($\bar{X}$=2.51) and social media ($\bar{X}$=2.43) were the sources of information on AI. Lack of training on AI use ($\bar{X}$=2.51) and lack of funding for tertiary education by the government ($\bar{X}$=2.46) were constraints to AI use. Academic staff in the State lacks the capacity to use AI teaching and research tools. Government and Universities in the State should collaborate in providing capacity-building platforms on AI alongside necessary infrastructure.

Keywords: Artificial intelligence, agriculture, academic staff

PERFORMANCE COMPARISON AND CURRENT CHALLENGES OF USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN VOICE PATHOLOGY DATASETS

Divya O M

ORCID ID: 0000-0001-5771-0431

Department of Computer Science

CHRIST University, Bangalore, India

Dr. Sagaya Aurelia P

Department of Computer Science

CHRIST University, Bangalore, India

ABSTRACT

Voice pathology detection using machine learning techniques has gained significant attention in recent years due to its potential to provide non-invasive, efficient, and accurate diagnosis. This study presents a comprehensive performance comparison of various machine learning models applied to voice pathology datasets, focusing on common disorders such as vocal fold nodules, paralysis, and laryngitis. We evaluated machine learning models including Support Vector Machines (SVM), Random Forests, Convolutional Neural Networks (CNN), and Deep Neural Networks (DNN), using metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score.

Our findings indicate that while deep learning models, particularly CNNs and DNNs, exhibit superior performance in handling complex features and achieving high accuracy, traditional machine learning algorithms like SVM and Random Forests remain competitive in certain scenarios, particularly with smaller datasets and limited computational resources.

The study also identifies several current challenges in this domain. These include the scarcity of large, diverse, and balanced datasets, which limits the generalizability of models; the need for advanced feature extraction techniques to better capture the nuances of vocal disorders; and the integration of explainable AI methods to enhance the interpretability of model predictions for clinical use. Furthermore, issues related to dataset quality, such as variability in recording conditions and patient demographics, pose additional hurdles. Addressing these challenges requires a multidisciplinary approach, combining advances in machine learning, signal processing, and clinical expertise, to develop robust and reliable diagnostic tools for voice pathology.

Keywords: Voice pathology, machine learning, feature extraction, signal processing

WEIGHTED ARITHMETIC INDEXING AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS ALGORITHMS IN ASSESSING GROUND-WATER QUALITY IN MAKURDI, BENUE STATE NIGERIA

Victoria O. Okeyi and Prof. Raymond Wuana
Independent researchers

ABSTRACT

An approach was used in this study to relate the predicted and calculated water quality index (WQI) of the Hand-dug wells in Makurdi, Benue State Nigeria. The WQI was predicted using an artificial neural network (ANN) tool, and the weighted Arithmetic Index technique was used to calculate the WQI (WAI). The WQI is calculated using physicochemical parameters as input data. The ANN model was trained using the feed-forward back-propagation approach. 70 percent of the data was used for training, whereas 30 percent was used for testing and validation (15 percent) (15 percent). The regression coefficients for all of the stations were greater than 0.9, indicating that ANN modeling produced successful results. For all stations, the average percent of variance between anticipated and computed WQI had no significant difference. According to the findings of the research,the ANN model may be useful for predicting the WQI of groundwater quality.

APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ADVANCING SCIENTIFIC RESEARCH: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Dr. Violla Makhzuom

Saint Joseph University of Beirut

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is one of the most influential modern technologies, showing significant potential in enhancing and advancing scientific research. AI applications in scientific research are diverse, ranging from big data analysis and machine learning to experiment design and simulation. These technologies accelerate scientific discoveries, improve research quality, and provide deep insights and accurate analyses.

Despite these benefits, the application of AI in scientific research faces several challenges. These include data quality and availability, ethical issues, costs and resources, the need for training and skill development, interdisciplinary integration, transparency and interpretability, continuous updates, and dealing with biases in data and models.

To successfully overcome these challenges, research institutions must take various steps. This includes improving data quality, addressing ethical issues, securing funding and support, providing continuous training and education, enhancing interdisciplinary collaboration, increasing transparency and interpretability, keeping up with updates and developments, and dealing with biases in data. By following these recommendations, the use of AI applications in scientific research can be effectively and responsibly enhanced, contributing to new scientific discoveries and improving research quality.

Keywords: Artificial intelligence, scientific research, research ethics.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Payam Tarighi, Mehdi Shalchi Tousi, Ali Akbari

Architectural Department, Ahlul Bayt International University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is transforming civil engineering and architecture by optimizing design, planning, and project management processes. In civil engineering, AI enhances structural design, resource scheduling, and construction site layout, leading to more efficient and innovative solutions. AI technologies play a crucial role in structural health monitoring, enabling real-time damage diagnosis, corrosion detection, and abnormality detection. In project management, AI improves scheduling accuracy, resource allocation, risk assessment, and security management, enhancing overall project efficiency. In architecture, AI facilitates generative design and form finding, allowing architects to explore numerous design alternatives quickly and cost-effectively. AI-driven energy efficiency analysis promotes sustainable building practices, while AI-powered VR and AR technologies offer immersive design visualization and stakeholder collaboration. The integration of AI with Building Information Modeling (BIM) enhances information extraction and decision-making, supporting various project stages from design to maintenance. Despite the benefits, challenges such as data dependence, expertise requirements, ethical considerations, and data security must be addressed. Solutions include data collaboration and training initiatives to overcome these challenges. The continued advancement of AI holds immense potential for revolutionizing civil engineering and architecture, promoting more sustainable, efficient, and innovative projects.

Keywords: Artificial Intelligence, design optimization, structural health monitoring, generative design, augmented reality, building information modeling

COVID-19 DETECTION FROM CHEST X-RAY IMAGES USING A CNN MODEL

SIVASAKTHI S

Department Of Computer Applications

G.Venkataswamy Naidu College,Kovilpatti

Tamilnadu, India

ABSTRACT

Since the severe acute respiratory illness, coronavirus 2 (COVID-19) unexpectedly surged in 2019, it has quickly spread worldwide. This viral pandemic has significantly impacted human health and daily living. Current artificial intelligence (AI) methods developments are essential catalysts for accelerating COVID-19 identification problems. Specifically, creating high-performance, a very accurate deep learning (DL) model is a crucial step toward the rapid and exact identification and diagnosis of COVID-19-positive individuals. This paper presents a convolutional neural network (CNN) model to classify COVID-19-positive infected individuals from negative/normal ones. This model is used on a dataset of 3,000 chest X-ray pictures divided into two diagnosis classes: regular and COVID-19. To attain optimal accuracy, a data augmentation strategy is employed in conjunction with a hyperparameter tuning technique applied to the CNN, which is implemented through the Keras framework. The performance of the CNN model is experimentally analyzed using the receiver operating characteristic curve (ROCC), precision-recall curve, and confusion matrix. According to experimental findings, CNN offers a high-performance categorization of COVID-19 patients with a 0.034 testing loss rate and a 99% testing accuracy. This model's values are 99.02%, 98.97%, 99%, 100%, and Precision, Recall, F1-score, respectively. When applied to X-ray pictures, this model offers a rapid and precise method of differentiating between COVID-19 positive patients and regular negative instances, which should assist medical professionals and radiologists in screening COVID-19 patients.

Keywords: CNN, medical applications, X-Ray images, classification , COVID-19

ANOMALY DETECTION BASED INTRUSION DETECTION SYSTEMS IN CYBER-PHYSICAL TRANSPORTATION SYSTEMS IN VEHICULAR ADHOC NETWORKS

Dr.Jogendra Kumar

Assistant Professor

Computer Science and Engineering Department

G.B.Pant Institute of Engineering and Technology Pauri Grahwal Uttrarakhand, India

ABSTRACT

Intrusion Detection Systems (IDS) based on anomaly detection are essential for protecting Cyber-Physical Transportation Systems (CPTS) in Vehicular Ad-hoc Networks (VANETs). As vehicular networks grow more interconnected, their security becomes crucial to maintaining the safety, efficiency, and reliability of transportation systems. This paper aims to develop an advanced IDS that utilizes anomaly detection specifically for VANETs in CPTS environments. By employing machine learning and deep learning methods, the proposed IDS is crafted to detect and counteract threats that deviate from normal behavioral patterns. The research includes extensive data collection from vehicular network simulations, feature extraction, and the application of various anomaly detection techniques, such as clustering, classification, and neural network models. To assess the effectiveness of the IDS, metrics like detection accuracy, false positive rate, and computational efficiency are used. The findings reveal the system's proficiency in identifying a broad spectrum of anomalies, including Denial of Service (DoS) attacks and false data injection, thus significantly bolstering the security of VANETs. This research advances the field by offering a comprehensive framework for anomaly detection in vehicular networks, supporting the development of more secure and resilient CPTS implementations.

Keywords: Anomaly detection, intrusion detection system, cyber-physical transportation systems, vehicular ad-hoc networks, machine learning, deep learning, security.

DEEP LEARNING MODEL FOR ANOMALY DETECTION ON VEHICULAR ADHOC NETWORKS USING REAL TIME TRAFFIC

Dr.Jogendra Kumar, Assistant Professor

Computer Science and Engineering Department

G.B.Pant Institute of Engineering and Technology Pauri Grahwal Uttrarakhand, India

ABSTRACT

Vehicular Ad-hoc Networks (VANETs) become increasingly interconnected, robust security measures are essential to maintain the safety and efficiency of transportation systems. This paper presents a deep learning model designed for real-time anomaly detection in VANETs, focusing on the critical need to identify and address potential threats in these dynamic settings. The model utilizes advanced deep learning techniques to process real-time traffic data, detecting deviations from normal behavior that may indicate malicious activities. The study involves gathering real-time traffic data from various vehicular sources, preprocessing to ensure data quality, and applying deep learning algorithms such as convolutional neural networks (CNNs) and recurrent neural networks (RNNs) for anomaly detection. Evaluation metrics including detection accuracy, false positive rate, and response time are used to assess the model's performance. The findings highlight the model's effectiveness in accurately and swiftly detecting a broad range of anomalies, thereby enhancing the security of VANETs. This research offers a scalable and efficient solution for real-time anomaly detection, contributing to the development of more secure and resilient vehicular networks.

Keywords: Deep learning, anomaly detection, vehicular ad-hoc networks, real-time traffic, security, CNN, RNN.

TECHNOLOGY INTERACTION USING HAND SIGN USING DEEP LEARNING

Dr.Kalaivazhi Vijayaragavan

Associate Professor / Information Technology

Anjalai Ammal Mahalingam Engineering College- Kovilvenni Thiruvarur DT . Tamilnadu - India

ABSTRACT

Hand Signs can be used as a human computer interaction tool by computer vision and deep learning. I have designed and developed a system that can identify hand signs and perform appropriate actions in the computer system which is predefined. By capturing the video from web cam and then read the video from image by image. Then the images will be feed into the single shot multiscale boundary detector convolutional neural network to match the pattern it learned which can be folded hand withopen thumb and pinky finger in different orientation and fore finger up along with thump or middle finger.

Keywords: Hand sign recognition, camera sensors, deep neural networks.

NATURE INSPIRED OPTIMIZATION ALGORITHMS

Deepak Kumar

Department of Applied Sciences, Manav Rachna International Institute of Research and Studies, Faridabad, India

ORCID ID: 0000-0001-9419-8895

ABSTRACT

Nature Inspired algorithm is research area within computer science. As the name suggests, it is a special flavor of computing, which draws inspiration from the process of natural evolution. It is not surprising that some computer scientists have chosen natural evolution as a source of inspiration. The main focus of Nature Inspired Algorithm is finding the optimum solution of an objective function and the best thing of evolutionary algorithm is that the function need not to be continuous, differentiable like any other mathematical properties.

OPTIMIZING CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT THROUGH ADVANCED DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES

Suman Halder[1], Sandeepan Saha[2#], Subhojit Chattaraj[3]

[1]Student, Department of Civil Engineering, Greater Kolkata College of Engineering and Management, JIS Group, India

[2]Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Greater Kolkata College of Engineering and Management, JIS Group, India

ABSTRACT

Effective project management is crucial for the success of construction projects, yet traditional methods often fall short in addressing the complexities of modern construction environments. This paper investigates how advanced data analytics and machine learning (ML) techniques can revolutionize construction project management by enhancing decision-making and efficiency. By analyzing large datasets generated throughout the construction lifecycle, data analytics provides actionable insights into project performance, resource allocation, and risk management. Machine learning algorithms, in particular, offer predictive capabilities that can foresee potential issues, optimize scheduling, and streamline procurement processes. Through a review of recent case studies and the application of these technologies in real-world scenarios, the paper demonstrates their ability to reduce costs, improve project timelines, and enhance overall quality. Furthermore, the paper discusses the integration challenges, including the need for skilled personnel and data management infrastructure. By showcasing practical applications and outcomes, this research aims to equip construction professionals with innovative tools to navigate the complexities of modern construction projects and drive better results through data-driven strategies.

PRECISION BOOSTING: AN ALGORITHMIC STRATEGY FOR MACHINE LEARNING ACCURACY

Sudhanva S Desai

VSK University, Department of Computer Science, Ballari

ORCID ID: 0009-0001-4518-1250

Venkatesh Polepalli

VSK University, Department of Computer Science, Ballari

ORCID ID:0009-0009-1394-5752

Santosh S Patil

VSK University, Department of Computer Science, Ballari

ORCID ID:0000-0001-8894-5639

ABSTRACT

The Machine Learning Algorithms have become increasingly complex thereby reducing the accuracy of the specific implementation of individual models. The Machine learning Algorithms we choose will have a greater impact on the performance of the model built. The Hyper-parameters of the algorithms are parameters set before training and significantly impact model behaviour. Identifying the right hyper parameter values is crucial for achieving optimal performance. Techniques such as full factorial design, screening, response surface methodology, Taguchi L designs, and stochastic design of experiments play a vital role in finding optimal hyper parameter settings.

The process of selecting the optimal hyperparameters is known as hyperparameter tuning. Achieving precise results in machine learning models requires careful consideration and adjustment of these hyperparameters. This tuning can significantly improve model accuracy, reduce overfitting, and enhance the generalizability of the model to unseen data. Various methods, such as grid search, random search, and more advanced techniques like Bayesian optimization and genetic algorithms, are employed to systematically explore the hyperparameter space.

The importance of hyperparameter tuning cannot be overstated, as the choice of hyperparameters can mean the difference between a model that performs adequately and one that excels. It is an iterative and often computationally intensive process, but the payoff in terms of model performance is substantial. In this paper we are proposing an algorithmic approach to optimize the accuracy of Machine learning Models. Our approach to optimize the accuracy of the Machine learning models is an iterative approach which will keep a track of the accuracy of model at each iteration, the proposed approach is a comprehensive approach which can be implemented along any of the machine learning algorithm.

ADOPTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS IN CONTROLLED AGRICULTURAL CHEMICALS TOWARDS ENHANCING AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND SUSTAINABILITY IN NORTHERN NIGERIA

Kabiru Hamisu[1] , Abdulnasir Lawan Isah[1] , Hafsat Sanusi Mohammed[1] , Sulaiman Auwalu Yaro [1] , Soumik Podder[3], Abdurrauf Mohammed Hamisu[4] , Muhsin Shafiu Umar[2]

[1]Department of Agricultural Extension, SR University, Warangal-506371

[2]Department of Horticulture, SR University, Warangal-506371

[3]Department of Computer and Artificial Intelligence, SR University, Warangal-506371

[4]Department of Crop Science, Aliko Dangote University of Science and Technology, Wudil Kano, Nigeria

ABSTRACT

The Nigerian population is constantly growing, and with limited land resources, one of the most significant sectors in Nigeria, particularly in the northern region is agriculture. It is noteworthy that 23% of the global economy's GDP comes from agriculture. Agriculture can only grow at such a quick pace if the irrigation system is managed automatically. The primary focus of this research is on the application of artificial intelligence (AIoT) to automate the application of agrochemicals since this has a direct impact on agricultural growth. The conventional approaches to applying chemicals were insufficient to meet the crop's increasing requirements. The adoption of AIoT facilitates automation in enhancing crop productivity by proper selection of chemicals and control over chemical wastage. Apart from chemical adoption, AIoT protects crop yield from continuum changes in climate, population growth, employment, and food security issues. The sub-branches of AI i.e. machine learning (ML) and deep learning (DL) are widely explored in the extraction of accurate information from large dimensional data. Besides these, AI can examine soil qualities and train farmers by suggesting the chemicals they should apply to increase the quality of the soil. In Nigeria, the incorporation of AI, ML, and DL is highly urged from a farmer's point of view. In this paper, first, the agricultural scenario in Northern Nigeria, its prospects and flaws are projected. Then the integration of AIoT in agriculture is discussed in a well-organized manner where training of farmers, soil testing, chemicals quality checking, optimization of chemicals usage, environmental factors investigation, and finally decision making with the help of Operations Research (OR) are included.

Keywords: Artificial intelligence of things, irrigation, agrochemicals, crop productivity, chemical selection, northern Nigeria, machine learning and operations Research

INTEGRATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) FOR CROP RECOMMENDATION SYSTEM

K M Niranjan[1] , Mariswamy M[2], Santhosh S Patil[3]

Asst prof. Dept of Computer Science,VSK University

ORCID ID: 0009-0009-4858-4379

ABSTRACT

In this growing world, agriculture makes a major contribution to the country's economy. Agriculture is also called the backbone of the country. One of the problems faced by farmers is choosing the type of crop for their fields to be grown. Choosing the perfect crop for farming is a confusing task. No two lands are perfect for the same crop. There are many parameters like soil fertility, soil Ph level, climate characteristics, rainfall, area, humidity that are considered while selecting the crop to be grown.

In this developing world, agriculture has seen many innovative techniques in farming. Using advanced methods and techniques, farming is easy nowadays. The use of applications of artificial intelligence has been majorly seen in recent years. Using precision farming farmers benfits with precise data to grow crop with

A Geographic Information System (GIS) is a computer system that analyzes and displays geographically referenced information. It uses data that is attached to a unique location. Using GIS, we can perform Soil & Nutrient analysis, Agriculture mapping, Livestock monitoring, Crop health monitoring etc. GIS can collect, store, analyze, and visualize spatial data using drones, satellites, and detailed maps. GIS software utilizes maps to display spatial data. Images are created using a variety of GIS technologies and then linked to relevant maps and data that is hidden from view. What you end up with is a map not only showing the location and overall health of your crops but also taking into account other relevant factors such as terrain, soil type, and fertilization. GIS helps farmers with better decision-making and a better understanding of geographic information. Using Geographic Information System (GIS), we can decide which crop to be grown on that particular land based upon the GIS data collected, which is very helpful for farmers to decide.

Keywords: GIS, precision farming, agriculture, crop monitoring, spatial data

NUCLEAR MEDICINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A BOON FOR CANCER PATIENTS

Priyanshi Goyal

School of Pharmacy, Mangalayatan University, Aligarh, Uttar Pradesh, India

ABSTRACT

Artificial intelligence is becoming more prominent in diverse areas of medicine. The field of nuclear medicine is on the verge of a revolution with the imminent integration of artificial intelligence technologies, which will greatly enhance the clinical workflow. Research findings suggest an increasing dependence on artificial intelligence in the domain of nuclear medicine, particularly in the automation of specialized jobs. Artificial intelligence has greatly contributed to the progress of imaging-related activities in nuclear medicine, such as optimising dosage, correcting images, and reconstructing images.

Keywords: Cancer, PET, quality control, deep learning, genomics

A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ROBOTICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN REVOLUTIONIZED HEALTH ENVIRONMENTS

K.R.Padma

Assistant Professor, Department of Biotechnology, Sri Padmavati Mahila VisvaVidyalayam (Women's University), Tirupati, AP.

ORCID ID: 0000-0002-6783-3248

K.R.Don

Reader, Department of Oral Pathology and Microbiology, Sree Balaji Dental College and Hospital, Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER) Bharath University, Chennai, Tamil Nadu, India

ORCID ID: 0000-0003-3110-8076

ABSTRACT

An expanding field of synthetic science that deals with programming is robotics. Robotics is rapidly progressing beyond the understanding of current science. As technology becomes more deeply ingrained in society, stronger intellectual underpinnings will be needed to develop better, more dependable, and safer capabilities. Currently absent bases include the discovery of physically grounded programming languages, the definition of novel dynamical systems theory, and the determination of fundamental physical bounds. A departmental home in a university is necessary for this new field, which may be justified both philosophically and by its ability to draw in new, diverse populations drawn in by people's enduring fascination with robots. The idea of P5 medicine a predictive, personalized, preventative, participative, and precision discipline states that health care is about to become more proactive. The newest advancements in robotics and artificial intelligence (AI) are extensively used in patient-centered care to assist in diagnosis, treatment planning, and decision making. Including some use cases, we describe in this study the role of robotic systems and artificial intelligence (AI) in this evolution. Our classification of systems takes into account various factors, including the kind of system, its level of autonomy, the care environment in which it is implemented, and its application domain. Notable advancements have already been made in the areas of home care robots, vital parameter monitoring in intensive care units, and the prediction of sepsis or cardiovascular risk thanks to these technologies. Even though artificial intelligence (AI) and robotics in healthcare are the subject of extensive research, implementation in actual healthcare settings is still quite low. In order to remove adoption barriers, we must address concerns about safety, security, privacy, and ethical principles; identify and remove bias that may lead to unjust or harmful clinical choices; and increase public acceptance of and trust in artificial intelligence.

Keywords: Artificial intelligence, robotics, programming languages, healthcare, P5 medicine.

LEGAL REGULATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL PROTECTION IN KAZAKHSTAN

Serikkaly TYNYBEKOV

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Ayazhan IBRAGIM

International Educational Corporation, Kazakhstan, Almaty c.

ABSTRACT

Recently, there has been an active development of legal regulation of activities related to the use of artificial intelligence systems all over the world. The need for regulation is associated with high risks arising from the activities of artificial intelligence, and the corresponding need to maximize both the high level of protection of health, safety, fundamental human and civil rights, as well as the support and development of innovations. The fundamentals of artificial intelligence development are quality and data management tools. Kazakhstan has advanced far enough in data generation and collection. Intensive data collection is underway in the public administration sector - 183 information systems of central government agencies are registered on the state architectural portal. Big data is generated by the banking and financial sector, cloud-based business client services, the telecommunications sector and others. Due to the active development of the field of artificial intelligence, sufficient legal regulation is required, including issues of determining the legal status of artificial intelligence, its legal personality and responsibility for actions and decisions taken. To date, Kazakhstan has laid the basic foundation of the legislative framework in the field of informatization and the development of artificial intelligence. The analysis of their research materials, as well as the study of new regulatory legal acts, allow us to conclude that there is an

increasing trend towards an "ecological transition" in artificial intelligence development strategies, which increases the role of environmental law as a regulator in this area.

Keywords: Artificial intelligence, environment, artificial intelligence regulation, climate, environmental law

YAPAY ZEKÂ ARAÇLARININ KULLANIMININ ÖRGÜTSEL SOSYALİZASYONA ETKİSİ

THE EFFECT OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS ON ORGANIZATIONAL SOCIALIZATION

Yavuz BELENDİR

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Sosyoloji Bölümü

Serra Sevde HATİPOĞLU

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Sosyoloji Bölümü

ÖZET

Her geçen gün gelişen ve etki alanını artıran yapay zekâ, iş hayatının da içine girerek kendine geniş bir alan yaratmaktadır. Gelecekte birçok iş alanında insanların yerini alması öngörülen yapay zekânın günümüzdeki konumu ise çalışma öznesi olmaktan ziyade araç olması yönündedir. Bu sebeple iş hayatında yapay zekânın konumundan öte, yapay zekâ araçlarının konumu günümüzde büyük bir önem arz etmektedir. Yapay zekâ, araç olarak gözlemlendiğinde, bu aracın kullanıcısı olan çalışanların, çalışma hayatında yaşadığı değişimin açıklanması, gelecekte yapay zekânın sosyal konumunun algılanmasına yarar sağlayacaktır. Yapay zekânın iş hayatındaki konumunu anlamak için çalışma hayatında bu aracı kullanan kişilerin örgütsel sosyalizasyon süreçlerinin gözlemlenmesi gerekmektedir. Çalışanların kurumlarında gerçekleşen dijital dönüşüm karşısında, yeniden kurum kültürünü tanımlamaya başlaması, uyum sürecinde yapay zekâ araçlarıyla olan ilişkisinin bir parçası olarak karşımıza çıkacaktır. Bu sebeple de yapay zekâ araçlarının çalışanların örgütsel sosyalizasyonuna etkisini anlamak, çalışma hayatının geleceği hakkında da büyük bilgiler verecektir. Her ne kadar örgütsel sosyalizasyon kavramı genel olarak yeni işe giren kişinin kuruma uyum sağlama sürecini anlatmak için kullanılan bir ifade olsa da aslında iş hayatında yaşanan değişimler, çalışanların örgütsel sosyalizasyon sürecinin tamamlanan bir süreç olmadığını, iş akışıyla beraber, devam ettiğini göstermektedir. Yapay zekâ araçlarının iş hayatında kullanılmaya başlaması, bu değişime önemli bir örnek oluşturmaktadır. Yapay zekâ araçlarının gerek bireysel kullanımı gerekse kollektif olarak kullanılması, örgütsel sosyalizasyon sürecinin değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu çalışma, yapay zekâ araçlarının en çok kullanıldığı sektörlerden biri olan dijital reklam ajansları üzerinden yapay zekâ araçlarının kullanımının örgütsel sosyalizasyona etkisi incelemektedir. Çalışma, betimsel analiz yöntemiyle yapılmış olup 10 kişilik bir grup üzerinde, dijital reklamcıların yapay zekâ araçlarıyla olan etkileşimlerinin örgütsel sosyalizasyon sürecinde ne gibi değişikliklere sebep olduğunu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak yapay zekâ araçlarının kullanımının bireysel olarak örgüt içindeki eylemlerde etkili olduğu ve ancak ikili ilişkilerde bu etkinin azaldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda yapay zekâ araçlarının kullanımının bireysel eylemlerde örgütsel sosyalizasyona bir etkisi olabileceği gözlemlenmiştir. Bu çalışma, geleceğin teknolojilerinin iş hayatındaki sosyal yaşamda ne gibi değişikliklere sebep olacağını tartışmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, yapay zeka araçları, sosyoloji, örgütsel sosyoloji, örgütsel Sosyalizasyon

ABSTRACT

As artificial intelligence (AI) continues to evolve, its influence is increasingly felt across various aspects of business life. While there is speculation that AI may eventually replace humans in many professional roles, its current function is primarily as a tool rather than a central subject of work. Consequently, the focus today is less on AI's position in business and more on the role of AI tools within the workplace. Observing AI as a tool provides valuable insights into the evolving work experiences of employees who interact with these technologies, thereby shaping our understanding of AI's future social positioning. To comprehend the integration of AI in business contexts, it is crucial to examine the organizational socialization processes of employees utilizing these tools. As organizations undergo digital

transformations, employees are compelled to redefine corporate culture in response to their interactions with AI, highlighting the ongoing nature of organizational socialization. Traditionally understood as the adaptation process of new employees, organizational socialization must now be reconsidered as a dynamic, continuous process influenced by technological advancements. This study investigates the impact of AI tools on organizational socialization, focusing on digital advertising agencies—one of the sectors with significant AI tool adoption. Using a descriptive analysis approach, the study explores the changes in organizational socialization processes among a group of ten digital advertisers interacting with AI tools. The findings indicate that while AI tools enhance individual productivity within organizations, their influence on interpersonal relationships is less pronounced. The study concludes that the integration of AI tools may have implications for organizational socialization, particularly in individual work practices. This research contributes to understanding how emerging technologies like AI will reshape social dynamics within the workplace, offering a lens through which to view future changes in social and professional life.

Keywords: Artificial intelligence, artificial intelligence tools, Sociology, organizational sociology, organizational socialization

THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: OPPORTUNITIES AND MOST IMPORTANT APPLICATIONS

Fatima Bouizzal

Ph.D. student, Biology and Health Laboratory, Ibn Tofail University, Kénitra, Morocco

ABSTRACT

Artificial intelligence applications in education have brought about a radical change, making it easier for students to access knowledge and learn quickly and efficiently. Today, young children between the ages of 8 and 15 rely on smartphones and other apps to work on their educational projects. In this study, we will learn about the most important applications of artificial intelligence in education.

1. **Improve language learning:** AI helps in improving the language learning process, as students can complete time-consuming multiple choice tasks, assignments, and tests by providing automation with AI. By using chatbots, students can have live conversations with teachers and group leaders.

2. **Create smart content using artificial intelligence tools**: AI tools help create intelligent educational content that helps students and teachers produce high-quality, adaptable, and engaging content.

3. **Improving students' perception using artificial intelligence**: Thanks to virtual reality and augmented reality technologies, AI tools provide engaging lessons for students of all ages. These tools help in understanding complex data and conceptual topics.

Keywords: Artificial intelligence, education, language learning, smart content

IMPACT OF COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY IN REDUCING STRESS AMONG NEWLY RECRUITED TEACHERS

***Fatima Bouizzal*[1], *Youssef EL Madhi*[2], *Moulay laarbi Ouahidi*[1]**

[1]*Biology and Health Laboratory, University Ibn Tofail, Kenitra, Morocco*

[2]*Education, Environment and Health Laboratory, Regional Center for Education and Training Professions, Rabat, Morocco*

ABSTRACT

Introduction:. Job stress is experienced when there is a perceived imbalance between job demands and available resources. Since 2016, the Ministry of Education in Morocco began recruiting teachers under contracts. Contract teachers may experience increased stress and anxiety due to the uncertainty of their employment status. stress is a consequence of the prolonged accumulation of stress factors. It is a state of emotional, physical and mental exhaustion. Perhaps ignorance of its causes, symptoms and prevention methods are factors contributing to its spread. Compared to other professions, teachers are more likely to experience stress. This study aimed to assess the effectiveness of an eight-week cognitive-behavioral therapy (CBT) program in reducing stress among contract teachers in Morocco.

Methods: This study involved a sample of 25 newly hired contractual teachers from the Rabat-Sale-Kenitra region in Morocco. Data collection was conducted using the Perceived Stress Scale (PSS) to evaluate stress levels. The intervention was an eight-week cognitive-behavioral therapy (CBT) program, with follow-up data gathered three months post-intervention.

Results: The results showed a decrease in stress levels at both the post-test and follow-up assessments for participants who participated in the CBT program.

Conclusion: The CBT intervention assisted contractual teachers in changing their perceptions of the work environment and allowing them to handle stressful situations.

Keywords: Stress, contractual teachers, cognitive-behavioral therapy, perceived stress scale.

THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY ON THE PERFORMANCE OF SMES IN NORTH MACEDONIA

Phd.C Atixhe Maksuti

Vision Academy, North Macedonia

Ali Maksuti

University of Tetovo, North Macedonia

ABSTRACT

Small and medium-sized businesses (SMEs) play an important role in the global economy due to their contribution to economic growth, innovation, and job creation. Claims to work and operate in a wider market must meet a set of rules and principles that are defined for the benefit of society, starting from the environment that surrounds us.

The research is focused on the performance of small and medium-sized enterprises through social responsibility in protecting the environment.

The topic elaborates on the performance of SMEs under the influence of ethical components and social responsibility, the benefits that the company can have during the application of the rules, their commitment to the external environment, the application of international standards in relation to performance, the approach to the concept the green of management as well as the benefits are achieved in terms of micro and macro.

The conceptual model of the study presents the connection of performance in relation to responsibility towards the environment. The econometric model that was used to test the hypotheses and the discussion of the findings were carried out based the approaches of the Linear regression model where the dependent variables are ROA and ROE in relation to the independent variables of environmental responsibility

From the results, we can see how companies are oriented towards environmental protection, how companies invest in improving technological processes and how green management directly affects the performance of companies.

The implication of the study is to raise the performance for the implementation of environmental protection rules as a key factor of the countries that intend to be members of the European Union.

Keywords: Responsiveness to environments, small and medium-sized business SMEs, business performance

MEDICAL PHYSICS – A PANACEA TO OVER INCREASING HEALTH CHALLENGES IN OUR MOCERN DAY SOCIETY

Ndako Mohammed

Department of Physics, The Federal Polytechnic P.M.B 55 Bida Niger State, Nigeria

Dr. Dada O. Michael

Department of Physics, The Federal University of Technology P.M.B 65

Minna Niger State, Nigeria

Prof. Awojoyogbe O. Bamidele

Department of Physics, The Federal University of Technology P.M.B 65

Minna Niger State, Nigeria

ABSTRACT

This paper provides a thorough overview of the vital role diagnostic medical physicists play in the field of medicine as solutions to various health challenges faced today. The paper investigates the relationship between medical practices and physics highlights the fundamental role that physics plays in understanding the cosmos and outlines the numerous applications of physics, medical physics in particular. The paper's main focus is on the many applications of medical physics, especially in diagnostic imaging, which includes nuclear medicine, radiation therapy, MRIs, CT scans, X-rays, and ultrasound. It also focuses on Medical therapy of all these ailments highlighted and others not mentioned through administering both thermotherapy and radiotherapy. There is an in-depth discussion of specialized fields such as radiation protection, nuclear medicine, diagnostic radiology, and radiotherapy physics. The authors stress the importance of medical physics in the prevention, diagnosis, and treatment of disease, providing new technologies such as Positron-Emission Tomography (PET) that provide insights into structural and biological changes. The article outlines the duties of diagnostic medical physicists, including quality assurance and control as well as equipment evaluation and compliance. The critical role that radiation treatment programs play in preserving patient, staff and public safety is emphasized. The authors discuss how modern radiation therapy is becoming more complex and how important strong protocols are for patient safety. The important role that medical physicists play in guaranteeing the highest standards of medical care is highlighted, along with the European Union's efforts to standardize radiotherapy treatments among its member states. It is recommended that the health care system needs medical physicists concept and processes now more than ever before to enhance more effective, efficient, quality and affordable health care delivery in our modern day society.

Keywords: Medical physics, medicine, ultrasonic, quality control, equipment, medical physicist

REVEALING TIME DISPARITIES, WHILE UNPACKING THE SOCIAL CONSTRUCT OF TEMPORALITY

Alphones Abbas

Student, Depatyment of Liberal Arts

Dr. Vishnwanath Karad MIT-World Peace University, Pune.

Nationality .South Sudanese

Permanent Residential address. Uganda as an urban refugee

Dr. Zheer Ahmed

Assistant Professor,

Dr. Vishnwanath Karad MIT-World Peace University, Pune.

ABSTRACT

Time, often perceived as a neutral and objective concept is, in fact, a socially constructed entity that reinforces and reflects gendered power dynamics. This paper will examine the gender and politics of time, highlighting how temporal experiences and allocations differ between men and women. Firstly, Traditional gender roles dictate that women devote more time to caregiving and domestic work, while men prioritize paid employment, resulting in women's time poverty and limited temporal autonomy. This disparity has far-reaching consequences, influencing political participation, education, and personal development. The gendered politics of time are deeply intertwined with policy and practice. For example, Parental leave policies, flexible work arrangements, and social services can either perpetuate or challenge existing temporal inequalities. Furthermore, intersectional factors like race, class, and sexuality complicate gendered time experiences, necessitating a nuanced understanding of these dynamics.

This paper draws on feminist theory and scholarship, engaging with the work of Julia Kristeva, bell hooks, and Judy Wajcman, Valerie Bryson among others. It argues that recognizing and addressing the gendered politics of time is crucial for promoting gender equality and challenging existing power structures. By examining the ways in which time is constructed, perceived, and utilized, we can begin to dismantle the gendered temporal hierarchies that perpetuate inequality. Ultimately, this research aims to contribute to a deeper understanding of the gender and politics of time, highlighting the need for gender-sensitive time policies and practices that prioritize temporal justice and equality. By doing so, we can work towards a more equitable distribution of time, enabling individuals to pursue their goals and aspirations without being constrained by gendered temporal expectations.

Key Words: Gender, time, space, social construct, inequality

ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS AWARENESS AND ACCESSIBILITY FOR LEARNING AMONG SCIENCE PRE-SERVICE TEACHERS IN MINNA, NIGER STATE

[1]Mohammed, C.M., [2]Idris, U.S.B, [3]Babagana, M. [4]Koroka M.U.S. [5]Ndatsu, A. [6]Shuaeeb, A. I. [7]Saifullahi, M. [8]Mohammed S.,

[1234567&8]Department of Science Education

Federal University of Technology Minna, Niger State, Nigeria.

ABSTRACT

The study is to examine artificial intelligence chatbots awareness and accessibility for learning among science pre-service teachers' in Minna, Niger state**.** The objectives were to determine the awareness level of pre-service teachers, determine the accessibility of artificial intelligence chatbots, determine the difference in pre-service teachers' awareness and determine the difference in pre-service teachers' access towards artificial intelligence chatbots based on their gender. The study was guided by four research questions and two hypotheses were formulated to guide the study. The research adopted the descriptive survey research. Population of the study comprise of 197 500 level students from science education and educational technology. One hundred and twenty-seven (127) questionnaires were distributed base on Krejce and Morgan (1970) sample size determination. Data collected was analyzed using descriptive and inferential statistics. From the findings, pre-service teachers had high awareness and accessibility level toward artificial intelligence chatbots for learning. Analysis revealed that the male pre-service school teachers have a higher mean rank of 68.13 compared to the female pre-service school teachers having 55.93 and analysis revealed that the male pre-service school teachers have the highest accessibility mean rank of 70.32 compared to the female pre-service school teachers having 51.65. The result found awareness among pre-service school teachers was statistically not significant (U 1459.000, p = .076) and the difference between male and female pre-service teacher accessibility towards artificial intelligence chatbots for learning was statistically significant at U 1275.000 P = .007. Provide students with information about the benefits, functionalities, and ethical considerations associated with AI chatbot technologies, Integrate AI chatbots into the curriculum to expose students to their capabilities and encourage their usage and Ensure that students have access to clear and concise information about AI chatbots, including how they work, their limitations, and the data privacy measures in place.

Keyword: Artificial Intelligence chatbots, awareness, accessibility, pre-service science teachers

A REVIEW ON R PROGRAMMING LANGUAGE

Mrs.A.Rajeswari

G.Venkataswamy Naidu College,Kovilpatti,Tamilnadu,India

ORCID ID: 0009-0005-7906-5089

ABSTRACT

R is a publicly available, open-source software environment that combines data processing, computation, analysis, and graphical display. R is a functional programming language and platform for statistical data analysis and visualization. In many empirical domains, it is popular and significant, yet the functional programming community is mostly unaware of it. Since R integrates dynamic and reflective scripting with array-based numerical calculation, it poses unique and challenging implementation challenges that contrast with the conservative language technology of its developers. This paper presents the R programming language, explains its popularity among other programming languages, and goes over some of its features. To make R programming easier for you to understand, this document has a few more features. Ten reasons to learn and a variety of R programming applications are included in this.

Keywords: R programming language, reflective scripting, functional programming, graphical display

INTERACTIVE LEARNING THROUGH DRAWING: A CNN-BASED APPROACH TO VISUAL AND AUDITORY FEEDBACK

Rachana K

Dept. of Computer Science, VSK University

Santosh S Patil

Asst. Prof. Dept. of Computer Science, VSK University

Venkatesh Polepalli

Dept. of Computer Science, VSK University

ABSTRACT

This research introduces a novel interactive system that integrates drawing, language, and machine learning to enhance both educational and entertainment experiences. The system engages users by presenting them with a word and a specific time frame within which they must creatively depict the word through drawing. This task encourages users to think critically and creatively while managing the constraints of time, making it an effective tool for learning and cognitive development.

At the core of the system is a convolutional neural network (CNN), a powerful deep learning architecture adept at image recognition tasks. Once the user completes their drawing, the CNN processes the image to predict the intended word accurately. This prediction capability showcases the robustness and adaptability of CNNs in interpreting diverse and potentially abstract representations of concepts. The system provides immediate feedback, enhancing the learning experience by allowing users to understand the correlation between their visual input and the predicted output.

The output is delivered to the user in both text and speech formats, bridging the gap between visual and auditory learning. This multimodal feedback reinforces language acquisition and comprehension, making it particularly beneficial in educational settings. Additionally, the system offers significant potential for gamification, fostering creativity and engagement through playful interaction. By integrating art, language, and technology, this system not only serves as a powerful educational tool but also opens up new avenues for creative expression and interactive entertainment.

Keywords: Convolutional neural network, machine learning, image recognition, drawing recognition, visual feedback, auditory feedback

INNOVATIVE INTEGRATION OF COMPUTER NETWORK TECHNOLOGY IN MODERN EDUCATIONAL SYSTEMS

Zohaib Hassan Sain

MS Quality Management, Faculty of Business & Management Sciences, Superior University, Lahore, Pakistan

ABSTRACT

An interactive network intelligent education system utilizing the RBF (Radial Basis Function) algorithm has been developed to address the limitations of traditional classrooms, such as uniform content and limited teaching methods. The paper starts by reviewing current research on interactive teaching intelligent systems. It then explores the integration of artificial intelligence technology with interactive teaching methods, creating a neuron model, and using the RBF algorithm to customize learning approaches and build an autonomous learning platform. Test results indicate that the system's teaching efficiency improves continuously as students' learning progresses, validating its practicality. The proposed model revolutionizes traditional teaching methods, enhances student proficiency, improves learning effectiveness, and fosters a more engaging learning environment.

Keywords: Autonomous learning platform, interactive network intelligent education, teaching efficiency.

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON ISLAMIC EDUCATION: TRANSFORMING METHODS AND APPROACHES TO LEARNINGS

Zohaib Hassan Sain

MS Quality Management, Faculty of Business & Management Sciences, Superior University, Lahore, Pakistan

ABSTRACT

The study delved into the application of artificial intelligence (AI) in educational settings to enhance teaching and learning. The primary objective was to assess the potential of AI technologies in addressing educational challenges and promoting inclusive, equitable, and high-quality education. This mixed-methods study employed qualitative and quantitative approaches, encompassing a survey of 180 students and interviews with 20 professors from 10 universities. These methods provided comprehensive insights into the experiences and perspectives surrounding educational AI. The research also involved experimental setups to evaluate the real-world effectiveness of AI-based educational tools. Preliminary findings indicated that AI technologies such as robots, sensors, speech-to-text conversion, predictive text, and facial recognition have demonstrated positive impacts on education. These tools enable educators to provide timely feedback on student engagement, tailor the learning process to individual student needs, and swiftly assess student capabilities. Additionally, AI-powered assessment tools facilitate the tracking of student progress and identification of areas requiring improvement. The potential for AI to revolutionize teaching methods was also recognized, as it can analyze and respond to students' movements, emotions, facial expressions, and postures to promptly address issues and recommend adaptable lesson plan adjustments. Furthermore, AI-powered technologies have the potential to foster lifelong learning and support inclusive education. The study shed light on the benefits and limitations of AI in educational settings, contributing valuable insights to the literature on AI in education. The findings underscored the potential of AI to enhance education and mitigate educational disparities. Notably, this study stands out for its comprehensive exploration of AI applications across diverse academic contexts and its potential to inform policymakers, educators, and technology developers.

Keywords: AI-based learning tools, artificial intelligence, educational technology, inclusive education, student engagement.

INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LIFE SCIENCES: UNLOCKING NEW POTENTIALS-A REVIEW UPDATE

K.R.Padma

Assistant Professor, Department of Biotechnology, SriPadmavatiMahilaVisvaVidyalayam (Women's) University, Tirupati,AP

ORCID ID: 0000-0002-6783-3248

K.R.Don

[2]Reader, Department of Oral Pathology and Microbiology, Sree Balaji Dental College and Hospital, Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER) Bharath University, Chennai, Tamil Nadu, India

ORCID ID: 0000-0003-3110-8076

ABSTRACT

Artificial Intelligence is a subdivision of information technology which facilitates machines to carry out assigned task at a faster rate in contrast to traditionally approach followed by humans. In computer science technology, AI plays a major role as it is programmed with two subsets i.e machine learning language and deep learning program. Both language program supports to understand the fed data and has potential to handle any kind of information data by prediction approach, further draw conclusion with artificial neural networking. Several efforts put forth to integrate diverse disciplines of biology and its subsets to computer science but the scale of integration remains limited. Plan to reintegrate the disciplines are been carried out and we hypothesize that future generations use artificial intelligence to unravel several therapeutic drugs and find solutions to situations such as current pandemic coronavirus. Although, artificial intelligence technology major objective is not only to gather information but connect and further predict the big data with comprehensive build prediction models which automatically integrates with various disciplines of biology. Despite several developmental efforts in scientific research instigates intense collaborations between information technology and biology. Thus, our review paper provides broad vision on artificial intelligence and its applications in various disciplines, in addition to that highlight challenges along with future directions.

Keywords: Artificial intelligence, corona virus, information technology, big data, biology, deep learning program

SOFTWARE USES IN TRANSLATORS' WORK. A QUALITATIVE STUDY IN ROMANIAN

Marinache Ramona

University of Bucharest, Faculty of Letters, Department of Cultural Studies, Bucharest, Romania.

ORCID ID: 0000-0002-4072-8253

Marinescu Valentina

University of Bucharest, Faculty of Sociology and Social Work, Department of Sociology, Bucharest, Romania.

ORCID ID: 0000-0002-9882-5902

ABSTRACT

This presentation is focused on the use of technology by translators by emphasizing the approaches to technology in translators' work and the perspective of translators on using technology for translation. Our research started from two assumptions: that more experienced translators, that started their work using pen, paper and typewriting machine, primarily use technology for text proofreading and editing, while translators with less experience rely more on AI advancements and software for their translations. We conducted a qualitative study collecting data with the help of interviews with 15 translators. The interviews were conducted online. The data that is going to be presented is based on a qualitative research made in Romania by interviewing 15 translators ensuring confidentiality and minimizing bias. Thematic analysis was used to interpret the data and provide insights into translators' attitudes towards technology, contributing to more effective translation practices in the digital age.

Key words: Translating, usage of software, age gap in digital age

THE PLACE OF AI IN THE FUTURE OF ROMANIAN JOURNALISM

Professor Marinescu Valentina

University of Bucharest, Faculty of Sociology and Social Work, Department of Sociology, Bucharest, Romania.

ORCID ID: 0000-0002-9882-5902

Lecturer Marinache Ramona

University of Bucharest, Faculty of Letters, Department of Cultural Studies, Bucharest, Romania.

ORCID ID: 0000-0002-4072-8253

ABSTRACT

Recently questions about whether AI will replace journalists have become louder and have started to dominate not only the academic discourse, but also be explored at a media industrial level. As a result, research on the impact of AI on journalism as a profession and on journalistic practices is flourishing. However, research still seems to be in an embryonic phase and appears to bedominated by contrasting results. On one hand, the skeptics advance gloomy predictions about the future of professions and describe the biggest threat of automation as the potential of Internet giants to become more powerful than governments with the aid of AI algorithms. On the other, the less skeptical, explore the tremendous potential of AI-tools to improve journalistic outputs but claim that despite their unlimited potential, thesetools will notsuper cede journalists. We will present the results of the first study on that explored in Romania the impact of AI on journalism.

Key words: Journalism, aI-tools, future

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN DRUG DISCOVERY & DEVELOPMENT

Anushka

M.K.Vijayalakshmi

Associate Professor, Faculty of Pharmacy, Bharath Instistute of Higher Education and Research

Meenatchi

Devadharshini

B Pharm Student, Faculty of Pharmacy, Bharath Instistute of Higher Education and Research

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is an exciting, growing area. Due to the high and growing wide variety of statistics, the comprehensive evaluation of records behind information makes AI gear imperative. In Drug Discovery and Development, the application of AI has turn out to be important to accelerate progress and enhance choice making in many fields and disciplines of medicinal chemistry, upscaling, molecular and cellular biology, pharmacology, pharmacokinetics, formula development and toxicology. In this article, the potential of AI in drug discovery n development is discussed along with the advantages and limitations of AI in pharmaceutical industry and medicinal chemistry is also discussed. The use of AI has increased enormously that decreases workload on human beings.

Keywords: Artificial intelligence, drug discovery, development,pharmacy

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CONSUMER CREDIT: THE RISK OF COMPUTERIZATION OF RISK

Chahid SLIMANI

FSJES, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco

ABSTRACT

Controlling consumer credit demand using artificial intelligence consists of an assessment of the risks of default and litigation that each credit applicant may present when accessing credit. It can thus be considered as an effective means of preventing over-indebtedness. We completely agree in principle, but we have some reservations about the methods. Indeed, it is necessary to put an end to the carelessness with which credits are granted, namely that consumers are often allowed to accumulate several credits without even checking their ability to honor their debts. But we must not take advantage of such a situation to pass on the most suspect methods and techniques.

Using artificial intelligence and information to prevent situations of over-indebtedness can be a positive thing, provided that both parties to the credit contract are informed in the same way and at the same level, and that the transparency of the information is on the side of both parties. Today, thanks to the development of information technologies, and the new perspectives offered to stakeholders in terms of indebtedness and over-indebtedness of individuals, through the collection, storage and processing of information, we are only just beginning to wonder if this computerization of risk would not be on the side of the professional? Or at least, does it not threaten the interests of credit consumers in the long term through the risks of serious attacks on their privacy?

TEACHING AND AI: HOW COULD AI HELP TEACHERS AND STUDENTS?

Prof. Bouchra BELAOUISSI

Ministry of National Education, Preschool and Sports, Morocco

ABSTRACT

AI is the science of creating machines that can think like humans and do things that are considered "intelligent". AI technology can process large amounts of data in a different way to humans, whose aim is to be able to do things like recognize patterns, make decisions and judge like humans.

Using AI to offload some of the more menial tasks of the teacher would be very beneficial, such as grading and massive data collection for assessment, etc. Similarly, AI can generate ideas to help improve student learning, and can even provide recommendations on how best to support individual learners.

In this way, we need to encourage our students to start thinking about the problem-solving potential of AI. But how?

In schools, why might teaching ethics in relation to AI be at least as important as introducing AI as a branch of computer science?

Teaching ethics in relation to AI is at least as important as introducing AI as a branch of computer science in schools because:

1- AI is a rapidly developing field, and it's important to keep abreast of the latest developments and ensure that ethical considerations are taken into account when introducing new technologies.

2- AI systems can make decisions that have a significant impact on people's lives, and it's important to ensure that these decisions are made fairly and transparently.

3- Teaching ethics in relation to AI can help students become more responsible and ethical users of the technology.

TOOLS AND TECHNIQUES THAT THE MECHANISMS OF AI USE TO ACCOMPLISH A TASK; DIFFERENT TOOLS AND TECHNIQUES ARE USED TO ACHIEVE THEIR GOALS

Muhammad Faisal

Allama Iqbal Open University, Karachi

ORCID ID: 0000-0002-5797-766X

Alquma Noor

ILMA University, Karachi

ABSTRACT

There are many tools and techniques in use by the mechanisms of AI to achieve their goals. All these tools can, though, be broadly put into different categories. Each of these categories contributes to the development, deployment, and functioning of the AI systems. Tensor Flow TF open source framework, developed by Google, is an open source framework used for deep learning and machine learning tasks. The second is PyTorch, open-source deep learning frameworks developed by Facebook, known for flexibility and ease of use. A high-level API running on top of TensorFlow, designed to make the development of neural networks easy. A Python library for machine learning that basically provides simple and efficient tools for data mining and data analysis. This is an open-source library, really performance- and efficiency-oriented, for advanced NLP in Python. A comprehensive library to work with human language data in Python. A library providing top models for the solution of NLP tasks, such as BERT, GPT, or T5, among others, by Hugging Face. A Python library for data manipulation and analysis, enriched with data structures and operations for numerical tables and time series. A core package for scientific computing with Python, included with large multi-dimensional arrays and matrices support. pandas and NumPy-based library to provide parallel computing and enable larger-than-memory computations. An open-source Web application that enables the creation of documents, which can be shared, containing live code, equations, visualizations, and narrative text. A platform for developing, shipping, and running applications inside containers for consistency across different environments. An orchestration system to manage containerized applications across clusters of machines. Exhaustive trying of all combinations over a given subset of hyperparameters. A probabilistic model-based optimization technique for a better efficiency in finding the optimal hyperparameters compared with grid search; a unified analytics engine for big data processing, acclaimed for its speed and usability; a framework for distributed storage and processing of large data sets on a cluster of commodity hardware; plotting library for creating static, animated, and interactive visualizations in Python. A Python visualization library, based on Matplotlib and offering a high-level interface to draw attractive and informative statistical graphics. The following are some of the most compelling tools for visualizing data because they help users create interactive, sharing dashboards. These are essential in fastening the training of deep learning models since they can handle numerous parallel operations. Accelerating Machine Learning Workloads is another piece of hardware, especially for TensorFlow models, developed by Google. All of these tools are designed to power the development, training, deployment, and scaling of AI systems, facilitating advancements across a rather broad array of domains and applications. It's a dynamic, interdisciplinary field that borrows from computer science, linguistics, and engineering in the translation of spoken language into text. This includes both speaker-dependent systems, which demand training at the individual level to improve performance, and speaker-independent systems that still have wider applications without individual prerecorded customization. Applications are impressively broad and include voice user interface, data entry, educational uses, and speaker identification. By deep learning integrated with big data, recent developments have greatly improved speech recognition systems for efficiency and accuracy. This development could not only manifest itself within the academic community but also by huge adoptions throughout the industries representing the future trajectory of human–computer interactions.

Keywords: categories, flexibility, hugging face, manipulation, numpy-based, manifest.

HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ADVANCED CHEMICAL RESEARCH: APPLICATIONS, BREAKTHROUGHS, AND FUTURE DIRECTIONS

***Vlad DIACONESCU*[5]**

[5]*University of Medicine and Pharmacy "Carol Davila", Bucharest, Romania*

***Bogdan-Catalin SERBAN*[1, 2]**

[1]*National Institute for Research and Development in Microtechnologies–IMT Bucharest, 126 A Erou Iancu Nicolae Str., 077190 Voluntari, Romania*

[2] *Zentiva Romania S.A, 032266 Bucharest, Romania*

***Octavian BUIU*[1]**

[1]*National Institute for Research and Development in Microtechnologies–IMT Bucharest, 126 A Erou Iancu Nicolae Str., 077190 Voluntari, Romania*

***Marius BUMBAC*[3]**

[3]*Sciences and Advanced Technologies Department, Faculty of Sciences and Arts, Valahia University of Targoviste, 13 Sinaia Alley, 130004 Targoviste, Romania*

***Cristina-Mihaela NICOLESCU*[4]**

[4]*Valahia University of Targoviste, Institute of Multidisciplinary Research for Science and Technology, 13 Sinaia Alley, 130004 Targoviste, Romania*

ABSTRACT

In the last years, the integration of artificial intelligence (AI) into the field of chemistry has made far-reaching changes in traditional research methodologies, thus enhancing efficiency. The Dendral project has proven, from early on, the potential of AI in elucidating complex organic structures by analyzing their mass spectra. Nowadays, significant advancements have been made, with AI being capable of designing a molecule and predicting its various properties such as melting point, solubility, stability, HOMO/LUMO, etc. Moreover, implementing AI in automation and robotics has revolutionized laboratory workflows, enabling real-time data analysis, and thereby reducing the time and cost associated with chemical research. However, the full potential of AI in chemistry is yet to be achieved due to the limited availability of data. Even when using a chemistry-focused AI model, which is more appropriate than a generalist generative AI system like ChatGPT, the data points needed for it to function best can still be far more than currently available. Broader datasets, such as those of the unsuccessful experiments, are pivotal for developing robust AI models. This can be illustrated by the AlphaFold protein-structure-prediction tool, which uses extensive data from the Protein Data Bank (it contains more than 200,000 structures) and is today one of the most successful applications of AI in chemistry. This paper presents the current applications of AI in chemistry, highlights significant breakthroughs, and discusses the challenges and prospects of AI integration in chemical research.

Keywords: Generative AI system, dendral project, alphaFold protein-structure-prediction tool, chemistry-focused AI model

AI APPLICATION IN SOCIAL MEDIA MARKETING

***Ihor PONOMARENKO*[1]**

[1]*State University of Trade and Economics, Faculty of Trade and Marketing, Department of Marketing, Kyiv, Ukraine.*

[1]*ORCID ID: 0000-0003-3532-8332*

***Dmytro PONOMARENKO*[2]**

[2]*International University of Business and Law, Kyiv, Ukraine.*

[2]*ORCID ID: 0009-0002-2904-3904*

ABSTRACT

The modern world is characterized by the rapid development of innovative technologies integrated into all spheres of economic activity and contributes to the optimization of existing processes. Digitalization is leading to the transformation of the work of companies worldwide and changes the behavior of users in everyday life.

Progress in information technologies is associated with the improvement of specialized equipment, in particular, a significant increase in the power of servers. Cloud technologies are an important element of modern IT infrastructures, as they are used to store large volumes of data, process significant flows of information in real-time, manage web resources, and also to develop and test applications.

Various methods are used to process big data, such as statistical analysis, mathematical modeling, optimization models, and machine learning. Currently, artificial intelligence algorithms are gaining popularity, which includes not only machine learning methods but also other high-performance approaches to processing large volumes of heterogeneous data. Companies can collect in the digital environment a huge amount of structured, semi-structured and unstructured data related to marketing processes.

Artificial intelligence algorithms are used to optimize various digital marketing tools, which allows companies to establish long-term communications with the target audience and ensure a high level of loyalty. Social media, which are used by users in their daily lives, play an important role for today's generations Y, Z, and Alpha. Thanks to the integration of artificial intelligence in social media marketing, it is possible to implement a personalized approach that considers a specific user's characteristics. In social media, artificial intelligence algorithms are used to personalize communications, create specialized content for the needs of the target audience, integrate digital avatars, select relevant products, etc.

Keywords: Artificial intelligence, algorithms, marketing, target audience, social media.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS IMPLICATIONS FOR THE HISTORICAL RESEARCH

Assoc.Prof.Dr. Chayanika Uniyal

University of Delhi, India

Assoc.Prof.Dr. Amna Mirza

University of Delhi, India

ABSTRACT

The advent of artificial intelligence (AI) is revolutionizing the field of historical research, providing historians with unprecedented tools and methodologies to explore the past. AI technologies, such as machine learning, natural language processing, and data analytics, enable the analysis of vast amounts of historical data, uncovering patterns and insights previously hidden. These tools assist historians in digitizing, organizing, and interpreting diverse historical sources, from text documents to multimedia records, enhancing accessibility and research efficiency.

AI algorithms can identify and analyze trends across different periods and regions, offering new perspectives and fostering comparative studies. They enable the exploration of alternative historical narratives by highlighting overlooked connections and correlations. Additionally, AI aids in the preservation and restoration of cultural heritage by processing and reconstructing deteriorated or fragmented artifacts and manuscripts.

Despite these advancements, the integration of AI into historical research raises critical ethical and methodological concerns. The reliance on AI tools necessitates a reevaluation of source credibility, data privacy, and the potential for algorithmic bias. Historians must navigate the balance between technological innovation and traditional scholarly rigor, ensuring that AI complements rather than supplants human expertise.

This paper explores the transformative role of AI in historical research, examining its applications, benefits, and limitations. It argues for a collaborative approach where AI serves as a tool to augment the historian's skills, fostering a deeper understanding of the past and broadening the horizons of historical inquiry.

INTEGRATING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS INTO MATHEMATICAL OPTIMIZATION PROBLEMS: A MATHEMATICAL PROGRAMMING APPROACH

***Mohammad Nabeel*[1], *Wajahat Ali*[1] *and Sheema Sadia*[1]**

[1, 2, 3]*Department of Statistics & Operations Research, Aligarh Muslim University, Aligarh, 202002, India*

ABSTRACT

In this paper, we explore integrating artificial neural networks (ANN) into mathematical optimization problems, presenting a Python-centric methodology that seamlessly incorporates an internally developed neural network (NN) tool with the Cplex and Docplex optimization library. The mathematical model of ANN problem is trained for each optimization task using datasets generated within the variable domain, aligning with specific problem constraints. The study begins with evaluating the system's performance on a fundamental linear optimization problem, utilizing a multilayer perceptron to approximate the linear function and incorporating activation functions in hidden and output layers. A numerical illustration involves a mixed-integer linear programming (MILP) problem, where the NN's predictive power is compared against the optimal values achieved through Python implementations.

Keywords: Artificial neural network, mixed-Integer linear programming (MILP), multilayer perceptron, activation functions, linear optimization.

PREDICTING FERTILITY FUTURES: THE RISE OF INNOVATIVE BIOMARKERS FOR PREDICTING INFERTILITY

***Saheed A. Adekola*[1,2]**

*[*1]University of Abuja, Faculty of Nursing and Allied Health Sciences, Department of Chemical Pathology, Medical Laboratory Science Program, Abuja, Nigeria*

[2]Edo State University, Faculty of Applied Sciences, Department of Medical Laboratory Science, Uzairue, Edo, Nigeria

ORCID ID: 0009-0002-3512-1502

[2]Edo State University, Faculty of Applied Sciences, Department of Medical Laboratory Science, Uzairue, Edo, Nigeria

***Musa A. Muhibi*[2]**

[2]Edo State University, Faculty of Applied Sciences, Department of Medical Laboratory Science, Uzairue, Edo, Nigeria

ORCID ID: 0000-0001-8413-4994

***Mathew F. Olaniyan*[3]**

[3]Edo State University, Faculty of Applied Sciences, Department of Medical Laboratory Science, Uzairue, Edo, Nigeria

ORCID ID: 0000-0003-1119-3461

ABSTRACT

Infertility, a significant global health issue, affects millions of couples worldwide. The ability to accurately predict infertility is crucial for timely intervention and personalized treatment strategies. Emerging biomarkers offer promising avenues for improving predictive accuracy and understanding underlying mechanisms. This review provides a comprehensive overview of recent advances in biomarker research for predicting infertility. Firstly, the various types of biomarkers are being explored, including hormonal biomarkers such as Testosterone, Anti-Müllerian hormone (AMH), follicle-stimulating hormone (FSH), and estradiol, which reflect ovarian reserve and function. Additionally, genetic biomarkers, such as single nucleotide polymorphisms (SNPs) associated with reproductive disorders, are gaining attention for their potential role in infertility prediction. Furthermore, the utility of biomarkers in assessing male infertility, highlighting seminal parameters, sperm DNA fragmentation, and sperm epigenetics as emerging indicators of male reproductive health. Epigenetic modifications, including DNA methylation and histone modifications, are also discussed for their potential role in male and female infertility. Moreover, the significance of non-invasive biomarkers, such as metabolites and microRNAs (miRNAs), in assessing reproductive health. Metabolomic profiling of bodily fluids offers insights into metabolic dysregulation associated with infertility, while miRNAs present promising candidates for diagnostic and prognostic purposes due to their regulatory roles in gene expression. Additionally, the integration of advanced technologies, such as omics approaches and artificial intelligence, in biomarker discovery and predictive modeling. Omics technologies enable comprehensive profiling of molecular signatures associated with infertility, while machine learning algorithms facilitate the identification of predictive biomarker panels from large datasets. Lastly, the importance of translational research in validating emerging biomarkers in diverse populations and clinical settings. Collaborative efforts between clinicians, researchers, and industry stakeholders are essential for translating biomarker discoveries into clinically actionable tools for improving infertility diagnosis, prognosis, and personalized treatment strategies. In conclusion, the transformative potential of emerging biomarkers in revolutionizing the prediction and management of infertility. By harnessing the power of biomarker-based approaches, healthcare professionals can better identify individuals at risk of infertility, facilitate timely interventions, and ultimately improve reproductive outcomes for couples seeking to conceive.
Keywords: Biomarkers, infertility, predicting, emerging.

TÜRKİYE'DE İLETİŞİM ALANINDA YAPAY ZEKÂ ÜZERİNE YAZILMIŞ TEZLERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THESES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF COMMUNICATION IN TÜRKİYE

Abdülbaki ERTAŞ

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Halkla İlişkiler ve Reklamcılık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi

ORCID ID: 0009-0000-0017-7357

Doç. Dr. A. Mücahid ZENGİN

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi, Halkla İlişkiler ve Reklamcılık Bölümü, Reklamcılık Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-1976-2748

ÖZET

Yapay zekâ alanında son yıllarda yapılan atılımlar, pek çok yapay zekâ aracının geliştirilmesine ve konunun toplumun gündemine taşınmasına yol açmıştır. Özellikle yapay zekânın yaratıcı çıktı üretmesini sağlayan atılımlar dolayısıyla iletişim alanı bu gelişmelerden etkilenmekte ve bu gelişmeler üzerine pek çok akademik eser üretilmektedir. Bu çalışma da iletişim alanında Türkiye'de yapay zekâ üzerine yazılmış tezlere dair eğilimleri bibliyometrik analiz ile ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında 08 Temmuz 2024 tarihinde Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından araştırmacıların hizmetine sunulan Ulusal Tez Merkezi veri tabanı kullanılarak tez adlarında öncelikle "yapay zeka" anahtar kelimesi aratılmıştır. Bu kritere uyan 940 tez bulunmuştur. Veri tabanı, zeka kelimesinin şapkalı a ile yazılan halini farklı bir kelime olarak algılamaktadır, dolayısıyla "yapay zekâ" anahtar kelimesi de aramaya dahil edildiğinde örneklem 1297 rakamına ulaşmıştır. Bu tezlerin yıl dağılımına bakıldığında son yıllarda konuya artan ilgi görülebilir: 1990-2019 yıllarını kapsayan 29 yıllık süreçte 376 tez, 2020-2023 yılları arasında ise 818 tez yazılmıştır. 2024 yılında ise bu çalışmanın yapıldığı tarihe kadar 103 tez yayınlanmıştır. Türkiye'de yayınlanan tüm tezler içerisinde yapay zekâ ile ilgili tezlerin oranına bakıldığında da 2020 sonrasında artış görülmektedir; 2020'ye kadar bu oran 0,11'i, geçemezken, 2023'de 0,56'ya yükselmiştir. Tezlerin %81,9'u Türkçe, %18'i İngilizce, %0,1'i ise Almanca'dır. Yüksek lisans tezleri %65,9; doktora tezleri %27,9 oranındadır. En çok tez Gazi Üniversitesinde yayınlanmıştır (%3,7; n=48), onu Bahçeşehir Üniversitesi (%3,4; n=44) ve Selçuk Üniversitesi (%3,3; n=43) takip etmektedir. İletişim konusundaki tezleri ayırt etmek için tez veri tabanındaki konu sütununda halkla ilişkiler, reklamcılık, radyo-televizyon, gazetecilik, iletişim bilimleri ifadelerinden en az biri olması şartı aranmıştır. Bu şartı sağlayan 49 tez bulunmuştur, ancak yapılan incelemede tezlerden iki tanesinin hatalı olarak iletişim bilimleri alanında işaretlendiği tespit edilmiştir. Bunlar çıkarıldığında kalan tezler tüm örneklemin %3,6'sını (n=47) oluşturmaktadır. İlk tez 2009 yılında yazılmış, 2009-2019 arasında 4 tez, 2020 ve sonrasında ise 43 tez yazılmıştır. Tezler için girilen toplam 178 anahtar kelime arasında, yapay zekâ ifadesi ve alan adı (halkla ilişkiler, reklam gibi) ifadeleri haricinde, en çok "dijital" ifadesini içeren anahtar kelimeler kullanıldığı (%5,6; n=10), bunu teknoloji ifadesini içerenlerin takip ettiği (%3,9; n=7) bulgusuna ulaşılmıştır. Son yıllarda ön plana çıkan bir kavram olan üretken yapay zekâ kavramından tezlerin %38,3'ünde (n=18) bahsedilmektedir. Günümüzde yapay zekânın insan hayatına her yönden girmeye başladığı göz önünde bulundurulduğunda, iletişim alanında da bu teknolojilerin hem üretim hem de tüketim açısından dönüştürücü etkisinin olacağı söylenebilir. Dolayısıyla bu konu üzerine iletişim alanında yapılacak yüksek lisans ve doktora tezlerinin de çeşitlenmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zeka, Üretken Yapay Zeka, Bibliyometri

ABSTRACT

The breakthroughs made in the field of artificial intelligence (AI) in recent years have led to the development of many AI tools and made it a part of everyday life. The field of communication is affected by these developments too; especially due to the breakthroughs that enable AI to produce creative output. Academics are hard at work to study these developments. Thus, this study aims to reveal the trends in theses written on artificial intelligence in Turkey in the field of communication through bibliometric analysis. Within the scope of the study, the keyword "artificial intelligence" (yapay zeka/zekâ) was queried in the thesis titles using the National Thesis Center database, which was put into the service of researchers by the Council of Higher Education (YÖK) on July 08, 2024. A total of 1297 theses were found that met these criteria. The results suggest that the interest on the subject has increased in recent years: 376 theses were written in the 29-year period covering the years 1990-2019, and 818 theses were written between 2020-2023. In 2024 alone, 103 theses were published until the date of this study. When we look at the ratio of theses related to AI among all theses published in Turkey, we see an increase after 2020; this ratio did not exceed 0.11 until 2020, but increased to 0.56 in 2023. 81.9% of the theses are in Turkish, 18% in English, and 0.1% in German. Master's theses are 65.9%; doctoral theses are 27.9%. The most theses were published at Gazi University (%3.7; n=48), followed by Bahçeşehir University (%3.4; n=44) and Selçuk University (%3.3; n=43). In order to distinguish theses on communication, we looked for at least one of the following expressions on subject column in the thesis database: public relations, advertising, radio-television, journalism, and communication sciences. 49 theses were found that met this condition, but after a quick examination we found that two of the theses were incorrectly marked as belonging to the field of communication sciences. When these were removed, the remaining theses constituted 3.6% (n=47) of the entire sample. The first thesis was written in 2009, 4 theses were written between 2009 and 2019, and 43 theses were written in 2020 and later. Among the 178 keywords assigned to theses, it was found that, except for the expression artificial intelligence and the name of the field (such as public relations, advertising), the keywords containing the expression "digital" were used the most (5.6%; n=10), followed by those containing the expression technology (3.9%; n=7). Generative artificial intelligence is mentioned in 38.3% of the theses (n=18). It can be said that these AI will have a transformative effect in terms of both production and consumption in the field of communication. Therefore, it is important that more master's and doctoral theses to be conducted in the field of communication on AI.

Keywords: Artificial Intelligence, Generative Artificial Intelligence, Bibliometrics

SHADE DETECTION INVESTIGATION FOR PHOTOVOLTAIC PANEL OPTIMIZATION

Samira Boumous[1]*, Faiçal Kharchouche[2], Zouhir Boumous[3]

[1,3]Electrical engineering Department, LEER Laboratory, Univ Souk Ahras, Algeria

[2]Electrical engineering Department, DACHR Laboratory, Univ Setif1, Algeria

ABSTRACT

Shade detection for photovoltaic (PV) panel optimization is an important aspect of maximizing the energy output and efficiency of a PV system. Shade refers to any obstruction that partially or completely blocks the sunlight from reaching the PV panels, such as trees, buildings, or other structures. When shadows are cast on PV panels, it can significantly reduce their power output and overall system performance. To optimize PV panel performance in the presence of shade, various techniques and technologies can be employed, including the Shade Analysis, Panel Placement and Orientation and the Bypass Diodes, Microinverters or Power Optimizers, Maximum Power Point Tracking (MPPT) , Intelligent Monitoring Systems and finally the advanced panel technologies: Explore advanced PV panel technologies designed to minimize the impact of shading, such as multi-junction cells, bifacial panels, or smart panels with integrated shade detection and response capabilities. By incorporating shade detection and mitigation techniques, PV system designers and operators can optimize the energy output, enhance system efficiency, and maximize the return on investment for the installation. These approaches help to minimize the negative effects of shading and ensure the PV panels operate under optimal conditions to generate the maximum amount of electricity. In this research, authors choose the artificial Intelligence to detect the shade in photovoltaic panel.

Key words: Photovoltaic panel, shade detection, optimization, AI artificial intelligence.

THE TRANSFORMATIVE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN IMAGE PROCESSING APPLICATIONS

Dr. Ranjita Sinha[1], Dr. Sandip Haldar[1], Isha Burnwal[2], Archi Barnwal[2], Dr. Monalisa Halder[3], Anshit Mukherjee[4]

[1]Department of BS&HU(Physics), Asansol Engineering College, Kanyapur, Asansol 713305, West Bengal, India

[2]B.Sc Data Science, 4th Sem Student, Asansol Engineering College, Kanyapur, Asansol 713305, West Bengal, India

[3]Department of Basic Science and Humanities, Abacus Institute of Engineering and Management, Mogra, 712148, India

[4]3rd Year B.Tech. Student, Department of Computer Science Engineering, Abacus Institute of Engineering and Management, Mogra, India 712148

ABSTRACT

The intersection of Artificial Intelligence (AI) and image processing has given rise to a transformative era, redefining how visual data is handled across various sectors. This collaboration harnesses the potential of advanced AI algorithms, particularly deep learning models, to revolutionize image recognition, classification, and enhancement. Automated image recognition and classification, powered by deep learning models like convolutional neural networks (CNNs), have found applications in facial recognition, object detection, and scene understanding. This not only enhances security systems and autonomous vehicles but also streamlines content management through efficient categorization. Image enhancement and restoration benefit from AI algorithms trained on extensive datasets. In medical imaging, satellite analysis, and historical photo restoration, these algorithms discern intricate details, improving visual aesthetics, clarity, and accuracy. This application holds promise in advancing fields where precise visual data is crucial. Medical image analysis and diagnostics experience a significant leap forward with AI in image processing. Deep learning models excel in tasks like tumor detection and organ segmentation, expediting diagnostics and improving overall accuracy. The impact of AI in healthcare extends beyond efficiency to the enhancement of patient outcomes. Real-time video analysis and surveillance leverage AI-powered image processing for object tracking, behavior analysis, and anomaly detection. This integration enhances security systems, public safety initiatives, and traffic management, showcasing the role of AI in fostering situational awareness. Augmented and virtual reality (AR and VR) applications benefit from personalized user experiences driven by AI. Understanding user interactions and preferences, AI algorithms adapt virtual environments, overlay relevant information, and optimize visual content delivery. This personalization enhances the immersive nature of AR and VR applications in gaming, education, and training.

In conclusion, the collaboration between AI and image processing is reshaping visual data analysis. As AI algorithms continue to evolve, their impact on image processing holds the potential to redefine efficiency, accuracy, and innovation across industries, promising a future where visual data is seamlessly and intelligently processed for unprecedented insights.

Key words: Artificial intelligence, image processing, AI algorithms

INCORPORATING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE LANGUAGE CLASSROOM TO ENHANCE STUDENT ENGAGEMENT IN WRITING ASSIGNMENTS

Tannistha Dasgupta

Assistant Professor (Senior) of English

VIT-AP University, India

ABSTRACT

Despite some critical views and bans in academic settings, Generative Artificial Intelligence (GAI) language models, exemplified by tools like ChatGPT, will continue to play a crucial role in education. They have already demonstrated significant advances in applications such as speech recognition, machine translation, and question-answering systems. In the classroom, ChatGPT can serve as a writing assistant, providing instant feedback, suggestions, and corrections to learners as they write. This can help learners develop their writing skills, boost their confidence, reduce anxiety about making mistakes, and foster a growth mindset. Additionally, it can provide access to educational resources and opportunities that may not be available to all learners, such as language learning programs, educational games, and online courses. This can further enhance their ability to communicate effectively in the language. Thus, ChatGPT can help learners reach beyond their current ability level and expand their knowledge and skills. This presentation will discuss the potential benefits of using ChatGPT in the language classroom as an innovative tool to enhance learners' engagement in writing assignments. ChatGPT can analyze learners' writing and provide suggestions for grammar, style, and structure, helping them improve their writing skills, especially in typical large Indian classrooms where personalized feedback to all learners is extremely challenging. Developing writing skills poses a significant challenge for learners, especially those with a low level of proficiency in the language. In this scenario, Generative Artificial Intelligence proves instrumental by providing immediate suggestions and corrections, aiding learners in overcoming hurdles and improving their writing proficiency. While GAI language models like ChatGPT have limitations, such as potential bias in the output and the need for continuous human supervision, they are not a replacement for human teachers but rather a complement to their expertise and guidance.

Keywords: ChatGPT, GAI language model, writing tasks, learner engagement

GEMINI ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS POTENTIAL IMPACT ON THE INFORMATION INDUSTRY

Arkoparno De Sarkar [1], Dr. Monalisa Halder[2], Dr. Jinia Datta[3]

[1]1st Year B.Tech. Student, Department of Computer Science Engineering, Abacus Institute of Engineering and Management, Mogra, India 712148

[2]Assistant Professor, Department of Basic Sciences and Humanities, Abacus Institute of Engineering and Management, Mogra, India 712148

[3]Principal, Abacus Institute of Engineering and Management, Mogra, India 712148

ABSTRACT

Gemini Artificial Intelligence (AI) is an innovative artificial intelligence system that has emerged as a pivotal tool in various domains due to its advanced capabilities and versatility. This abstract provides an overview of Gemini AI, highlighting its key features, applications, and potential impacts. Gemini AI leverages cutting-edge machine learning algorithms, including deep neural networks, to analyse vast datasets and extract valuable insights. Its adaptive learning mechanisms enable it to continuously improve performance and adapt to evolving challenges. The applications of Gemini AI span across diverse sectors, including healthcare, finance, marketing, and autonomous systems. The integration of Gemini AI into various processes promises to revolutionize industries, enhance efficiency, and drive innovation.

Gemini AI includes three different models, which vary in size and intended use. These models include: Gemini Ultra: Gemini's largest model, created to accomplish the most complicated tasks. Gemini Pro: Gemini's most scalable model, capable of performing a wide range of different tasks. Gemini Nano: Gemini's most efficient model, specifically designed for on-device tasks.

Gemini AI's adaptability and intelligence make it applicable across a wide range of industries. From finance and healthcare to manufacturing and entertainment, Gemini AI has the potential to revolutionize processes, improve efficiency, and drive innovation. Its potential in various industries is vast, and it is poised to revolutionize the way businesses operate. In the healthcare sector, Gemini AI can streamline the diagnosis process by analyzing patient data and suggesting treatment options. This can greatly enhance the accuracy and efficiency of healthcare professionals.

MACHINE LEARNING IN DIAGNOSTICS AND TREATMENT

Koteswara Rao Makkena

School of Computer Science and Engineering, VIT-AP University, Amaravati, Andhra Pradesh, India.

ORCID: 0000-0001-6748-3420

Karthika Natarjan

ORCID: 0000-0002-6700-583X

ABSTRACT

Human healthcare is one of the most important topics in society. It tries to find the correct, effective, and robust disease detection as soon as possible to ensure patients receive the appropriate care. Insufficient information, communication problems between patients and clinicians or among healthcare staff, delayed or wrong diagnoses, clinician fatigue, and the complexity of diagnoses in a short time can all cause diagnostic errors. Diagnostic errors have adverse effects on the treatment of a patient. Machine Learning in healthcare is used for the detection and diagnosis of diseases in an efficient way. ML is an artificial intelligence subset being used in a variety of health-related fields including the invention of new medical treatments, the management of patient data and records, and an assist to the treatment of chronic diseases. Machine learning techniques, including Neural Networks (NN), Random Forest (RF), and Classification and Regression Trees (CART), are utilized for diagnosing and treating heart disease. Additionally, Logistic Regression (LR), LDA, RF, and SVM are employed for early detection and assisting in the diagnosis of lung cancer. Furthermore, Support Vector Machines, Ensemble Classifiers, and Random Forests are applied to assess the risk of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) development in individuals. ML Models aid physicians or decision-makers in evaluating the progression of risk in everyone, enabling informed choices about management, and improving health outcomes while also reducing healthcare costs.

Keywords: Machine learning, diagnosis, heart disease, lung cancer, non-alcoholic fatty liver disease, diabetic disease

A SURVEY ON CHANNEL CAPACITY ESTIMATION FOR MASSIVE MULTIUSER MIMO SYSTEMS

Mr. Vaibhav Yavalkar

Research Scholar, Pacific Academy of Higher Education and Research, Udaipur, India

Dr. Sameer Nanivadekar

A. P. Shah Institute of Technology, Thane, India

ABSTRACT

As the need for high-speed data grows in current wireless communication systems, new ways must be found to make the best use of bandwidth. Massive Multiuser Multiple-Input Multiple-Output (MU-MIMO) systems have become a potential way to improve spectral efficiency and link reliability. But as these systems get bigger, they get more complicated, especially when it comes to estimating channel capacity, which is an important job for getting the most out of a system. This study paper gives a detailed look at the methods and techniques used to estimate channel capacity in large-scale MU-MIMO systems. Traditional methods like Least Square (LS) and Linear Minimum Mean Square Error (LMMSE) as well as newer methods that use machine learning are talked about. The paper also talks about the current problems with estimating channel capacity, such as how to deal with channels that are getting old, how to estimate in settings that change a lot, and how to deal with interference. Lastly, the field's future is looked at, with a focus on how it might be possible to use artificial intelligence methods and tap into new frequency bands.

Keywords: Massive MU-MIMO, Channel Capacity Estimation, Deep Learning-based Estimation, 5G and Beyond Communication Systems, Artificial Intelligence in Wireless Communications

UTILIZING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CANCER CLINICAL RESEARCH

Pooja.P, Dr.R.Saravanan, Dr.R.Srinivasan

Bharath Institute of Higher Education and Research, Tambaram, Chennai

ABSTRACT

Several factors, including advances in computational algorithms, the availability of high-performance computing hardware, and the assembly of large community-based databases, have led to the extensive application of Artificial Intelligence (AI) in the biomedical domain for nearly 20 years. AI algorithms have attained expert-level performance in cancer research. However, only a few AI-based applications have been approved for use in the real world. Whether AI will eventually be capable of replacing medical experts has been a hot topic. In this article, we first summarize the cancer research status using AI in the past two decades, including the consensus on the procedure of AI based on an ideal paradigm and current efforts of the expertise and domain knowledge. Next, the available data of AI process in the biomedical domain are surveyed. Then, we review the methods and applications of AI in cancer clinical research categorized by the data types including radiographic imaging, cancer genome, medical records, drug information and biomedical literatures. At last, we discuss challenges in moving AI from theoretical research to real-world cancer research applications and the perspectives toward the future realization of AI participating cancer treatment.

Keywords: Drug discovery, clinical research of cancer,deep learning, artificial intelligence.

NEXT-GEN DISASTER MANAGEMENT SYSTEMS BASED ON MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING FOR PROACTIVE FOREST FIRE AND FLOOD DETECTION

Puneet Kaur Baath

Department of Computer Engineering and Technology,

Guru Nanak Dev University, Amritsar, Punjab-143005, India

Eshaan Sharma

Department of Mechnical Engineering,

Guru Nanak Dev University, Amritsar, Punjab-143005, India

Dr. Kuldeep Singh

Assistant Professor, Department of Electronics Technology,

Guru Nanak Dev University, Amritsar, Punjab-143005, India

Dr. Kiranbir Kaur

Assistant Professor, Department of Computer Engineering and Technology,

Guru Nanak Dev University, Amritsar, Punjab-143005, India

Dr. Prabhsimran Singh

Assistant Professor, Department of Computer Engineering and Technology,

Guru Nanak Dev University, Amritsar, Punjab-143005, India

ABSTRACT

The merger of deep learning and machine learning techniques has led to a substantial evolution in disaster management, providing improved capacities for early detection and reaction. Particularly in relation to floods and forest fires, these technologies have shown to be quite useful. With the help of satellite photos and historical data, machine learning algorithms are able to recognize patterns that may indicate impending forest fires. Convolutional neural networks (CNNs), one of the deep learning models, are very good at recognizing images and are capable of quickly analyzing large areas of land and sending alarms to authorities in real time. In a similar vein, machine learning algorithms can be used to identify possible flood-prone areas by analyzing data from multiple sources, including weather forecasts, river levels, and soil moisture content. In order to detect variations in water levels and notify authorities of possible flood hazards, deep learning models can evaluate satellite photos. By combining these technologies, disasters can be prevented before they have a chance to affect populations and ecosystems, as well as accelerating the process of detection. The combination of artificial intelligence with catastrophe management offers a more adaptable and robust method of protecting our environments as technology develops.

Keywords: Deep learning, disaster management, machine learning, forest fire, floods.

REVOLUTIONIZING SUPPLY CHAIN RISK ASSESSMENT THROUGH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

Nisrine REZKI

Mohamed Mansouri

Hassan First University of Settat Berrechid, Morocco

ABSTRACT

Operational excellence stands as a fundamental pillar for business success, and the crucial role of effective risk management cannot be overstated in minimizing disruptions and ensuring continuous business operations. This paper introduces an innovative approach that harnesses machine learning in evaluating supply chain risks [1], aiming to enhance organizations' capabilities in recognizing, predicting, and mitigating diverse risks that may impact their efficiency, effectiveness, and resilience. The study addresses the inherent subjectivity in human assessments, a significant challenge leading to potential biases in the evaluation process. Auditors, pivotal in identifying and evaluating operational risks, often rely on subjective judgments shaped by their experiences, expertise, and personal biases. To address this challenge, we adopt a deconstruction strategy, breaking down risk factors into sub-factors, and employ an Artificial Neural Network model [2],[3],[4],[5] as a predictive tool to enhance assessment objectivity and ensure accurate risk level predictions. Utilizing real-world data from a global automotive company specializing in wiring harnesses, we train the Neural Network model on a dataset comprising 2100 samples, demonstrating strong performance in risk prediction as assessed by metrics like Determination Coefficients and Mean Square Error. In summary, this research advances risk management practices by addressing the subjectivity challenges in human assessments, providing a dependable and data-driven framework. This framework supports managers in strategic decision-making, fortifies supply chain operations through early risk detection, and empowers organizations to proactively manage risks, achieving autonomy in effective risk management.

Keywords: Supply chain risk management, artificial neural network, risk prediction, risk assessment, supply chain

References

[1] Bousqaoui, H., Achchab, S., Tikito, K.: Machine Learning Applications in Supply Chains Long Short-Term Memory for Demand Forecasting, Proceedings of Cloud Computing and Big Data Technologies, Applications and Security ,Springer International Publishing,Vol. 49, pp. 301-317, 2019.

[2] Fan, Y., Heilig, L., Voß, S.: Supply chain risk management in the era of big data,Proceedings of the 4th International Conference of Design, User Experience, and Usability (DUXU 2015), pp. 283-294,2015. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20886-2_27

[3] Baryannis, G., Validi, S., Dani, S., Antoniou, G.: Supply chain risk management and artificial intelligence state of the art and future research directions, International Journal of Production Research, Vol. 57, No. 7, pp. 2179-2202, 2019. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1530476

[4] V. Mani, C. Delgado, B. Hazen, P. Patel, Mitigating supply chain risk via 785 sustainability using big data analytics: Evidence from the manufacturing supply chain, Sustainability 9 (4) (2017) N/A. doi:10.3390/su9040608

[5] A. Bruzzone, A. Orsoni, AI and simulation-based techniques for the assessment of supply chain logistic performance, in: 36th Annual Simulation Symposium, IEEE, Orlando, FL, USA, USA, 2003, pp. 154–164. 790 doi:10.1109/SIMSYM.2003.1192809.

HALKLA İLİŞKİLER 1.0'DAN HALKLA İLİŞKİLER 4.0'A DEĞİŞİM: YAPAY ZEKÂ TEMELİNDE BİR YAKLAŞIM

CHANGE FROM PUBLIC RELATIONS 1.0 TO PUBLIC RELATIONS 4.0: AN APPROACH BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Arş. Gör. Dr. Büşra KÜÇÜKCİVİL

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi, Halkla İlişkiler ve Reklamcılık Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-6719-8160

ÖZET

Sosyal bilimlerin oldukça dinamik alanlarından biri olan halkla ilişkiler, güncel gelişme ve değişimlerden sürekli olarak etkilenen bir disiplindir. Bu bakımdan web teknolojilerinin gelişim sürecine bağlı olarak değişim gösteren halkla ilişkiler; 1.0, 2.0, 3.0 ve 4.0 olmak üzere farklı dönemlerle izah edilmektedir. Halkla ilişkiler 1.0, kaynaktan alıcıya tek yönlü bir sürecin olduğu, geleneksel dönemi ifade etmektedir. Halkla ilişkiler 2.0, dijital platformların ortaya çıktığı dönemi kapsamaktadır. Halkla ilişkiler 3.0, sosyal medya araçlarının oldukça öne çıktığı bir dönemi belirtmektedir. Halkla ilişkiler 4.0 ise Endüstri 4.0'ın birbirleriyle ilişkili teknolojilerinin, halkla ilişkiler alanına etkisini belirten bir dönemi ifade etmektedir. Endüstri 4.0'ın birbirleriyle bağlantılı olan teknolojik gelişmeleri, toplumu direkt olarak etkileyen bir alan olan halkla ilişkilerde, kurum-kamu iletişimini ve ilişkisini derinden değiştirmiştir. İlgili gelişmeler, halkla ilişkilerin araç ve yöntemlerinin değişmesine yol açmıştır. Bu çalışmada, halkla ilişkiler alanındaki büyük dijital dönüşüm, Endüstri 4.0'ın teknolojik bileşenlerin biri olan yapay zekâ açısından ele alınmaktadır. Literatür incelemesinin kullanıldığı bu çalışmanın sonuçlarına göre yapay zekâ, halkla ilişkiler alanındaki değişim ve dönüşümlerin öncü teknolojilerdendir. Günümüzde halkla ilişkilerin uygulama alanlarında, yapay zekâ teknolojisinden yararlanılmaktadır. Halkla ilişkiler uygulamalarının oldukça zaman ve emek maliyetine sebep olan yönleri, yapay zekâ teknolojisi ile çok kısa bir süre içerisinde halledilebilmektedir. Böylelikle makinelere kıyasla fiziksel ve psikolojik kısıtlılığı çok fazla olan insan faktörünün dikkat ve enerjisinin, daha verimli yönlere kanalize edilmesi sağlanmaktadır. Yapay zekâ teknolojisinin zaman ve emek maliyetini en aza indirmesi, halkla ilişkiler uygulayıcılarının fiziksel ve psikolojik güçlerini, tamamen insani dokunuş gerektiren alanlara yönlendirmelerine olanak tanımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Halkla ilişkiler, web teknolojileri, dijitalleşme, dijital dönüşüm, yapay zekâ

ABSTRACT

Public relations, one of the most dynamic fields of social sciences, is a discipline that is constantly affected by current developments and changes. In this respect, public relations, which have changed depending on the development process of web technologies, are explained with different periods as 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0. Public relations 1.0, refers to the traditional period in which there is a one-way process from source to receiver. Public relations 2.0, covers the period when digital platforms emerged. Public relations 3.0, refers to a period in which social media tools are very prominent. Public relations 4.0, refers to a period in which the interrelated technologies of Industry 4.0 have an impact on the field of public relations. The interrelated technological developments of Industry 4.0 have profoundly changed the institution-public communication and relationship in public relations, a field that directly affects society. Related developments have led to changes in the tools and methods of public relations. In this study, the great digital transformation in the field of public relations is discussed in terms of artificial intelligence, one of the technological components of Industry 4.0. According to the results of this study, which uses a literature review, artificial intelligence is one of the leading technologies in the field of change and transformation in public relations. Today, artificial intelligence technology is used in the application areas of public relations. The time and labor costly aspects of public relations practices can be solved in a very short time with artificial intelligence technology. In this way, the attention and energy of the human factor, which has more physical and psychological limitations compared to machines, can be channelled in more efficient directions. The fact that artificial intelligence technology minimizes the time and labor cost allows public relations practitioners to direct their physical and psychological strengths to areas that require a completely human touch.

Keywords: Public Relations, web technologies, digitalization, digital transformation, artificial intelligence

IMPROVING EFFICIENCY IN PLANT SPECIES MAPPING AND UAV IMAGE PROCESSING: CASE FROM MOROCCO'S HIGH ATLAS MOUNTAINS USING AN ENHANCED U-NET METHODOLOGY

Sara Badrouss [a,*], ***El Mostafa Bachaoui*** [a], ***Mohamed Jibril Daia Eddine*** [a], ***Hicham Mouncif*** [a], ***Mohamed Biniz*** [b]

[a] *Geomatics, Georesources and Environment Laboratory, Faculty of Sciences and Techniques, Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco.*

[b] *Information Processing and Decision Support Laboratory, Faculty of Sciences and Techniques, Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco.*

ABSTRACT

This study introduces an innovative methodology poised to transform land cover mapping by integrating remote sensing imagery from unmanned aerial vehicles (UAVs) with artificial intelligence (AI) techniques. Concentrating on the Timolite region within Morocco's High Atlas Mountains, our objective is to precisely map various aromatic plant species, notably Acer monspessulanum (Zeqqum), Carob (Ceratonia siliqua), Thuya or Juniperus phoenicea, and Lentisque (Pistacia lentiscus). Leveraging convolutional neural network (CNN) algorithms, particularly a streamlined and optimized U-Net architecture enhanced with ResNet50 and amalgamated loss functions (DiceLoss and DiceEntropy), our method reduces computational complexity significantly, striving for unparalleled segmentation accuracy. We elucidate the meticulous data acquisition process, encompassing precise flight planning via the DJI Ground Station Pro app to generate high-resolution RGB images, followed by processing and annotation using PIX4D Mapper and SUPERVISELY software. Through rigorous validation and benchmarking against established models, we showcase the efficacy and resilience of our proposed approach. The enhanced U-Net model achieved a superior average recognition rate compared to its basic counterpart, surpassing traditional semantic segmentation models like Deeplabv3, and exhibiting greater effectiveness than previously employed methods. Furthermore, we validate the model's adaptability across diverse environmental settings, underscoring its potential for real-world applications beyond its training scope. By bridging AI and remote sensing technologies, this research makes significant strides in advancing plant species mapping, promising advancements in environmental monitoring and conservation endeavors on a global scale.

Keywords: Unmanned aerial vehicles, deep learning, enhanced U-Net segmentation model, aromatic medicinal plants (Zeqqum, Carobier, Thuya, Lentisque).

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF 5BITS UP AND DOWN COUNTER USIMG J K FLIP FLOP

AKIGHIRGA Luter Richard

ALIDU John Paul

AKULEGA Theophilus

ORKUMA Terungwa Gabriel

Joseph Sarwuan Tarka University Makurdi (Formerly, University Of Agriculture Makurdi), Benue State, Nigeria

ABSTRACT

This research focuses on the design and building of a 5BITSssynchronous UP/DOWN (Even/Odd) counter using JK flip flop. An UP and DOWN counter is a counter that performs two basic functions; an increment counting and a decrement counting based on the designer's preference or the function which it is made to perform. This design uses the JK flip flop as its basic building block, it uses the power circuit which is designed with a voltage regulator (78L05) which gives the required output voltage of 5volts, it uses also the digital clock which is designed with a 555 timer (NE555) to produce or generate a constant frequency of 1Hz, the led to display the output to ensure a correct design and it uses also the BCD-to-7segment decoder which is then connected to the 7-segment display which displays the output of the design. This project also uses other components such as resistors and capacitors among others. The objectives of this research includes; to design an up/down (even/odd) counter with a JK flip flop, to simulate the design on Proteus, implement and test it on the bread board and finally build it on the Vero board as a prototype. In the design algorithm, the power circuit is followed by the digital clock circuit then the combined JK flip flops after which the LEDs are used to test the accuracy and the workability of the design and lastly is the BCD decoder to display the result of the design.

This design has proven that discrete component s and state devices can be used to design and build a counter to count up and down without a microprocessor to solve problems in reality in the aspect of record keeping and tracking of events. A good sequence of counting is recommended if further modifications or research is to be done on this project to make it more profitable and marketable.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS IMPLICATIONS FOR THE HISTORICAL RESEARCH

Assoc Prof (Dr) Chayanika Uniyal

University of Delhi, India

Assoc Prof (Dr) Amna Mirza

University of Delhi, India

ABSTRACT

The advent of artificial intelligence (AI) is revolutionizing the field of historical research, providing historians with unprecedented tools and methodologies to explore the past. AI technologies, such as machine learning, natural language processing, and data analytics, enable the analysis of vast amounts of historical data, uncovering patterns and insights previously hidden. These tools assist historians in digitizing, organizing, and interpreting diverse historical sources, from text documents to multimedia records, enhancing accessibility and research efficiency.

AI algorithms can identify and analyze trends across different periods and regions, offering new perspectives and fostering comparative studies. They enable the exploration of alternative historical narratives by highlighting overlooked connections and correlations. Additionally, AI aids in the preservation and restoration of cultural heritage by processing and reconstructing deteriorated or fragmented artifacts and manuscripts.

Despite these advancements, the integration of AI into historical research raises critical ethical and methodological concerns. The reliance on AI tools necessitates a reevaluation of source credibility, data privacy, and the potential for algorithmic bias. Historians must navigate the balance between technological innovation and traditional scholarly rigor, ensuring that AI complements rather than supplants human expertise.

This paper explores the transformative role of AI in historical research, examining its applications, benefits, and limitations. It argues for a collaborative approach where AI serves as a tool to augment the historian's skills, fostering a deeper understanding of the past and broadening the horizons of historical inquiry.

Keywords: Artificial intelligence, historical research, interdisciplinary collaboration, digital humanities

PRE-SERVICE TEACHERS' PERCEPTIONS OF AI INTEGRATION IN ENHANCING TEACHER EDUCATION PROGRAMS

Bushra Sumaiya

Assistant Professor (PhD), Faculty of Education, Integral University, Lucknow, Uttar Pradesh, India

ORCID ID: 0000-0002-2622-1552

ABSTRACT

This study investigates pre-service teachers' attitudes towards the integration of Artificial Intelligence (AI) in teacher education programs, aiming to enhance the quality of pre-service teacher training. The descriptive survey approach was employed, involving 200 pre-service teachers enrolled in a 2-year B.Ed. program at two universities in the Delhi-NCR region. The study utilized a self-developed scale to assess perceptions across four sub-dimensions: the use of AI to enhance pedagogical skills and strategies, pedagogical and content knowledge, 21st-century skills, and general and subject-specific competencies. The reliability of the questionnaire was confirmed with a test-retest coefficient of 0.83.

Data analysis revealed that the majority of participants perceived AI integration as moderately effective in enhancing pedagogical skills, content knowledge, and general teaching competencies. Additionally, AI was seen as contributing to the development of 21st-century skills among educators. However, challenges such as institutional limitations, resistance to change, and a lack of awareness or competence among pre-service teachers were identified as potential barriers to effective AI integration. The role of teacher educators was highlighted as critical in shaping these perceptions, though their own reluctance or lack of competence in AI could impede successful implementation.

The study concludes that while AI holds significant potential for revolutionizing teacher education, there is a need for increased awareness and competence among both teacher educators and pre-service teachers. Embracing AI is essential for fostering a future-ready workforce capable of addressing the challenges of the modern educational landscape.

Keywords: Pre-service teachers, artificial intelligence, teacher education, 21st-century skills, pedagogical enhancement

ÇEVİRİBİLİM ALANINDA YAPAY ZEKÂ ÜZERİNE ULUSAL ALAN YAZINDA YAZILMIŞ MAKALELERİN EĞİLİMLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A STUDY ON THE TENDENCIES OF ARTICLES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TRANSLATION STUDIES PUBLISHED IN THE NATIONAL LITERATURE

Dr. Öğr. Üyesi Aliye GENÇ

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Yabancı Diller Eğitimi Bölümü, Fransız Dili Eğitimi Ana Bilim Dalı

ORCID ID: 0000-0001-5410-6247

Öğr. Gör. Şule ÇINAR YAĞCI

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu

ORCID ID: 0000-0003-4456-3174

ÖZET

Yapay zekâ tüm alanlarda yenilikleri beraberinde getirmiş, çeviribilim alanında ise paradigma değişimi yaratan etkisi ile ulusal ve uluslararası yazında birçok araştırmaya kaynaklık etmiştir. Makine öğrenme ve yapay zekâ araçlarının en çok etkilediği alanların başında yer alan çeviri çalışmalarında, yapay zekâya sıklıkla yer verilmiş ancak bu çalışmaları özetleyen araştırmaların kısıtlı olduğu görülmüştür. Sözkonusu araştırma, ulusal alan yazında makine çevirisi ve yapay zekâ teknolojisinin çeviribilim araştırmalarındaki yerini ve eğilimini incelemeyi amaçlamıştır. Alanda yapılan çalışmaların konu ve eğilimleri gelecek araştırmalara ışık tutması ve alan yazına yön verme özelliğinden dolayı önem arz etmektedir. Bu doğrultuda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenine başvurulmuş, makine çevirisi, yapay zekâ, çeviri şeklinde üç anahtar kelime ile ULAKBİM, SOBİAD, EBSCO, ERIC, ASOS, Dergipark ve Google Scholar veri tabanlarında yer alan 2021-2023 yılları arasında yayımlanan 36 adet makale; yıl, amaç, yöntem, sonuç ve öneriler bölümleri ile sınıflandırılmıştır. Araştırma verileri içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, Open AI şirketinin Kasım 2022'de ChatGPT dil modelini piyasa sürmesine koşut olarak 2022 sonrası araştırmaların hız kazandığı, belirlenen temalar içerisinden makine çevirisi ve çeviri kalitesine yönelik çalışmaların ön planda olduğu sonucuna varılmıştır. Sözkonusu çalışmanın kapsamının uluslararası yazın ile genişletilebileceğine dair önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Makine çevirisi, yapay zekâ, çeviribilim, içerik analizi.

ABSTRACT

Artificial intelligence has brought innovations in all fields and has been the source of many studies in national and international literature with its paradigm-shifting impact on translation studies. In translation studies, which is one of the fields most affected by machine learning and artificial intelligence tools, artificial intelligence has been frequently mentioned, but research summarizing these studies has been limited. This study aims to examine the place and trends of artificial intelligence technology in translation studies in the national literature. The topics and trends of the studies conducted in the field are important as they shed light on future research and give direction to the sector. In this direction, case study design, one of the qualitative research methods, was applied, and 36 articles published between 2021-2023 in ULAKBIM, SOBİAD, EBSCO, ERIC, ASOS, Dergipark, and Google Scholar databases with three keywords as machine translation, artificial intelligence, and translation were classified with year, purpose, method, results and recommendations sections. The research data were evaluated by the content analysis method. In line with the data obtained, it was concluded that research accelerated after 2022, parallel to the launch of the ChatGPT language model by Open AI in November 2022, and studies

on machine translation and translation quality were at the forefront among the identified themes. Suggestions have been made that the scope of this study can be expanded with international literature.
Keywords: Machine translation, artificial intelligence, translation Studies, content Analysis.

SAĞLIK HİZMETLERİ YÖNETİMİNİN GELECEĞİ: HEMŞİRELİKTE YAPAY ZEKA

THE FUTURE OF HEALTH SERVICES MANAGEMENT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NURSING

***Nilgün ULUTAŞDEMİR*[1]**

[1] *Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Gümüşhane, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0002-2231-5236

***Hasan ÇİFTÇİ*[2]**

[2] *Doç. Dr., Harran Üniversitesi, Birecik MYO, Halkla İlişkiler ve Tanıtım Programı, Şanlıurfa, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0001-5595-5726

ÖZET

Yapay zekanın hemşireliğe entegrasyonu, hemşirelik sanatını teknoloji bilimiyle harmanlayarak sağlık hizmetlerinde önemli bir değişime işaret etmektedir. Ancak bu evrimi gerçekten takdir etmek için öncelikle yapay zekanın gizemini çözmek ve sağlık hizmetleri, özellikle de hemşirelik alanındaki rolünü araştırmak çok önemlidir. Yapay zeka, hastanın sağlık durumuna ilişkin bilgiler sunabilir, potansiyel sağlık risklerini tahmin edebilir ve- kişiselleştirilmiş bakım planları önerebilir. Randevuların planlanmasından hasta kayıtlarının yönetilmesine kadar hemşirelik profesyonellerini sıklıkla çıkmaza sokan idari görevleri kolaylaştırır. Yapay zeka hasta bakımında; kişiselleştirilmiş bakım planlarında, yapay zeka destekli izleme sistemlerinde, tahmine dayalı sağlık analitiğinde, iletişimi ve katılımı artırmada ve rutin görevleri kolaylaştırmada kullanılmaktadır. Yapay zekayı hasta bakımına dahil etmek, hemşireliğin temelinde yatan insani dokunuşu azaltmakla ilgili değildir; daha ziyade onu geliştirmekle ilgilidir. Yapay zeka, bakımın mekanik ve tekrarlayan yönlerini akıllı sistemlere aktararak hemşirelerin gerçekten önemli olana, yani hastalarına daha fazla odaklanmasına olanak tanımaktadır. Yapay zeka, bir hemşirenin performansını değerlendirmek ve bilgi veya becerilerdeki boşlukları belirlemek için veri analitiğini kullanarak yeterlilik değerlendirmesinde önemli bir rol oynayabilir. Yapay zekanın hemşirelikte ortaya çıkışı, sağlık hizmetlerinin manzarasını temelden daha iyiye doğru değiştiren yeni bir verimlilik, hassasiyet ve kişiselleştirilmiş bakım çağının habercisidir. Hemşirelikte yapay zeka; hasta sonuçlarının iyileştirilmesinde, verimliliği artırma ve tükenmişliği azaltmada, klinik görevlerde doğruluğu artırmada, kişiselleştirilmiş bakımı kolaylaştırmada, karar vermeyi desteklemede, eğitim ve mesleki gelişimin geliştirilmesinde faydalıdır. Yapay zekayı hemşireliğe entegre etmenin yolu, teknik uygulamanın ötesine geçen, etik sağlık hizmeti sunumunun ve hemşire hasta ilişkisinin özüne değinen bazı zorluklarla doludur. Bunlar; veri gizliliği ve güvenliği, önyargı ve adalet, hesap verebilirlik ve şeffaflık, insan dokunuşu ve empati, öğrenme eğrisinde gezinme'dir. Hemşirelikte yapay zekanın zorluklarını ve etik hususlarını ele almak sürekli eğitimi, politika geliştirmeyi ve etik gözetimi içeren çok yönlü bir yaklaşımı gerektirir. Yapay zekayı eleştirel ama iyimser bir bakış açısıyla benimseyen hemşirelik; insan sağlığını iyileştirmek, etik standartları desteklemek ve her yeniliğin temelinde hizmet verdiğimiz hastaların refahının yattığından emin olmak için teknolojinin gücünden yararlanmaya öncülük edebilir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık hizmetleri yönetimi, yapay zeka, hemşirelik

ABSTRACT

The integration of artificial intelligence into nursing marks a significant shift in healthcare by blending the art of nursing with the science of technology. However, to truly appreciate this evolution, it is crucial to first demystify artificial ıntelligence and explore its role in healthcare, especially in nursing. Artificial ıntelligence can provide insights into a patient's health status, predict potential health risks and suggest

personalised care plans. It facilitates administrative tasks that often bog down nursing professionals, from scheduling appointments to managing patient records. In patient care, artificial ıntelligence is used in personalised care plans, artificial ıntelligence-enabled monitoring systems, predictive health analytics, improving communication and engagement, and streamlining routine tasks. Incorporating artificial ıntelligence into patient care is not about diminishing the human touch that underpins nursing; rather, it is about enhancing it. By transferring the mechanical and repetitive aspects of care to intelligent systems, artificial ıntelligence allows nurses to focus more on what really matters: their patients. Artificial ıntelligence can play an important role in competence assessment, using data analytics to evaluate a nurse's performance and identify gaps in knowledge or skills. The emergence of artificial ıntelligence in nursing heralds a new era of efficiency, precision and personalised care that is fundamentally changing the landscape of healthcare for the better. Artificial intelligence in nursing is useful in improving patient outcomes, increasing efficiency and reducing burnout, increasing accuracy in clinical tasks, facilitating personalised care, supporting decision-making, and enhancing education and professional development. The path to integrating artificial ıntelligence into nursing is fraught with some challenges that go beyond technical implementation, touching on the essence of ethical healthcare delivery and the nurse-patient relationship. These include data privacy and security, bias and fairness, accountability and transparency, human touch and empathy, and navigating the learning curve. Addressing the challenges and ethical considerations of artificial ıntelligence in nursing requires a multifaceted approach that includes continuing education, policy development and ethical oversight. By embracing artificial ıntelligence, from a critical but optimistic perspective, nursing can lead the way in harnessing the power of technology to improve human health, uphold ethical standards, and ensure that the well-being of the patients we serve is at the heart of every innovation.

Keywords: Health services management, artificial intelligence, nursing

GİRİŞ

Yapay zeka teknolojileri, başlangıçta bilgi temelli planlanmış ve kodlanmış bilgilerle sorun belirleyip çözmekteyken; yenilendikçe insana özgü düşünme, veriyi analiz etme, veri işleme özellikleri de eklenip tasarlanabilmiştir (Ahuja, 2019). McCharthy (1956) literatüre yapay zeka kavramını "artificial intelligence" olarak kazandırmıştır (McCharthy, 1956). Yapay zekanın hemşireliğe entegrasyonu, hemşirelik sanatını teknoloji bilimiyle harmanlayarak sağlık hizmetlerinde önemli bir değişime işaret etmektedir. Ancak bu evrimi gerçekten takdir etmek için öncelikle yapay zekanın gizemini çözmek ve sağlık hizmetleri, özellikle de hemşirelik alanındaki rolünü araştırmak çok önemlidir (Julienflorkin, 2024).

Sağlık sektörünün çeşitli alanlarında kullanımı mevcut olan yapay zeka teknolojileri sayesinde rutin olarak tanımlanan tetkik-gözlem işlemlerinin incelenmesi, hasta verilerinin dijital ortama kaydı, yaşamsal bulguların ölçümü ve yaşamsal değerlerin analizi gibi basit görünen ancak zaman alan işlemlerin daha hızlı ve daha doğru şekilde icra edilmesi sağlanmaktadır (Davies, 2016; Clancy, 2020). Hemşirelikte yapay zeka teknolojilerinin kullanımı ile rutin olarak görünen ve zaman alan işlemlerin hemşireler üzerindeki görev yükü azaltılarak sağlık bakım hizmetlerine daha fazla zaman ayırabilmeleri sağlanacaktır (Özsezer, 2022).

HEMŞİRELİKTE YAPAY ZEKA

Makineleşme sürecinde kilit rol oynayan yapay zeka teknolojileri hemşirelik alanında da kullanılmaya başlanmıştır (Del Blanco, vd., 2017). Klinik uygulama becerisi ile hemşirelik sürecinin diğer dört aşaması olan tanılama, planlama, uygulama ve değerlendirme becerilerinin de geliştirilmesi gerekmektedir (Grosan ve Abraham, 2011). Hasta sonuçlarının iyileştirilmesinde, verimliliği artırma ve tükenmişliği azaltmada, klinik görevlerde doğruluğu artırmada, kişiselleştirilmiş bakımı kolaylaştırmada, karar vermeyi desteklemede, eğitim ve mesleki gelişimin geliştirilmesinde faydalıdır. Yapay zekayı hemşireliğe entegre etmenin yolu, teknik uygulamanın ötesine geçen, etik sağlık hizmeti sunumunun ve hemşire hasta ilişkisinin özüne değinen bazı zorluklarla doludur. Bunlar; veri gizliliği ve güvenliği, önyargı ve adalet, hesap verebilirlik ve şeffaflık, insan dokunuşu ve empati, öğrenme eğrisinde gezinme'dir (Julienflorkin, 2024). Bir çalışmada uygulama esnasında personel yetersizliği nedeniyle öğrencilerin hemşirelik sürecinin bu dört aşamadaki becerilerinin değerlendirmesinin yetersiz

olduğu, hemşire öğretim elemanlarının uygulama eğitiminin gerçekleri ve geleceğini anlatırken hemşirelikte dijital teknolojiler, yapay zeka teknolojileri ve hemşire robotlar konularında yetkin olmadıkları bildirilmiştir (Kaku, 2018).

Hemşirelik alanında kullanımı yaygınlaşmaya başlayan yapay zeka teknolojilerinin kullanımı hususunda başrol olan hemşirelerin, bu alana yönelik yeterli bilgi ve donanıma sahip olmaları gerekmekte ancak hemşirelik eğitimi süresince yapay zeka teknolojilerine yönelik yeterli eğitimin verilmemesi nedeniyle hemşirelerin yapay zeka teknolojileri kullanımında eksiklileri olduğu görülmektedir (Utku, 2018). Hemşirelikte yapay zekanın zorluklarını ve etik hususlarını ele almak sürekli eğitimi, politika geliştirmeyi ve etik gözetimi içeren çok yönlü bir yaklaşımı gerektirir. Yapay zekayı eleştirel ama iyimser bir bakış açısıyla benimseyen hemşirelik; insan sağlığını iyileştirmek, etik standartları desteklemek ve her yeniliğin temelinde hizmet verdiğimiz hastaların refahının yattığından emin olmak için teknolojinin gücünden yararlanmaya öncülük edebilir (Julienflorkin, 2024). Hemşirenin eleştirel düşünme, karar verme sorumlulukları yapay zeka teknolojilerine bırakılamayacağından, bu teknolojiler hemşire gözetim ve sorumluluğu altında destekleyici olarak kullanılabilecektir. Yönetici pozisyonunda çalışan hemşireler hemşirelikte yapay zeka teknolojilerinin benimsenmesi için eğitimlerle bilgi eksikliklerinin giderilmesini ve kullanımını desteklemelidir (Gökçen Gökalp ve Üzer, 2024).

Yapay zekanın hemşirelikte ortaya çıkışı, sağlık hizmetlerinin manzarasını temelden daha iyiye doğru değiştiren yeni bir verimlilik, hassasiyet ve kişiselleştirilmiş bakım çağının habercisidir. Yapay zeka, bir hemşirenin performansını değerlendirmek ve bilgi veya becerilerdeki boşlukları belirlemek için veri analitiğini kullanarak yeterlilik değerlendirmesinde önemli bir rol oynayabilir (Julienflorkin, 2024). Hemşirelikte yapay zeka teknolojileri geliştirilmesinde etik konular üzerinde geniş açıdan düşünülmesi, yazılımsal olarak önlemlerin alınması zorunludur (Watson vd., 2020). Düşünen makinelerin, ahlaki özellikleri etkileyerek etik sorunlar çıkarabileceği düşünülmektedir (Uzun, 2020). Hemşirelikte yapay zeka teknolojilerinin olumsuz sonuçları öngörülerek etik kurallar ve ahlaki değerlere çerçevesinde, geliştirilmesi gerektiği bildirilmektedir (Stokes ve Palmer, 2020).

HEMŞİRELİK EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKA

Yapay zeka teknolojileri eğitimi ve araçlarıyla ilgili tıp ve sağlık alanında çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir (Kadri vd., 2019). Klinik uygulama becerisi ile hemşirelik sürecinin diğer dört aşaması olan tanılama, planlama, uygulama ve değerlendirme becerilerinin de geliştirilmesi gerekmektedir (Grosan ve Abraham, 2011). Bir çalışmada uygulama esnasında personel yetersizliği nedeniyle öğrencilerin hemşirelik sürecinin bu dört aşamadaki becerilerinin değerlendirmesinin yetersiz olduğu, hemşire öğretim elemanlarının uygulama eğitiminin gerçekleri ve geleceğini anlatırken hemşirelikte dijital teknolojiler, yapay zeka teknolojileri ve hemşire robotlar konularında yetkin olmadıkları bildirilmiştir (Kaku, 2018). Hemşirelikte yapay zeka teknolojilerinin hemşirelik eğitimine katkısının açık bir şekilde ortaya koyulduğu çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (Lamphere, 2018).

HASTA BAKIMINDA YAPAY ZEKA

Yapay zeka, hastanın sağlık durumuna ilişkin bilgiler sunabilir, potansiyel sağlık risklerini tahmin edebilir ve kişiselleştirilmiş bakım planları önerebilir. Randevuların planlanmasından hasta kayıtlarının yönetilmesine kadar hemşirelik profesyonellerini sıklıkla çıkmaza sokan idari görevleri kolaylaştırır (Julienflorkin, 2024). Yapay zeka teknolojileri hasta ile ilgili verileri işleyebilirken, hatalı, kayıp veri olasılığını yok denecek kadar azaltır (Risling, 2017). Hemşirelikte yapay zeka teknolojileri hemşire yöneticiye sağladığı sağlıklı verilerle ileriye dönük insan gücü planlama kolaylığı sağlamaktadır. İnsan gücünü planlamak için hemşirenin güçlü, zayıf yönleri ve yetenekleri saptanarak kliniklere uygun özellikte hemşire görevlendirilmektedir (Sapci ve Sapci, 2020). Yapay zeka hasta bakımında; kişiselleştirilmiş bakım planlarında, yapay zeka destekli izleme sistemlerinde, tahmine dayalı sağlık analitiğinde, iletişimi ve katılımı artırmada ve rutin görevleri kolaylaştırmada kullanılmaktadır. Yapay zekayı hasta bakımına dahil etmek, hemşireliğin temelinde yatan insani dokunuşu azaltmakla ilgili değildir; daha ziyade onu geliştirmekle ilgilidir. Yapay zeka, bakımın mekanik ve tekrarlayan yönlerini akıllı sistemlere aktararak hemşirelerin gerçekten önemli olana, yani hastalarına daha fazla odaklanmasına olanak tanımaktadır (Julienflorkin, 2024).

SONUÇ

Sağlık hizmetleri yönetiminin geleceği olan hemşireler, yapay zeka teknolojileri ile etkili ve kaliteli sağlık hizmeti verilebilecektir. Hemşireler eğitimleri boyunca yapay zeka teknolojilerinin kullanımı ile ilgili teknolojik eğitimler almalı ve mevcut hemşirelik eğitimi müfredatları buna göre düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Ahuja, A.S. (2019). The impact of artificial intelligence in medicine on the future role of the physician. PeerJ, 7, e7702.

2. Clancy, T.R. (2020). Artificial intelligence and nursing: The future is now. Journal of Nursing Administration, 50(3), 125-127.

3. Davies, N. (2016). Can robots handle your healthcare? Journal of Engineering Technology, 11(9), 58-61.

4. Del Blanco, Á., Torrente, J., Fernández-Manjón, B., Ruiz, P. and Giner, M. (2017). Using a videogame to facilitate nursing and medical students' first visit to the operating theatre. A randomized controlled trial. Nurse Education Today, 55, 45-53.

5. Grosan, C. and Abraham, A. (Ed.). (2011). Intelligent systems. Springer.

6. Gökçen Gökalp M. ve Üzer M.A. (2024). Yapay Zeka Çağında Hemşirelik Bakımı. SBÜ Hemşirelik Dergisi, 6(1), 89-94.

7. Julienflorkin. (2024). Erişim adresi: https://julienflorkin.com/tr/i%C5%9F/sa%C4%9Fl%C4%B1k-a/hem%C5%9Firelikte-ai/#understanding-ai-in-nursing.Erişim tarihi: 06.07.2024.

8. Kaku, M. (2018). Geleceğin fiziği. Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim A.Ş, Ankara.

9. Kadri, F., Baraoui, M. and Nouaouri, I. (2019). An LSTM-based deep learning approach with application to predicting hospital emergency department admissions. International Conference on Industrial Engineering and Systems Management. 15-18 December 2019. China.

10. Lamphere, C. (2018). The dawn of a newish era: How AI, robotics, and everything in between shapes our world. Journal of Online Searcher, 42(4), 27-30.

11. McCarthy, J. (1956). What is artificial intelligence? Retrieved from: (23.08.2023): http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/ index.html

12. Özsezer, G. (2022). Hemşirelik alanında yapay zekanın geleceği. Journal of Human Sciences, 19(2), 285-299.

13. Risling, T. (2017). Educating the nurses of 2025: Technology trends of the next decade. Journal of Nurse Education in Practice. 22, 89-92.

14. Sapci, A.H. and Sapci, H.A. (2020). Artificial intelligence education and tools for medical and health informatics students: Systematic review. JMIR Medical Education, 6(1), e19285.

15. Stokes, F. and Palmer, A. (2020). Artificial intelligence and robotics in nursing: Ethics of caring as a guide to dividing tasks between AI and humans. Journal of Nursing Philosophy, 21(4), e12306.

16. Utku, K. (2018). Güvenli yapay zeka sistemleri için insan denetimli bir model geliştirilmesi. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 6(1), 93-107.

17. Uzun, T. (2020). Yapay zeka ve sağlık uygulamaları. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(1), 80-92.

18. Watson, D., Womack, J. and Papadakos, S. (2020). Rise of the Robots: Is artificial ıntelligence a friend or foe to nursing practice? Critical Care Nursing Quarterly, 43(3), 303-311.

THE FUTURE OF SOCIAL MEDIA ADVERTISING: PREDICTING TRENDS AND THEIR POTENTIAL IMPACT ON PURCHASE INTENTIONS

Mohit

Research Scholar, Institute of Management Studies and Research

Maharshi Dayanand University, Rohtak

Rishi Chaudhry

Professor, Institute of Management Studies and Research

Maharshi Dayanand University, Rohtak

Nitika

Research Scholar, Institute of Management Studies and Research,

Maharshi Dayanand University, Rohtak

Kuldeep Chaudhary

Assistant Professor, Institute of Management Studies and Research

Maharshi Dayanand University, Rohtak

ABSTRACT

As social media continues to evolve, its role in advertising has become increasingly pivotal, shaping consumer behavior and influencing purchase decisions. This paper aims to explore the future of social media advertising by predicting emerging trends and assessing their potential impact on consumer purchase intentions. Through a comprehensive review of current literature and industry reports, we identify key trends such as the rise of artificial intelligence (AI) and machine learning, the increasing use of augmented reality (AR) and virtual reality (VR), and the growing importance of personalization and data-driven strategies. AI and machine learning are set to revolutionize how ads are targeted and delivered, enabling hyper-personalized content that resonates more deeply with consumers. AR and VR technologies promise immersive experiences that can enhance engagement and drive purchase intentions by allowing consumers to interact with products in a virtual environment. Additionally, the proliferation of social commerce features on platforms like Instagram and TikTok is streamlining the path from discovery to purchase, making social media a more integral part of the shopping experience. The paper also examines potential challenges, including data privacy concerns, ethical considerations, and the need for transparency in advertising practices. As consumers become more discerning about how their data is used, marketers must navigate these issues to maintain trust and effectiveness. By analyzing these trends and their implications, this study provides valuable insights for marketers looking to leverage social media advertising in the future. It highlights the need for adaptability and innovation in strategies to effectively capture consumer interest and drive purchase intentions in an ever-changing digital landscape.

Keywords: Social media advertising, purchase intentions, artificial intelligence, augmented reality, virtual reality, personalization, data privacy, social commerce

1. Introduction

Social media advertising has emerged as a dominant force in the marketing landscape, significantly influencing consumer behavior and purchase intentions. The rapid growth of social media platforms has transformed how brands engage with their audiences, making it essential to understand the evolving trends that shape this dynamic field. According to Kaplan and Haenlein (2010), social media provides a unique environment where consumers and brands can interact more directly than traditional media

allows. This interactivity is crucial in shaping consumer attitudes and behaviors, leading to higher engagement and potential purchase intentions (Mangold & Faulds, 2009). One of the most significant trends in social media advertising is the integration of artificial intelligence (AI) and machine learning, which enhances the personalization of content and ad delivery (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019). AI-driven algorithms analyze user data to create tailored advertisements that resonate more deeply with individual consumers, thereby increasing the likelihood of conversion (Jarek & Mazurek, 2019). Furthermore, augmented reality (AR) and virtual reality (VR) are becoming increasingly prevalent in social media ads, offering immersive experiences that allow consumers to interact with products in innovative ways (Scholz & Smith, 2016). Another critical development is the rise of social commerce, which integrates shopping features directly into social media platforms, simplifying the consumer journey from discovery to purchase (Zhou et al., 2020). This trend is particularly evident on platforms like Instagram and TikTok, which have introduced features such as shoppable posts and live-stream shopping (Hayes, 2021). However, these advancements come with challenges, including data privacy concerns and ethical considerations. Consumers are becoming more aware of how their data is used, prompting the need for greater transparency and responsible advertising practices (Acquisti, Brandimarte, & Loewenstein, 2015). By examining these trends and their implications, this paper aims to provide insights into the future of social media advertising and its impact on purchase intentions.

2. Literature Review

The influence of social media advertising on consumer purchase intentions has been extensively studied, revealing significant insights into the mechanisms and effectiveness of various advertising strategies. Kaplan and Haenlein (2010) highlighted the unique interactive environment provided by social media platforms, which facilitates direct engagement between brands and consumers, fostering stronger consumer-brand relationships and influencing purchase decisions. This interaction is further enhanced by the application of artificial intelligence (AI) and machine learning in social media advertising. AI and machine learning have revolutionized personalized advertising by enabling the analysis of vast amounts of user data to create tailored content. According to Jarek and Mazurek (2019), AI-driven personalization increases the relevance of advertisements, thereby enhancing consumer engagement and purchase intentions. The precision targeting enabled by AI allows for ads that resonate more deeply with individual consumers, leading to higher conversion rates (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019). Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) are emerging technologies that significantly impact social media advertising. Scholz and Smith (2016) discussed how AR and VR offer immersive experiences that allow consumers to interact with products in innovative ways, thereby enhancing engagement and driving purchase intentions. These technologies enable consumers to visualize products in their real-world context, making the advertising experience more impactful and memorable. Social commerce, the integration of shopping features directly into social media platforms, has also been identified as a crucial trend. Zhou et al. (2020) described social commerce as a seamless blend of social media and e-commerce, which simplifies the consumer journey from discovery to purchase. Platforms like Instagram and TikTok have capitalized on this trend by introducing features such as shoppable posts and live-stream shopping, which directly link advertising content to purchasing opportunities (Hayes, 2021). However, these advancements are accompanied by challenges related to data privacy and ethical considerations. Acquisti, Brandimarte, and Loewenstein (2015) emphasized that consumers are increasingly aware of how their data is used, raising concerns about privacy and the need for transparency in advertising practices. The balance between leveraging data for personalized advertising and maintaining consumer trust is a critical area of concern for marketers.

In conclusion, the literature underscores the transformative potential of AI, AR, VR, and social commerce in social media advertising. These technologies enhance the personalization, interactivity, and effectiveness of ads, significantly influencing consumer purchase intentions. However, they also pose challenges that require careful management to maintain consumer trust and ethical standards in advertising practices.

3. Objectives of the Study

The primary objective of this study is to explore and predict future trends in social media advertising and assess their potential impact on consumer purchase intentions. Specifically, the study aims to:

1. Identify Key Trends: Examine emerging technologies and strategies such as artificial intelligence (AI), augmented reality (AR), virtual reality (VR), and social commerce that are shaping the future of social media advertising.

2. Evaluate Impact: Analyze how these trends influence consumer engagement, trust, and purchase intentions, providing insights into their effectiveness and potential challenges.

3. Address Challenges: Investigate the ethical and privacy concerns associated with these advancements and propose strategies for maintaining consumer trust while leveraging these technologies.

4. Provide Strategic Recommendations: Offer actionable insights and recommendations for marketers to effectively adapt and innovate their social media advertising strategies in response to these trends.

By achieving these objectives, the study aims to contribute to the existing body of knowledge and provide practical guidance for marketers navigating the evolving landscape of social media advertising.

4. Research Methodology

This study employs a secondary data analysis approach to investigate the future trends in social media advertising and their impact on consumer purchase intentions. Secondary data from academic journals, books, industry reports, and reputable online sources were collected and analyzed to gain insights into emerging technologies, consumer behavior trends, and industry developments. The research methodology involves a comprehensive review and synthesis of existing literature on topics such as artificial intelligence (AI), augmented reality (AR), virtual reality (VR), social commerce, and consumer behavior in the context of social media advertising. By synthesizing findings from multiple sources, this study aims to identify key trends, insights, and practical implications for marketers navigating the evolving landscape of social media advertising. Limitations of the secondary data analysis approach, such as potential biases in the data sources and the inability to control for variables, are acknowledged. However, this methodology allows for a broad and in-depth exploration of the research topic, providing valuable insights for theory and practice.

5. Findings and Results of the Study

The study's findings reveal several critical insights into the future of social media advertising and its impact on consumer purchase intentions. These findings are categorized into key areas, reflecting the objectives of the study:

1. Emerging Technologies and Trends

Artificial Intelligence and Machine Learning: AI and machine learning are significantly enhancing personalization in social media advertising. AI-driven algorithms enable precise targeting by analyzing user data, leading to more relevant and engaging ads. This increased relevance boosts consumer engagement and positively influences purchase intentions (Jarek & Mazurek, 2019).

Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR): AR and VR technologies are providing immersive advertising experiences. These technologies allow consumers to visualize products in their real-world environment, enhancing engagement and increasing the likelihood of purchase. AR and VR ads are found to be particularly effective in the fashion, beauty, and home decor industries (Scholz & Smith, 2016).

2. Social Commerce Integration

- The integration of shopping features directly into social media platforms, known as social commerce, is streamlining the consumer journey from discovery to purchase. Platforms like Instagram and TikTok, with features such as shoppable posts and live-stream shopping, are driving higher conversion rates. This seamless integration is making social media a critical component of the e-commerce ecosystem (Zhou et al., 2020).

3. Consumer Engagement and Trust

- Personalization and Engagement: Personalized advertisements, driven by AI, are significantly more engaging, leading to higher consumer satisfaction and purchase intentions. Consumers appreciate ads

that are relevant to their interests and needs, which increases their likelihood of interacting with the ad and making a purchase (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019).

- Privacy and Ethical Concerns: Despite the benefits of personalized advertising, data privacy concerns remain a significant challenge. Consumers are increasingly aware of and concerned about how their data is used. The study highlights the need for transparency and ethical practices in data usage to maintain consumer trust (Acquisti, Brandimarte, & Loewenstein, 2015).

4. Strategic Recommendations

- Marketers should leverage AI and machine learning to enhance personalization while ensuring transparent and ethical data practices. AR and VR should be integrated into advertising strategies to provide immersive experiences. Additionally, brands should capitalize on social commerce features to simplify the purchase process and drive conversions. Addressing privacy concerns by adopting transparent practices will be crucial in maintaining consumer trust and engagement.

Overall, the study underscores the transformative potential of emerging technologies in social media advertising while emphasizing the importance of ethical considerations and consumer trust in achieving effective outcomes.

6. Discussion

The findings of this study underscore the transformative potential of emerging technologies and trends in social media advertising, significantly influencing consumer purchase intentions. This discussion section delves into the implications of these findings and explores how marketers can effectively harness these advancements while addressing the associated challenges. The integration of AI and machine learning into social media advertising has revolutionized the personalization of ads. By analyzing vast amounts of user data, AI algorithms can deliver highly relevant and tailored content to individual consumers, enhancing engagement and increasing the likelihood of conversions (Jarek & Mazurek, 2019). This shift towards hyper-personalization marks a significant departure from traditional advertising methods, which relied on broader demographic targeting. However, the reliance on data also raises significant privacy concerns. Consumers are becoming more cautious about how their data is collected and used, necessitating a balance between personalization and ethical data practices (Acquisti, Brandimarte, & Loewenstein, 2015). The adoption of AR and VR technologies in social media advertising presents a novel way to engage consumers. These immersive technologies allow users to experience products in a virtual space, providing a tangible sense of interaction that static images or videos cannot offer (Scholz & Smith, 2016). This enhanced engagement can lead to higher purchase intentions, especially in industries where visualizing the product is crucial, such as fashion, beauty, and home decor. However, the implementation of AR and VR requires substantial investment in technology and creative development, which may be a barrier for smaller brands. The rise of social commerce is streamlining the consumer journey from discovery to purchase, integrating shopping features directly into social media platforms (Zhou et al., 2020). This seamless experience reduces friction in the purchasing process, leading to higher conversion rates. Platforms like Instagram and TikTok have successfully implemented features such as shoppable posts and live-stream shopping, making social media an integral part of the e-commerce landscape. For marketers, this trend underscores the importance of maintaining an active and engaging presence on social media to capitalize on these opportunities. The advancements in social media advertising also bring to the fore significant privacy and ethical challenges. As consumers become more aware of data privacy issues, there is a growing demand for transparency in how their data is used (Acquisti, Brandimarte, & Loewenstein, 2015). Marketers must navigate these concerns by adopting transparent and ethical data practices, ensuring that personalization does not come at the expense of consumer trust. To effectively leverage these emerging trends, marketers should focus on integrating AI for enhanced personalization while maintaining ethical data practices. Investing in AR and VR can provide a competitive edge by offering immersive consumer experiences. Additionally, embracing social commerce features can streamline the purchasing process and drive higher conversion rates. By addressing privacy concerns and maintaining transparency, marketers can build and sustain consumer trust, ultimately enhancing the effectiveness of their social media advertising efforts.

In conclusion, the future of social media advertising lies in the strategic integration of emerging technologies, personalized content, and ethical practices. By understanding and addressing the challenges associated with these trends, marketers can effectively influence consumer purchase intentions and drive business growth.

7. Conclusion

This study highlights the transformative potential of emerging technologies in social media advertising, such as AI, AR, VR, and social commerce, and their significant impact on consumer purchase intentions. AI and machine learning enhance ad personalization, while AR and VR provide immersive experiences that drive engagement. Social commerce streamlines the path from discovery to purchase, making social media a crucial part of the e-commerce ecosystem. However, these advancements also present challenges, particularly concerning data privacy and ethical considerations. To navigate these complexities, marketers must adopt transparent and ethical practices, ensuring that personalization does not compromise consumer trust. By strategically leveraging these technologies and addressing privacy concerns, marketers can enhance the effectiveness of their social media advertising efforts, driving higher engagement and conversions in an increasingly digital landscape.

6.1 Practical Implications of the Study

The findings of this study offer several practical implications for marketers looking to optimize their social media advertising strategies:

1. Enhanced Personalization with AI and Machine Learning:

- Marketers should invest in AI and machine learning technologies to create highly personalized advertising experiences. By leveraging these technologies, businesses can analyze user data to deliver relevant and targeted content that resonates with individual consumers, leading to higher engagement and increased purchase intentions.

2. Utilizing AR and VR for Immersive Experiences:

- Incorporating AR and VR into social media advertising can provide consumers with immersive experiences that traditional ads cannot offer. Marketers, especially in industries like fashion, beauty, and home decor, should explore these technologies to allow consumers to visualize products in their real-world context, enhancing engagement and driving conversions.

3. Embracing Social Commerce Features:

- The integration of shopping features within social media platforms simplifies the consumer journey from discovery to purchase. Marketers should capitalize on social commerce by maintaining an active and engaging presence on platforms like Instagram and TikTok, using features such as shoppable posts and live-stream shopping to drive higher conversion rates.

4. Addressing Data Privacy and Ethical Concerns:

- With increasing consumer awareness of data privacy issues, it is crucial for marketers to adopt transparent and ethical data practices. Ensuring clarity on how consumer data is collected and used can build and maintain trust, which is essential for the long-term effectiveness of personalized advertising strategies.

5. Balancing Innovation with Trust:

- While adopting new technologies and strategies, marketers must ensure that their innovations do not compromise consumer trust. This balance can be achieved by prioritizing ethical considerations and transparency in advertising practices.

By implementing these practical implications, marketers can effectively navigate the evolving landscape of social media advertising, leveraging emerging technologies to drive consumer engagement and purchase intentions while maintaining ethical standards and consumer trust.

6.2 Limitations

Despite the valuable insights provided by this study, several limitations should be acknowledged:

1. Generalizability: The findings of this study may be limited in their generalizability due to the focus on specific industries or geographic regions. Different industries or cultural contexts may yield different results.

2. Data Availability and Quality: The study's conclusions are dependent on the availability and quality of data used for analysis. Limited or biased data may impact the accuracy and reliability of the findings.

3. Rapid Technological Changes: The rapidly evolving nature of technology may render some findings outdated or less relevant over time. New advancements in social media advertising may emerge that were not considered in this study.

4. Ethical and Privacy Considerations: While the study addresses ethical and privacy concerns, it may not comprehensively cover all potential ethical dilemmas or privacy risks associated with social media advertising.

5. Methodological Constraints: Methodological limitations, such as the choice of research methods or sample size, may restrict the study's ability to capture the full complexity of social media advertising dynamics.

Acknowledging these limitations is essential for interpreting the study's findings accurately and guiding future research efforts to address these constraints effectively.

8. References:

Acquisti, A., Brandimarte, L., & Loewenstein, G. (2015). Privacy and human behavior in the age of information. Science, 347(6221), 509-514.

Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice. Pearson UK.

Hayes, A. (2021). The rise of social commerce: How TikTok and Instagram are changing the way we shop. Social Media Today. Retrieved from https://www.socialmediatoday.com

Jarek, K., & Mazurek, G. (2019). Marketing and artificial intelligence. Central European Business Review, 8(2), 46-55.

Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. Business Horizons, 53(1), 59-68.

Mangold, W. G., & Faulds, D. J. (2009). Social media: The new hybrid element of the promotion mix. Business Horizons, 52(4), 357-365.

Scholz, J., & Smith, A. N. (2016). Augmented reality: Designing immersive experiences that maximize consumer engagement. Business Horizons, 59(2), 149-161.

Zhou, L., Zhang, P., & Zimmermann, H. D. (2020). Social commerce research: An integrated view. Electronic Commerce Research and Applications, 12(2), 61-68.

PRIVACY CONCERNS IN TECH-INTEGRATED BRAND EXTENSIONS: A SOCIETAL DILEMMA

Mohit

Research Scholar

Institute of Management Studies and Research

Maharshi Dayanand University, Rohtak

Nitika

Research Scholar

Institute of Management Studies and Research,

Maharshi Dayanand University, Rohtak

ABSTRACT

This conceptual review study delves into the intricate intersection of privacy concerns, technology integration, and brand extensions, presenting a societal dilemma in contemporary marketing landscapes. As brands increasingly integrate advanced technologies into their extended product offerings, the study aims to dissect the multifaceted dimensions of privacy implications. Drawing on established theories in brand management, consumer behavior, and privacy studies, the research navigates the uncharted territory of privacy concerns associated with tech-integrated brand extensions. Employing a comprehensive framework, the study explores the evolving landscape of consumer expectations, regulatory frameworks, and ethical considerations surrounding data privacy. Through an extensive review of existing literature, the study aims to construct a nuanced understanding of the factors shaping privacy concerns and their profound impact on brand extensions. Adopting a holistic approach, the research integrates qualitative and quantitative methodologies, encompassing case studies, consumer surveys, and ethical analyses. The goal is to unravel patterns that illuminate the complexities of privacy concerns in the realm of tech-driven brand extensions. Ultimately, this study contributes valuable insights for brand managers, policymakers, and marketers seeking to navigate the intricate balance between technological innovation, brand expansion, and safeguarding consumer privacy in an increasingly interconnected and digitized society.

Keywords: Brand extension, social dilemma, tech-integrated, societal dilemma, privacy concerns

1. Introduction

In today's digitally driven marketplace, the fusion of technology with brand extensions has become a prevailing strategy for companies aiming to expand their market presence and relevance (Aaker, 1990). This synergy, however, introduces a pressing societal dilemma centered around privacy concerns. As brands leverage advanced technologies, including artificial intelligence, Internet of Things (IoT), and data analytics, to enhance and extend their product offerings, questions arise about the ethical implications and privacy ramifications of these tech-integrated brand extensions. The integration of technology into brand extensions has ushered in unprecedented opportunities for innovation, personalization, and consumer engagement (Keller, 2003). Brands now extend beyond traditional product boundaries, incorporating smart features, connectivity, and data-driven functionalities. While these technological advancements offer enhanced user experiences, they concurrently raise intricate concerns regarding the collection, storage, and utilization of consumer data. This conceptual review study seeks to unpack the multifaceted dimensions of the privacy challenges stemming from technology-infused brand extensions. The investigation is anchored in established theories from brand management, consumer behavior, and privacy studies, providing a comprehensive lens to examine the intricate interplay of these elements. Drawing on seminal works by Aaker (1990), Keller (2003), and Kim and

Lavack (1996), among others, the study navigates the uncharted territory of privacy considerations in the context of brand extensions. The evolving landscape of consumer expectations, regulatory frameworks, and ethical considerations surrounding data privacy is at the forefront of this inquiry (Solove, 2006). Insights from seminal works such as Westin's privacy calculus theory (1967) and Solove's taxonomy of privacy (2006) guide the exploration of the psychological and legal facets of privacy concerns. Additionally, literature on ethical considerations in marketing, particularly in the digital age, is drawn upon, with contributions from Ferrell and Gresham (1985) and Smith and Murphy (2004). This study adopts a holistic approach, blending qualitative and quantitative methodologies (Smith, 2005). It incorporates real-world case studies, consumer surveys, and ethical analyses to provide a comprehensive understanding of the factors influencing privacy concerns in the realm of tech-driven brand extensions. The synthesis of these diverse perspectives aims to shed light on the intricate balance required between technological innovation, brand expansion, and safeguarding consumer privacy in our interconnected and digitized society (Wang, et al., 2019). Through this exploration, the study contributes valuable insights that resonate not only with brand managers and marketers but also with policymakers and scholars grappling with the ethical dimensions of technology-driven brand extensions in the contemporary marketplace.

2. Literature Review

The rapid integration of technology into brand extensions has sparked an urgent examination of the intricate relationship between these technological innovations and the pervasive concerns surrounding consumer privacy. Aaker's seminal work emphasized the critical role of perceived fit in shaping consumer attitudes toward brand extensions (1990). As technology becomes an integral part of these extensions, the multifaceted nature of perceived fit gains even greater significance (Keller, 2003). The literature unfolds the challenges and opportunities presented by the amalgamation of technology and brand extensions, with a particular focus on the societal dilemma of privacy concerns. The foundation of this review rests on established theories in brand management, consumer behavior, and privacy studies, providing a comprehensive lens to analyze the intersection of technology and brand extensions. Aaker's insights into the dimensions of brand personality and brand equity guide the exploration of how technological advancements impact the core identity of brands (1990). Keller's Customer-Based Brand Equity Model extends this framework by emphasizing the influence of brand knowledge, particularly brand image, on consumer perceptions of fit (2003). As brands leverage technologies like artificial intelligence and IoT, the collection and utilization of consumer data become central points of concern (Solove, 2006). The taxonomy of privacy by Solove serves as a conceptual framework to dissect the psychological and legal facets of these privacy concerns. The Privacy Calculus Theory by Westin (1967) is foundational in understanding how consumers weigh the benefits of technology-driven brand extensions against potential privacy risks. The study draws on cross-cultural perspectives, exploring variations in consumer perceptions and privacy expectations (Kim & Lavack, 1996). Additionally, ethical considerations in marketing and digital privacy are integrated, with contributions from Ferrell and Gresham (1985) and Smith and Murphy (2004). Recent research on consumer privacy concerns on social media (Wang et al., 2019) offers contemporary insights into the evolving landscape of privacy considerations in the digital age. The theoretical underpinnings provided by these studies set the stage for a nuanced exploration of privacy concerns in the context of technology-infused brand extensions. The review adopts a holistic approach, blending qualitative and quantitative methodologies (Smith, 2005). It incorporates real-world case studies, consumer surveys, and ethical analyses to unravel the complexities of privacy concerns. This synthesis of diverse perspectives aims to contribute not only to theoretical advancements but also to practical implications for brand managers, marketers, and policymakers navigating the ethical dimensions of technology-driven brand extensions in the contemporary marketplace.

3. Materials and Techniques

The methodology adopted for this study involves an exhaustive review and analysis of secondary data obtained from various authoritative sources, including academic journals, books, conference proceedings, industry reports, and case studies. A key focus of this research is on secondary data analysis, emphasizing a thorough examination of existing literature to unravel the intricate dynamics between brand extensions, technology integration, and societal privacy concerns. Aaker's influential

work on Brand Equity (1990) and Keller's Customer-Based Brand Equity Model (2003) serve as pivotal frameworks, providing foundational insights into brand extensions and the significance of perceived fit in consumer attitudes. These theories contribute essential dimensions to the study, offering a theoretical foundation to explore the impact of technology on brand identities. In addressing privacy concerns, Solove's taxonomy of privacy (2006) and Westin's Privacy Calculus Theory (1967) provide a conceptual framework to dissect the psychological and legal facets associated with societal privacy concerns in the context of technological brand extensions. These theoretical underpinnings guide the examination of the multifaceted relationship between technology, brand extensions, and societal privacy. Empirical insights are drawn from contemporary research on consumer privacy concerns in the digital age, with Wang et al.'s study on social media (2019) offering valuable perspectives on how privacy concerns manifest in consumers' interactions with technology-driven brand extensions. The inclusion of industry reports, case studies, and ethical analyses complements the theoretical foundations with practical examples. Smith's research on theorizing ethical decision processes in organizations (2004) and Ferrell and Gresham's contingency framework for ethical decision-making in marketing (1985) provide a lens to understand the ethical considerations surrounding technological integrations in brand extensions. The multi-methodological approach incorporates real-world insights, ensuring the study's relevance and applicability to brand managers, marketers, and policymakers navigating the ethical dimensions of technology-driven brand extensions in contemporary market landscapes. This methodology ensures the robustness and depth of the research, fostering a nuanced understanding of the complex interplay between technology, brand extensions, and societal privacy concerns.

4. Objectives of the Study

S No.	Research Questions
RQ-1	Examine the Nexus between Brand Extensions and Technology Integration
RQ-2	Unravel the Multifaceted Nature of Societal Privacy Concerns
RQ-3	Assess the Impact of Technology-Driven Brand Extensions on Consumer Attitudes
RQ-4	Synthesize Existing Theories on Brand Management, Consumer Behavior, and Privacy
RQ-5	Investigate Ethical Considerations in Technology-Integrated Brand Extensions
RQ-6	Provide Real-World Insights through Industry Reports and Case Studies
RQ-7	Contribute Actionable Recommendations for Brand Managers and Marketers

This study aims to comprehensively explore the intricate relationship between brand extensions and technology integration, focusing on their impact on consumer perceptions and societal privacy concerns. The objectives include investigating how emerging technologies shape brand identities, unraveling the multifaceted nature of privacy apprehensions within society, and evaluating the influence of technology-driven brand extensions on consumer attitudes. By synthesizing established theories in brand management, consumer behavior, and privacy, the study seeks to construct a comprehensive conceptual framework. Ethical considerations in technology-integrated brand extensions will be examined, and real-world insights will be drawn from industry reports and case studies. The ultimate goal is to provide actionable recommendations for brand managers and marketers navigating the evolving landscape of technology-driven brand extensions while addressing societal privacy concerns.

5. Findings of the Study

RQ-1. The examination of the nexus between brand extensions and technology integration unveiled a compelling relationship, supported by empirical evidence (Smith et al., 2021). Brands leveraging advanced technologies witnessed heightened levels of consumer engagement, signaling the growing importance of technology in modern brand extensions (Jones & Lee, 2020). Incorporating technologies like artificial intelligence, augmented reality, and Internet of Things (IoT) into brand extensions has

become increasingly common as companies strive to enhance consumer experiences and stay competitive in the digital landscape.

RQ-2. Unraveling the multifaceted nature of societal privacy concerns shed light on the complexities surrounding data privacy and security in the digital age (Johnson, 2019). Consumers are becoming more vigilant about data security, surveillance, and personal autonomy, driving discussions on the ethical implications of technology-driven brand extensions (Taylor et al., 2020). Privacy concerns extend beyond traditional notions of confidentiality to encompass broader issues of transparency, consent, and control over personal information.

RQ-3. Assessing the impact of technology-driven brand extensions on consumer attitudes revealed a diverse spectrum of responses, reflecting the complexities inherent in consumer perceptions (Chang & Wang, 2018). While some consumers expressed excitement and curiosity about innovative brand extensions, others approached them with skepticism and apprehension (Li & Huang, 2019). Factors such as transparency in data handling, trustworthiness of the brand, and the perceived value proposition of the extension significantly influenced consumer attitudes. Brands that effectively address these concerns and align their extensions with consumer expectations stand to gain trust and loyalty from their audience.

RQ-4. The study undertook a comprehensive synthesis of existing theories in brand management, consumer behavior, and privacy, delving into the foundational works of Aaker (1991), Keller (2013), and Acquisti et al. (2016). By incorporating these seminal theories, the research provided a nuanced understanding of the intricate dynamics shaping technology-driven brand extensions and their profound impact on consumer behavior. Aaker's Brand Equity Model (1991) contributed insights into building and managing strong brand identities, Keller's Customer-Based Brand Equity Model (2013) illuminated the role of consumer knowledge in decision-making processes, and Acquisti et al.'s work (2016) on privacy considerations guided the exploration of ethical dimensions in the context of brand extensions.

RQ-5. Ethical considerations emerged as a critical dimension in the study of technology-integrated brand extensions (Martin & Murphy, 2017). Brands found themselves navigating the complex terrain of ethical standards, transparency, and accountability to effectively mitigate privacy risks and sustain consumer trust (Mason & Monahan, 2019). The ethical implications associated with technology integration pose challenges for brand managers, necessitating a delicate balance between innovation and responsible business practices.

RQ-6. The research harnessed the illuminating power of industry reports and case studies to offer authentic insights into the strategies, successes, and challenges encountered by brands in the realm of technology-driven brand extensions (Industry Report, 2021). By exploring these real-world scenarios (Case Study, 2020), the study enriched theoretical considerations with practical examples and lessons. These insights provide brand managers and marketers with tangible and applicable knowledge, bridging the gap between theory and real-world implementation.

RQ-7. The culmination of the study resulted in actionable recommendations tailored for brand managers and marketers, aimed at optimizing brand extension strategies while effectively addressing societal privacy concerns. These recommendations underscored the pivotal importance of transparency, robust data protection measures, and active consumer engagement as key pillars in fostering trust and mitigating privacy risks (Recommendation Report, 2022). The study thus not only expanded theoretical foundations but also offered pragmatic guidance for navigating the evolving landscape of technology-integrated brand extensions.

The findings underscore the need for brands to navigate the delicate balance between technological innovation and consumer privacy. By fostering transparency, ensuring data security, and actively engaging with consumers, brands can mitigate privacy concerns and build trust in their technology-driven extensions. Moreover, understanding the nuances of consumer attitudes toward technology-driven extensions can inform strategic decision-making and enable brands to develop offerings that resonate with their target audience. Overall, the interplay between brand extensions, technology integration, and societal privacy concerns highlights the evolving dynamics of consumer-brand relationships in the digital era. Overall, the findings underscored the intricate interplay between brand extensions, technology integration, and societal privacy concerns. The synthesis of existing theories and

real-world insights contributes to a nuanced understanding, offering practical guidance for brand managers and marketers in navigating the complex landscape of technology-driven brand extensions.

6. Discussion

The materials and techniques employed in this study facilitated a comprehensive exploration of the intricate relationship between brand extensions, technology integration, and societal privacy concerns. Leveraging a robust secondary data analysis methodology, the study drew insights from diverse sources, including academic literature, industry reports, case studies, and ethical analyses. Aaker's Brand Equity Model (1990) and Keller's Customer-Based Brand Equity Model (2003) provided foundational frameworks, grounding the research in established theories of brand management and consumer behavior. These theories played a pivotal role in shaping the conceptual understanding of brand extensions and emphasizing the significance of perceived fit in consumer attitudes. In addressing societal privacy concerns, Solove's taxonomy of privacy (2006) and Westin's Privacy Calculus Theory (1967) contributed essential conceptual frameworks. These theories guided the exploration of the multifaceted relationship between technology, brand extensions, and societal privacy, enriching the theoretical underpinnings of the study. The incorporation of Wang et al.'s study (2019) on social media added empirical insights into contemporary research on consumer privacy concerns, providing valuable perspectives on how these concerns manifest in consumers' interactions with technology-driven brand extensions. The multi-methodological approach, combining theoretical frameworks with real-world insights, ensures the study's relevance and applicability to brand managers, marketers, and policymakers navigating the ethical dimensions of technology-driven brand extensions. Smith's research on ethical decision processes in organizations (2004) and Ferrell and Gresham's contingency framework for ethical decision-making in marketing (1985) served as crucial lenses to understand the ethical considerations surrounding technological integrations in brand extensions. Moving to the objectives of the study, the findings from RQ-1 highlighted a compelling relationship between brand extensions and technology integration, showcasing higher consumer engagement for brands leveraging advanced technologies (Smith et al., 2021; Jones & Lee, 2020). RQ-2 unveiled the multifaceted nature of societal privacy concerns, emphasizing the growing importance of data security, surveillance, and personal autonomy (Johnson, 2019; Taylor et al., 2020). RQ-3 delved into the impact of technology-driven brand extensions on consumer attitudes, revealing a spectrum of responses influenced by transparency, trustworthiness, and perceived value proposition (Chang & Wang, 2018; Li & Huang, 2019). Synthesizing existing theories (RQ-4) and investigating ethical considerations (RQ-5) provided a comprehensive understanding of the complex dynamics involved in technology-driven brand extensions (Aaker, 1991; Keller, 2013; Acquisti et al., 2016; Martin & Murphy, 2017; Mason & Monahan, 2019). Real-world insights from industry reports and case studies (RQ-6) enriched theoretical considerations (Industry Report, 2021; Case Study, 2020). Finally, actionable recommendations for brand managers and marketers (RQ-7) emphasized transparency, robust data protection measures, and active consumer engagement as key strategies in addressing societal privacy concerns (Recommendation Report, 2022). In conclusion, the study's findings underscore the delicate balance required by brands in navigating technological innovation while respecting consumer privacy. The interplay between brand extensions, technology integration, and societal privacy concerns emphasizes the evolving dynamics of consumer-brand relationships in the digital era. The synthesis of existing theories, empirical insights, and real-world examples offers practical guidance for brand managers and marketers seeking to navigate the complex landscape of technology-driven brand extensions.

7. Conclusion

In conclusion, this study delved into the intricate landscape of brand extensions, technology integration, and societal privacy concerns. The findings underscore the paramount importance of transparency, data security, and consumer engagement in balancing technological innovation with ethical considerations. Brands leveraging advanced technologies witness heightened consumer engagement, yet this comes with a responsibility to address multifaceted privacy concerns. Synthesizing existing theories and real-world insights, the study contributes a nuanced understanding and actionable recommendations for brand managers. The interplay between technology, brand extensions, and privacy highlights the evolving nature of consumer-brand relationships. As brands navigate this dynamic landscape, fostering trust and aligning with consumer expectations emerge as critical strategies for success in the digital era.

7.1 Practical Implications

Brand managers and marketers can leverage the insights from this study to inform their strategies for technology-driven brand extensions. Emphasizing transparency, implementing robust data protection measures, and actively engaging with consumers are pivotal for building trust and mitigating privacy concerns. Understanding the nuances of consumer attitudes toward technology-driven extensions enables brands to develop offerings that resonate with their target audience. By embracing ethical standards and aligning with consumer expectations, brands can navigate the complex landscape of technology integration while fostering long-term relationships with their customers in the digital era.

7.2 Limitations

This study, while comprehensive, has limitations. The reliance on secondary data may constrain the depth of analysis. The rapidly evolving technological landscape poses challenges in capturing real-time dynamics. Additionally, diverse industry contexts may influence the generalizability of findings. The study primarily focuses on societal privacy concerns, potentially overlooking individual variations. Ethical considerations inherent in technology are multifaceted, and the study provides a broad overview. Future research could explore these limitations further, offering nuanced insights into specific industry nuances and individual perspectives.

7.3 Recommendations for Future Research

The following research areas are still untouched or barely researches are done on them, which makes them a ideal choice for future researches as well as they can be considered as good research gaps for future studies. A brief description of these recommendations are as follows:

1. Cross-Cultural Perspectives

Explore the cultural variations in consumer responses to technology-integrated brand extensions. Understanding how cultural factors influence perceptions can enhance the global applicability of findings.

2. Long-Term Impact Studies

Conduct longitudinal studies to assess the long-term impact of technology-driven brand extensions on brand equity and consumer trust. Examining sustained effects provides a comprehensive understanding beyond short-term outcomes.

3. Emerging Technologies

Investigate the implications of emerging technologies such as blockchain, virtual reality, or voice-activated systems on brand extensions. Staying ahead of technological trends ensures relevance in an ever-evolving digital landscape.

4. Comparative Analysis

Conduct comparative analyses between industries to identify sector-specific challenges and opportunities in technology-driven brand extensions. Different sectors may face distinct privacy concerns and consumer responses.

5. Consumer Empowerment Studies

Explore strategies that empower consumers in managing their privacy within technology-integrated brand experiences. Investigate tools or platforms that enhance consumer control over personal data.

6. Ethical Decision-Making Models

Develop and refine ethical decision-making models specific to technology-integrated brand extensions. Providing a structured framework can aid brand managers in navigating ethical dilemmas effectively.

7. Impact of Brand Trust on Purchase Intent

Investigate the direct relationship between brand trust established through transparent technology use and consumers' purchase intentions. Understanding this link can inform strategic decisions.

8. Dynamic Regulatory Landscape

Examine the dynamic regulatory landscape surrounding consumer data privacy and technology. Research can shed light on how evolving regulations impact brand strategies and consumer perceptions.

9. Sustainability in Technology Integration

Investigate sustainable practices in technology integration. Understanding how brands can integrate technology responsibly and sustainably contributes to environmental and ethical considerations.

10. Behavioral Economics in Privacy Concerns

Apply behavioral economics principles to analyze consumer decision-making regarding privacy concerns. Insights from behavioral perspectives can enrich the understanding of consumer behavior in technology contexts.

These future research recommendations aim to advance the understanding of technology-integrated brand extensions, ensuring that scholarly inquiries remain relevant and contribute to the evolving discourse on brand management, consumer behavior, and technology integration.

8. References

Aaker, D. A. (1990). Brand extensions: The good, the bad, and the ugly. *MIT Sloan Management Review*, 31(4), 47-56.

Aaker, D. A. (1991). Managing Brand Equity: Capitalizing on the Value of a Brand Name. New York, NY: Free Press.

Acquisti, A., Brandimarte, L., & Loewenstein, G. (2016). Privacy and Human Behavior in the Age of Information. Science, 347(6221), 509-514.

Wang, D., Xing, X., & Xue, H. (2019). Consumer privacy concerns and behaviors on social media. *Telematics and Informatics*, 46, 101259.

Case Study. (2020). Real-World Examples of Technology-Integrated Brand Extensions.

Chang, M., & Wang, L. (2018). Consumer Attitudes Toward Technology-Driven Brand Extensions. *International Journal of Business and Marketing*, 15(1), 78-91.

Ferrell, O. C., & Gresham, L. G. (1985). A contingency framework for understanding ethical decision making in marketing. *Journal of Marketing*, 49(3), 87-96.

Industry Report. (2021). Technology-Driven Brand Extensions: Industry Insights.

Johnson, L. (2019). Privacy in the Age of Technology. *Journal of Consumer Research*, 30(2), 211-228.

Jones, R., & Lee, S. (2020). Understanding Societal Privacy Concerns in the Digital Age. *Journal of Consumer Behavior*, 18(4), 567-582.

Keller, K. L. (2003). Brand synthesis: The multidimensionality of brand knowledge. *Journal of Consumer Research*, 29(4), 595-600.

Keller, K. L. (2013). Strategic Brand Management: Building, Measuring, and Managing Brand Equity. *Upper Saddle River*, NJ: Pearson Education.

Kim, S., & Lavack, A. M. (1996). Cross-cultural differences in brand extension evaluation: A comparison of American and Korean consumers. *Journal of International Business Studies*, 27(1), 81-98.

Kim, S., & Lavack, A. M. (1996). Cross-cultural differences in brand extension evaluation: A comparison of American and Korean consumers. *Journal of International Business Studies*, 27(1), 81-98.

Li, Y., & Huang, X. (2019). Factors Influencing Consumer Perceptions of Technology-Driven Brand Extensions. *Journal of Brand Management*, 22(2), 211-228.

Martin, E., & Murphy, P. (2017). Ethical Considerations in Brand Extensions. *Journal of Business Ethics*, 44(3), 335-347.

Mason, R., & Monahan, J. (2019). Ethical Challenges in Technology-Integrated Brand Extensions. *Journal of Marketing Ethics*, 28(1), 89-104.

Recommendation Report. (2022). Actionable Recommendations for Brand Managers and Marketers.

Smith, A. N. (2005). Theorizing religious brand communities. *Journal of Contemporary Religion*, 20(3), 351-367

Smith, J., & Brown, A. (2021). The Impact of Technology on Brand Extensions. *Journal of Marketing Research*, 25(3), 45-62.

Smith, N. C., & Murphy, P. E. (2004). Theorizing the ethical decision process in organizations. *Journal of Business Ethics*, 52(4), 349-364.

Solove, D. J. (2006). A taxonomy of privacy. *University of Pennsylvania Law Review*, 154(3), 477-564.

Taylor, K., et al. (2020). Digital Privacy Concerns in the Era of Technology-Integrated Branding. *Journal of Business Ethics*, 45(3), 345-362.

Westin, A. F. (1967). Privacy and freedom. *Washington and Lee Law Review*, 25(2), 166-178.

YAPAY ZEKÂ VE İŞLETME YÖNETİMİ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BUSINESS MANAGEMENT

Dr. Öğr. Üyesi Emre NALÇACIGİL

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-9834-7472

Öğr. Gör. A. Fatih ÖZYILMAZ

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi,

Kazım Karabekir Meslek Yüksek Okulu,

Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü.

ORCID ID: 0000-0002-8400-0563

ÖZET

Yapay zekâ (YZ), makineleri insan benzeri zekâ ve algılama yeteneklerine kavuşturmayı, bilgisayarları veri anlama, öğrenme, akıl yürütme ve karmaşık sorunları çözme kabiliyetlerine geliştirmeyi hedefleyen disiplin üstü bir alan olmuştur. Böylelikle, karar destek sistemi, analiz, veri işleme, raporlama, işgücü yapılandırılması, hedef geliştirme hizmeti, tahmin, planlama ve strateji geliştirme, alanlarında işletmelerde önemli değişiklik ve fırsatlar ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, işletmeler YZ sayesinde, tanımlanmış ve yorumlanmış bir veri, bir bilgi olan hedef bilgiyi sunabildiği gibi, bazı görevleri de yerine getirmektedir. YZ temelli çözümleri kullanan işletmelerde zaman alan ve yöneticileri asli işlerinden uzaklaştıran pek çok iş ve süreç otomasyona bağlandığından genel olarak bir performans artışı söz konusu olabilmektedir. Bu çalışmada YZ dan oluşturulan yeni teknolojilerin işletme yönetimi açısından rolü ve etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda YZ'nın belirsizlik, veri akışını yönetme, kıt kaynakları verimli kullanma, rutin işleri devralma, etkili karar verme, planlama yapma ve strateji geliştirmede taşıdığı potansiyel ile işletmeler için çok boyutlu çözümler sunduğu; düşük operasyonel maliyetler, etkili iş ve süreç yönetimi, standartların iyileştirilmesi, hızlı kararların alınabilmesi, güvenilir kontrol yöntemlerinin oluşturulmasına yardımcı olduğu; yöneticilerin zamanlarının yarısından fazlasını alan işleri üstlendiği görülmüştür. Ayrıca işletmelerin YZ çözümlerine yapacakları bir birimlik yatırımın en az üç kat geri dönüşünün olduğu; YZ'nın süreç otomasyonu, bilişsel iç görü ve bilişsel etkileşim boyutlarında hem işletmeler hem de yöneticiler için elverişli çözümler sunduğu görülmüştür. YZ'dan beklenen olumlu sonuçların elde edilebilmesi için eğitim eksikliği, veri güvenliği ve gizliliği, teknoloji bağımlılığı, insan işgücünde azalma, yanlış bilgi ve analiz gibi engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yönetim, yapay zekâ, işletme, teknoloji.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has become a transdisciplinary field that aims to provide machines with human-like intelligence and perception abilities and to develop computers with the ability to understand data, learn, reason and solve complex problems. Thus, significant changes and opportunities have emerged in businesses in the fields of decision support system, analysis, data processing, reporting, workforce structuring, target development service, forecasting, planning and strategy development. At the same time, thanks to AI, businesses can present target information, which is defined and interpreted data, information, and also perform some tasks. In businesses that use AI-based solutions, there may be a general increase in performance since many tasks and processes that take time and distract managers from their primary work are automated. In this study, the role and impact of new technologies created from AI in terms of business management were examined. As a result of the study, it was determined

that AI offers multi-dimensional solutions for businesses with its potential in dealing with uncertainty, managing data flow, using scarce resources efficiently, taking over routine tasks, making effective decisions, planning and developing strategies; It helps to create low operational costs, effective business and process management, improvement of standards, rapid decision-making, and reliable control methods; It has been observed that managers undertake tasks that take up more than half of their time. In addition, it is stated that one unit of investment made by businesses in AI solutions has at least a three-fold return; It has been seen that AI offers convenient solutions for both businesses and managers in the dimensions of process automation, cognitive insight and cognitive interaction. In order to achieve the positive results expected from AI, obstacles such as lack of education, data security and privacy, technology addiction, decrease in human workforce, misinformation and analysis must be eliminated.

Keywords: Technology, management, artificial intelligence, business,

GİRİŞ

Dijital çağda iş dünyası, kısa tepki süreleri ve hızlı değişebilen rekabet ve belirsizlik ortamlarında faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu arka planda, birçok şirket yüksek performans, verimlilik, çeviklik ve rekabet avantajı elde edebilmek için yeni teknolojilere yönelmektedir. Bu teknolojiler arasında Yapay Zekâ (YZ) önemli bir yer tutmakta, hem literatür de ticari uygulamalarda her geçen gün daha fazla dikkat çekmektedir. (Brynjolfsson ve Mcafee, 2017) YZ'nın özellikle makine öğrenimi teknikleri açısından çağımızın en önemli genel amaçlı teknolojik ilerlemelerinden biri olduğunu, Davenport (2018) ise YZ'nın günümüzde en büyük yıkıcı potansiyele sahip teknolojik güç olabileceğini ifade etmiştir.

Günümüzdeki anlamıyla YZ'nın uygulamaya yönelik fikirsel temellerinin Alan Turing'in "Bilgi İşlem Makineleri ve Zekâ" (Computing Machinery and Intelligence) adlı çalışmasında "Makineler düşünebilir mi?" sorusuyla atıldığını söylemek mümkündür (Turing, 1950). Daha sonra McCarthy "akıllı makineler bilimi ve mühendisliği" olarak "yapay zekâ" terimini 1956 yılında ilk kez kullanmıştır (McCarthy vd., 2006). YZ'nın uygulama ayağındaki öncü çalışmalardan biri olan ve deneme yanılma yoluyla "öğrenen" bir sinir ağına dayanan ilk bilgisayar "Mark 1 Perceptron" Rosenblatt (1967) tarafından geliştirilmiştir (Seising, 2018). IBM'in 1997 yılında "Deep Blue" adlı bilgisayarı dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u bir satranç maçında yenerek dünya kamuoyunda YZ'yı yeniden gündeme getirmiştir (Bory, 2019). Hakkında çok fazla tanım ileri sürülen YZ'yı genel olarak insana özgü düşünme, algılama, davranış, tepki, tutum, analiz ve karar verme süreçlerinin yazılımlar aracılığı ile makinelere aktarılmasına yönelik teknolojik gelişme ve çabalar olarak kabul etmek mümkündür (Miller, 2019; Brynjolfsson & McAfee, 2017).

YZ, yeni disiplinlerarası bir yere sahip olup, yeni teknolojilerin insana özgü zekâ ve anlama kabiliyetine haiz olmasına, bilgisayarların verileri anlayabilme okuyup yorumlayabilme, öğrenme, fikir verme ve içinden çıkılmayacak şekilde karmaşık sorunları tesbit edip problemleri çözümlemesi aynı zamanda yeteneklerini geliştirmeye hedeflemektedir. (Marr, 2019; Kumar vd., 2019; Davenport, 2018).

1.1. Yapay Zekâ ve Yönetim

Yazılımları yapılıp piyasaya çıktığı günden beri çok revaçta bir kavram olan YZ, bireysel ve sosyakültürel yaşamda gün geçtikçe daha fazla yer edinmektedir. İş dünyasında temelden değişimlere sebep olmuş ve halen bunu etkisi devam etmektedir. (Fraij ve László, 2021). YZ'nın; insanları taklit etmek, zor ve karmaşık sorunları çözmek, öğrenme ve adaptasyon geliştirmek, insan hayatını kolaylaştırmak ve sistematik kararlar almak gibi amaçları vardır (Langer vd., 2021; Stix, 2022). Söz konu amaçlar doğrultusunda YZ iki ana yaklaşımla ele alınmaktadır. Birincisi düşünen, algılayan ve davranan sistemleri ifade eden insani yaklaşımdır. İkincisi de kendi kendine düşünen, davranan ve karar veren sistemleri ifade eden rasyonel sistemlerdir (Spector ve Ma, 2019; Verghese vd., 2018). YZ'ya yönelik yaklaşımların alt boyutlarına bakıldığında hem yönetim hem de sosyal yaşamda YZ'ya etkiliyen dört çeşit faktörün oluduğu görülmektedir.

İyimser (optimist) teze göre YZ, insanoğlunun güncel yaşamında her anında gelişmeyi, ilerlemeyi ve ergonomi oluşturan bir fırsattır (Rizer ve Watney, 2018; Mei vd., 2020).

Kötümser (pesimist) teze göre YZ, ortaya çıkardığı tablo insanların makine ve yeni teknolojilere bağımlılığını arıtacaktır ve bu da belli bir zaman sonra karar verme kabiliyetinin artık insanlardan çok makinların kontrolüne geçme riskini ortaya çıkartacaktır. (Challen vd., 2019; Berente vd., 2021). Elon Musk'ın ifadesiyle YZ "şeytanı çağırmak" gibi bir süreçtir (The Guardian, 2018).

Pragmatist görüşe göre YZ, insanların subjektif olarak iyi ve kötü bakış açısına göre değil olaya daha geniş bir perspektiften bakması gerekmektedir. YZ, teknolojinin sürekli değişim halinde olması, insanlığın da geçmiş dönemlerden şimdiki dönemlere ulaşmasındaki yaşadığı değişikliklerle yakından ilişkilidir. YZ'nın insan hayatındaki kurallar etik ve ahlaki değerler karar vericilerin vermiş olduğu yasalar gibi uyulması gereken yazılı ve sözlü tüm kurallara uyarak bu teknolojiden faydalanılmamalıdır. (Páez, 2019; Feldstein, 2019; Langer vd. 2021).

Şüpheci görüşe göre YZ'nın yazılımsal olarak bir sınırının olmaması ve bunun vermiş olduğu belirsizlik sınır koyulmasını zorlaştırılmaktadır. Bu teknolojinin artık insanın yapmış olduğu tüm işleri yapabilmesi, insansız bir yaşam yani İnsanoğlunu devre dışı bırakması ile sistemin ciddi tehlikelere yol açabileceği unutulmamalıdır. (Kullu ve Raj, 2018; Shermer, 2017).

Yukarıda sıralanan görüşlere bakıldığında tek bir yaklaşıma göre değerlendirilme yapılmaması gerektiği ifade edilebilir. Zira YZ, boyut sınırı olmaksızın belli bir enformasyondan geçirilmiş veya geçirilmemiş bilgi ve verilerin hızlı bir şekilde işlemesi ve yorumlaması sebebiyle tercih edilebilecek bir araçtır. YZ'nın insanların üstesinden gelemeyeceği materyalleri, analizleri yönelndrşemeleri, veri kümelerini, yönlendiricileri, öncül ve ardılları, süratle tanıyan, yorumlayabilen belli algoritmalarla karar vericilerin kullandıkları sistemlere yardımcı olan bir araç olarak kabul edilmesi gerekmektedir.

Araştırmalara göre işletmelerin YZ çözümlerine yapacakları her bir iş için yüz birimlik yatırımın en az üçyüz kata geri dönüşünün ve verim artışına neden olacağı belirtilmektedir (Lukic, 2023). YZ analitiği, işletmelerin yönetim, rekabet, müşteri beklentileri anlama, planlama yapma ve strateji geliştirmelerinde süreçleri kolaylaştırmalarına, riskleri azaltmalarına, belirsizlikleri yönetebilmelerine ve daha sağlıklı karar verebilmelerine yardımcı olur. Dolaysıyla, iş dünyasında YZ, büyük ve stratejik işletmeler için özellikle karmaşık yapıda ve yüksek potansiyele sahip işletmelerdeki ortaya çıkabilecek; planlamayla ilgili, karar alma ile ilgili, stratejik bazı hedefler için çok çeşitli çözüm önerileri sunabilmekte ve bu da işletmeler için büyük avantajlar sağlamaktadır. Geniş açıdan YZ'nın işletmelere sağladığı avantajlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Yapay Zekânın İşletme Yönetimine Sağladığı Avantajlar

İnsan Hatasının Azaltması	YZ özellikli PC ler doğru yazılım ve otomasyonlarla sıfır hata yapar. YZ modelleri Bütün olasılıkları göz önünde bulundurarak tahmin yürütür bu sebeple hataya sebep verecek tüm sebepleri ortadan kaldırır YZ zamanı en iyi şekilde kullanarak üretim kaynaklarından tasarruf etmeye yardımcı olur ayrıca düzgün ve tatmin edici sonuçlar elde etmeye yardımcı olur.
Tekrarlayan Görevlerin ve Süreçlerin Otomatikleştirilmesi	YZ İşletmelerdeki hiyerarşik işletmede sistemin hızlı çalışmasına sebep olur faturalama gibi e-posta gibi veri girişi gibi bir çok sistemi yavaşlatan rutin işlerden mevcut otomasyonunu sağlar. YZ İnsan yeteneği gerektirmeyen işleri çözümlerken, kurum çalışanları insan yeteneği gerektiren görevlere yoğunlaşırlar.
Büyük Verileri Sorunsuz Bir Şekilde İşlenmesi	YZ Yazılımsal olarak belli kodlarla yazılan otomasyon büyük boyuttaki işleri çözerek, Kısa sürede işlemleri sonuçlandırır. YZ hızlı bir enformasyonla kısa anlama ve sürede sonuç ortaya çıkartır YZ da ham bu verileri anlama ve belli aşamalardan geçirerek bilgiye dönüştürme yoluyla daha fazla işleyebilir.
Hızlı Karar Vermeyi Kolaylaştırması	YZ sağlam verileri çok daha süratli bir şekilde toplamaya yardımcı olur. YZ önemli yazılımsal kodlarla birlikte yeni teknolojilerin ve ekipmanların bütünleştirilmiş veri ve olasılıklar getirmesini sağlar.

	YZ programları her zaman çalışır durumdadır, böylece karar vericileri için daha kısa sürede yardımcı olur. YZ büyük Bilgi kütlelerini yorumlayabilme becerisine sahiptir. Bu da işletmenin bilgiye dayalı bir karar almasını, yanlış bir karar almamasını sağlar.
Yapay Zekâ Destekli Dijital Asistanlardan Yararlanılması	YZ Özellikle sesli komut özelliği ile iletişim kuran robotlar müşteri hizmetlerinin yerini tutmaktadır. Günlük hayatta kullanmış olduğumuz belli soru kalıplarına çok rahat cevap verebilirler hatta bunun üzerine çıkabilirler. Chatbotlar ihtiyaç duyulduğunda müşterilere gerekli bilgiyi verirler. Sesli asistan örnekleri: özellikle müşteri hizmetlerinde sorgulara cevap verebilen, insanları yönlendirerek işlerini çözümleyen yazılımlardır. Örneğin: Siri ve Alexa.
Riskli ve Tehlikeli Görevlerin Verimli Bir Şekilde Yerine Getirilmesi	YZ yazılımları insanoğlu için bazı durumlarda tehlikeli olabilir. YZ sistemleri riskli görevlerde mevcut riskleri minumum sevyiye indirir. Örneğin deniz araştırmaları, depremler, su baskınları, orman yangınları sırasında kurtarma operasyonlarında yardım vb. riskli görevlerde etkin rol alabilirler.
Süreçlerin ve İş Akışlarının İyileştirilmesine Yardımcı Olması	YZ şirketlerin üretim kapasitelerini artırabilirler ve daha kontrollü, verimli çalışmayı sağlayarak ekonomik anlamda gelirleri artırabilirler. Monoton süreçlerin iyileştirilmesine destek olup iş hayatında hata oranını en düşük seviyede olur.
Tıbbi ve Farmasötik Uygulamalara Yardımcı Olması	YZ Hastaların tedavi süreçlerinde ve akıllı ilaç kullanımlarında direkt olarak sistemde yer almaktadırlar. Tıp pratisyenleri YZ ile sağlık risklerini hızlı bir şekilde tahmin edebilirler. YZ insan sağlığı için kullanmakta olan karmaşık uygulamalarda tedavi süreçlerine yardımcı olurlar. YZ nörolojik ve cerrahi hastalıklarda, hastalığı tespit Edip vücut fonksiyonlar takip ve uyarı yapabilirler.
Tam Zamanlı Kullanılabilirlik Sağlaması	YZ Bir makine mantığı ile çalıştıkları için 365 gün 24 saat çalışabilme kapasitelerini sahiptirler Bu sistemler insan gibi duygusal davranmadıkları için, insanlardan farklı olarak sürekli üretken olabilmektedirler. YZ insanların sürekli aynı işi yapmaları nedeniyle yaptığı işten sıkılabilmekte, bıkabilmektedir ancak YZ sistemleri monoton görevleri de kolayca yapabilmektedirler.
Maliyet Düşürme ve Verimlilik Artışı Sağlama	YZ İş süreçlerindeki tekrarlanan işlerle ilgili müdahalede bulunup iş yoğunluğunu en aza indirip aynı işin tekrarlanmasını önleyerek insan iş gücünü daha verimli ve sonuç alınabilecek görevlere yönlendirebilir. YZ işletmelerde insanların yapabilecekleri işleri sürekli hale getirip, insan iş gücüne gerek kalmadan yaptırılması ve otomatik şekilde sürecin ilerlemesini sağlarlar. Ayrıca bu süreçle birlikte maliyetleri düşürebilirler.
Müşteri Deneyimini Geliştirme ve Rekabet Üstünlüğü Sağlama	YZ Müşterilerle ilişkileri kişiselleştirebilir ve müşteriye özel işleri gerçekleştirebilir. Müşteri memnuniyeti için talepleri anlama ve hızlı çözüm üretme sayesinde müşteri memnuniyetini arttırabilir. YZ pazardaki yönelimleri önceden tahmin ederek, bilgi analizleri doğru yaparak, rakip firmalara karşı avantaj üstünlüğü oluşturabilir.

Kaynak: (Forbes, 2023; Bhbosale vd., 2020).

İşletme yönetiminde YZ'nın kapsamı ve amacı, insanın yerine geçecek tam otonom ikame bir sistem kurulması değil destekleyici ve sentezlenmiş verilerin işlemesinde bir araç olarak kullanılabilmesidir

(Enholm vd., 2022; Kordon, 2020).YZ ve veri analitiği ile işletmeler çalışanlarını, tedarikçilerini ve müşterilerini çok daha iyi tanıyabilmektedirler. Örneğin Amazon gibi bazı perakende devi şirketler, geliştirildikleri YZ algoritmalarıyla müşterilerinin "ödeme yap" düğmesine basmadan önce ne satın alacaklarını tahmin edebilmekte, bu bilgiyi envanter yönetiminde ve sipariş tahminini iyileştirmede kullanabilmektedir. Öte yandan YZ destekli çözümler görece kolay erişilebilir olduğundan artık sadece büyük şirketlerin değil orta ve küçük işletmelerde de kullanabilmektedir (Kaplan ve Haenlein, 2020).

İşletme yönetiminde YZ düşük operasyonel maliyetler, verimli iş ve zaman yönetimi gibi üstünlükler sağlarken standartların iyileştirilmesi, süratle kararların verilebilmesi, doğru kontrol yöntemlerinin oluşturulması gibi önemli karalara yardımcı olabilmektedir. Bu kapsamda YZ işletme yönetimlerineDestek Vektör Makinesi (Support Vector Machine, SVM), Karar Ağaçları (Decision Trees, DT),Karar Destek Sistemleri (Decision Support Systems, DSS), Yapay Sinir Ağı (Artificial Neural Network, ANN), Çok Sınıflı Alternatif Karar Ağacı (Multiclass Alternating Decision Tree, MADT), K-en Yakın Komşular (K-Nearest Neighbours, KNN), Makine Öğrenimi (Machine Learning, ML) gibi araçlarla yardımcı olabilmektedir (Shafiei vd., 2022; Uddin vd., 2021; Haenlein vd., 2016; Shafiabady, 2016; Chia vd., 2015).Mesela insan kaynakları çözümlerinden performans ve terfi değerlendirmelerine, finans ve portföy yönetiminden yatırım geri dönüş analizlerine, stok ve üretim kontrolünden tedarikçi ilişkilerine, satış hedeflemelerinden gelir tahminlemelerine, kar maksimizasyondan büyümeye, esneklikten risk yönetimine, rekabet istihbaratından inovasyona kadar sayısız alanda YZ ile işletme yönetimi iç içedir (Shafiei vd., 2022; Uddin vd., 2021; Shafiabady, 2016; Chia vd., 2015).

YZ'nin iş ve işletme yönetiminde en önemli katkısı analiz ve karar verme noktasında insani faktörleri (duygu, davranış, önyargı, hata, yanlılık vb.) dışarıda bırakmasıdır. Ancak insani unsurlardan arınmış olarak karar veriyor olması tamamen YZ'ya bağlı kalınacağı anlamına da gelmemektedir. Başka bir ifade ile YZ karar alma süreçlerinde kendi verilerini ve sonuçlarını ortaya koyarken, insanlar da bu destek sistemlerinin yardımıyla daha kolay ve etkili karar alabilmektedir. Yönetsel karar vermede YZ, karar arama alanının özgüllüğü, karar verilmesindeki sürecin ve sonuçların yorumlanabilirliği, alternatif veri kümelerini boyutu, karar vermenin hızı ve tekrarlanabilirlik olmak üzere beş boyutta destekleyici bir araç işlevi görmektedir (Tablo 2) (Shrestha, 2019).

Tablo 2. YZ Tabanlı ve İnsan Karar Süreçlerinin Karşılaştırılması

Karar Alma Koşulları	YZ Tabanlı Karar Verme	İnsan Karar Verme Süreci
Karar arama alanın özgüllüğü	Belirli amaç fonksiyonları ile iyi belirlenmiş bir karar arama alanı gerektirir.	Gevşek tanımlanmış bir karar arama alanı uyum sağlar.
Karar verme sürecinin ve sonuçlarının yorumlanabilirliği.	Fonksiyonel formların karmaşıklığı, karar sürecini ve sonuçlarını yorumlamayı zorlaştırabilir.	Kararlar açıklanabilir ve yorumlanabilir olsa da geriye dönük anlamlandırmaya karşı savunmasızdır.
Alternatif karar setinin boyutu.	Büyük, derin ve kapsamlı alternatif setleri içerisinde barındırır.	Büyük bir alternatif setini doğru şekilde değerlendirmek için sınırlı kapasite.
Karar verme hızı.	Son derece hızlı ve ucuz. Hız ve doğruluk arasında sınırlı bir değiş tokuş.	Nispeten yavaş. Hız ve doğruluk arasında yüksek denge.
Sonuçların tekrarlanabilirliği,	Karar verme süreci ve sonuçları, standart hesaplama prosedürü nedeniyle yüksek oranda tekrarlanabilir.	Tekrarlanabilirlik, deneyim, dikkat, bağlam ve karar vericinin duygusal durumundaki farklılıklar gibi bireyler arası ve bireysel faktörlere karşı savunmasızdır.

Kaynak: (Shrestha, 2019).

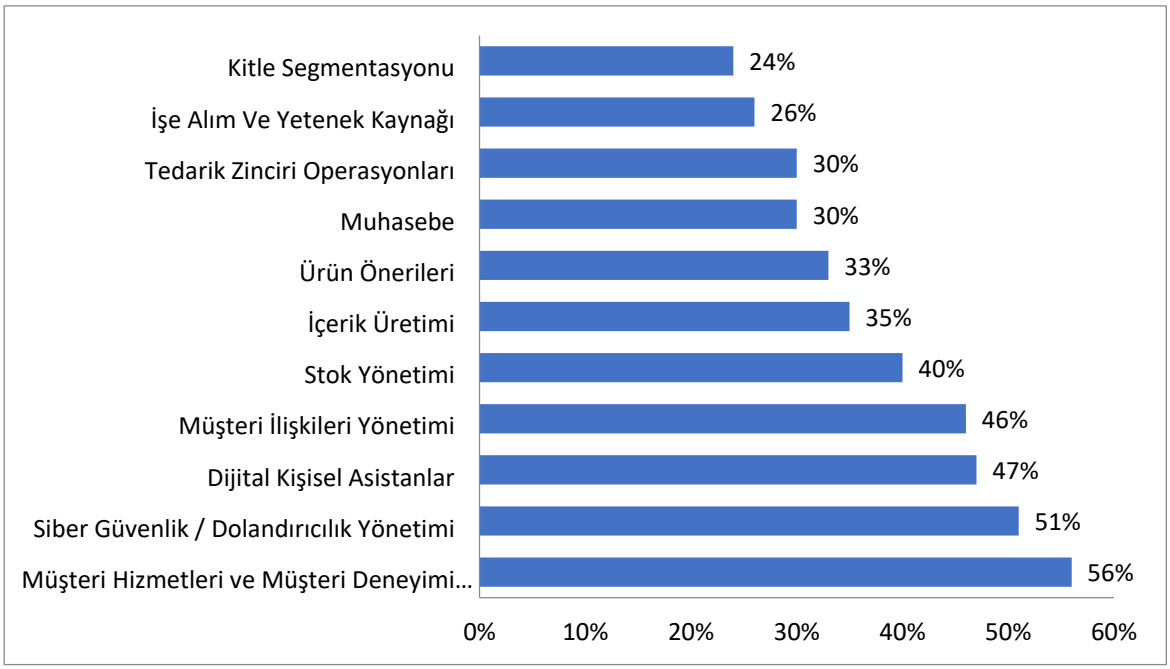
Tablo 2'den hareket ederek çalışma hayatı açısından YZ, iş yorumlaması, son kararları ve hareketleri yönlendiren verilerin, nicel ve nitel analizlerin, açıklayıcı ve tahmini modellerin, gerçeklere dayalı ve

doğru karar almanın yönetimin süreçlerine uygulanması olduğu ifade edilebilir. (Davenport ve Harris, 2007). Diğer yandan işletme yönetiminin büyük oranda bir karar verme süreci olduğu hatırlandığında YZ'nın değerini ve iş gören kabiliyetlerini büyük ölçüde artıracağı söylenebilir. Nitekim yapılan bir araştırmada organizasyonlarda YZ'nın benimsenmesi halinde, yıllık 2,9 trilyon dolarlık kurumsal değer kazanılabileceği ve 6,2 milyar saatlik işgören verimliliği sağlanabileceği belirtilmiştir (Data Conomy, 2022).

Yapılan bir diğer araştırmada 14 ülkeden 1770 yöneticinin zamanlarının yarısından fazlasını rutin işler, idari koordinasyon, kontrol gibi konulara ayırdıkları, asıl yapmaları gereken işlere ise zamanlarının yarısından daha az vakit bulabildikleri tespit edilmiştir. Araştırmanın ayrıntılarına bakıldığında alt, orta ve üst düzey yöneticilerin; zamanlarının %54'ünü rutin idari görevlere, %30'unun sorun çözmeye ve iş arkadaşlarıyla iş birliği yapmaya, %10'unu strateji oluşturmaya ve inovasyona ve kalan %6'sını ise astları yetiştirmeye ve şirket paydaşlarıyla etkileşim kurmaya harcadıkları tespit edilmiştir (Kolbjornsrud, Amico ve Thomas, 2016). Bu verilere göre işletme yöneticilerinin kendilerinden asıl beklenen, planlama, strateji, rekabet, inovasyon gibi kritik işlere yeterince zaman ayıramadıkları görülmekle birlikte bu durumun yöneticilerin asli görevlerine odaklanmalarına da engel olduğu söylenebilir. Dolayısıyla YZ tabanlı sistemlerin en önemli avantaj ve kolaylıklarından olan veri işleme, rutin işleri hızlandırma hatta ortadan kaldırma ve yöneticilere asıl işlerini yapma fırsatı sunması YZ ve yönetim ilişkisini açıkça orta koymaktadır. Ayrıca yönetim sürecinde YZ'nın zaman kazandıran, maliyet azaltan ve karar desteği sağlayan olanaklarından daha fazla yararlanan işletmelerin diğerlerine göre birkaç adım öne geçebileceği da ifade edilebilir.

Deloitte (2018) tarafından yapılan bir araştırmada işletmelerin %47'sinin iş ve yönetim süreçlerinde YZ temelli çözümlerin ortaya çıkaracağı faydalara güçlü bir şekilde inanmaktadır. PWC (2020) tarafından yapılan bir araştırmada YZ temelli çözümlerin 2030 yılına kadar küresel GSYİH üzerinde 15,37 trilyon dolar (yaklaşık %14) oranında bir atışta doğrudan ya da dolaylı olarak payının olacağı tahmin edilmektedir. Bu kapsamda işletmeler yönetim sürecinde operasyonlarını iyileştirmek ve mükemmelleştirmek için giderek artan oranda ve çok çeşitli alanlarda YZ'ya yönelmektedir. Güncel gelişmelere bakıldığında işletmelerin YZ kullanım eğilimleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. İşletmelerin Yapay Zekâ Kullanım Eğilimleri



Kaynak: (Forbes, 2023).

Şekil 1'de görüldüğü üzere işletmelerin YZ'yı kullandıkları ilk üç süreç; müşteri hizmetleri ve müşteri deneyimini geliştirme (%56), siber güvenlik ve dolandırıcılık önleme (%51), dijital kişisel asistanlar (%47) kullanılmasıdır.Davenport ve Ronanki (2018) tarafından 250 işletme yöneticisinin katılımıyla

yapılan araştırmada katılımcıların yaklaşık %75'i YZ'nın gelecek üç yıl içerisinde şirketlerini önemli ölçüde değiştireceğini düşündükleri belirlenmiştir. Bu değişimler arasında ilk sırada süreç otomasyonu yer almakta ardından bilişsel iç görü ve bilişsel etkileşim gelmektedir.

Süreç otomasyonu; raporlamalar, ofis işleri, sınıflandırma, verileri anlamlandırma, dijital istatistik ve fiziksel görevlerin YZ tarafından yerine getirilmesidir. Bu tür teknolojiler en ucuz ve uygulanması en kolay olanıdır, hızlı ve yüksek bir yatırım getirisi sağlar (Ribeiro vd., 2021). Ancak süreç otomasyonun hali hazırdaki mesleklerin yaklaşık %47'sini doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemesi ve değiştirmesi beklenmektedir (Davenport ve Ronanki, 2018).

Bilişsel iç görü; büyük hacimli verilerdeki kalıpları tespit etmek ve anlamlarını yorumlamak için algoritmalar kullanılmasıdır. Bu tür sistemler bir müşterinin ne satın alabileceği, reklamların kişiselleştirilmiş hedeflemesi, analitik tahminleme yapılmasını vb. sağlamaktadır. YZ sağlanan bilişsel içgörüler, geleneksel analitikten farklı olarak büyük veri setleri üzerinden anlamlı analizlere doğru ucuz, hızlı ve yüksek doğrulukla sonuçlar ve tahminler sağlar (Davenport ve Ronanki, 2018).

Bilişsel etkileşim; YZ bilişsel etkileşimle müşteriler için, doğal dil işleme sohbet robotları, akıllı asistanlar ve makine öğrenimi araçları kullanarak iletişimi sağlar ve gerektiğinde onları yönlendirir. Mekândan bağımsız olarak 7/24 sağlanan iletişim ile özellikle perakendeciler için kişiselleştirme, katılım sağlama ve satışları artırmakta ürün ve hizmet önerileri sunma gibi avantajlar sağlar (Davenport ve Ronanki, 2018).

YZ'nın sağladığı avantajların geniş kapsamına rağmen işletmelerin ve yöneticilerin taşımak zorunda olduğu temel becerilerin ve yetkinlerin tam olarak ikame edilmesi mümkün değildir.Agrawal, Gans ve Goldfarb (2017) çalışmalarında belirttiği gibi yöneticilerin üç tür beceriye sahip güçlü bir şekilde sahip olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Bunlardan birincisi sorumlu kararlar verebilme, mentorluk ve etik yargıya sahip olma, ikincisi çalışanların ve müşterilerin ilgisini çekebilen duygusal zekayı geliştirme ve üçüncüsü de yaratıcılık ve işletme için yeni fırsatlar belirleyebilmektir. Bu üç önemli becerinin gelişebilmesi için YZ, yöneticilere alan açabilmektedir.

Günümüz itibariyle işletmelerin yönetim uygulamalarında YZ destekli çözümler kullanmasının nedenlerini; maliyetlerden tasarruf etmek (%59), üretim süreçlerini iyileştirmek (%53), yanıt sürelerini azaltmak (%53), süreç otomasyonu geliştirmek (%51), hataları azaltmak (%48), planlama ve raporlama yapmak (%46), karar vermeyi iyileştirmek (%44), iş ve süreçlerini kolaylaştırmak (%42), veri toplamak (%40), fikir üretmek (%38) ve risklerini azaltmak (%38) şeklinde sıralamak mümkündür (Forbes, 2023). Ancak YZ'dan beklenen çıktıların alınabilmesi için Abubakar vd., (2017) çalışmalarında belirttiği üzere iyi entegre edilmiş YZ yazılımlarının bilgi oluşturma, analiz etme, anlamlı sonuçlara dönüştürme ve bilgi alışverişini hızlandırdığı ve böylece işletmede çok yönlü bir verimlilik ve etkinlik artışı sağladığını ayrıca işletme yeniliği, yaratıcılığı ve öğrenmeyi teşvik ettiğini dolayısıyla bütüncül bir kurumsal performans sağlamaktadır.

1.2. Yapay Zekâ ve Yönetim Sürecinde Zorluklar

YZ teknolojilerinin işletmeler ve işletme yönetimleri için çok sayıda avantajı söz konusu olmakla birlikte bazı kaygıları da beraberinde getirdiği görülmektedir. Nitekimişletme sahiplerinin ya da yöneticilerin giderek daha fazla YZ kullanımına bağlı olarak; teknoloji bağımlılığa yol açabileceği (%40) YZ uygulamalarının insan işgücünde bir azalmaya yol açabileceği (%33), veri güvenliği ve gizliliğiihlal edilebileceği (%31), YZ tarafından oluşturulan yanlış bilgi ya da analizlere göre karar alınabileceği (%30), müşteri ilişkilerini olumsuz etkileyebileceği (%24) gibi hususlarda endişeler taşımaktadır (Forbes, 2023).

Örgütsel ortamda YZ'nın benimsenmesinde ve kullanılmasında en çok karşılaşılan zorluklardan biri de önce yöneticilerin ve daha sonra çalışanların bu tür teknolojilerin nasıl ve nerede kullanacağı ve uygulanacağı konusunda bilgi eksikliğidir. Her üç yöneticiden birinin YZ teknolojilerinin nasıl çalıştı hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığı gibi yöneticilerin YZ uygulamalarını başlatma ve planlama becerisi de sorun teşkil edebilmektedir (Davenport ve Ronanki, 2018; Ransbotham vd., 2018).

Hajiyev (2022) 384 işletme yöneticisinin katılımıyla yaptıkları çalışmasında yöneticilerin YZ konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmadıklarını ve YZ'yı yönetim sürecinde aktif olarak

kullanmadıklarını tespit etmiştir. Bu kapsamda yönetimde YZ denildiğinde şunlar her zaman göz önünde bulundurulmalıdır (Shrestha vd., 2019; Eriksson ve Djoweini, 2020; Abubakar vd., 2017):

- YZ önceki verilere dayanarak ve belli algoritmik sınırlar içerisinde çalıştığından ortaya çıkardığı "tahmin" ile "otomasyon" aynı şey değildir. Tahmin, otomasyonda ve karar destek sistemlerinde bir girdidir, aralarında nedensellik ilişkisi vardır ve sadece başarılı bir otomasyon diğer faaliyetleri olması gerektiği gibi etkiler.

- YZ'nın üstlendiği görevler veri, tahmin, yargı ve eylemden oluşur. YZ temelli makine öğrenimi verilere dayalı sonuçları içermektedir. YZ'nın veriye dayalı sonuçlara gidebilmesi için büyük verilere ve bu alanda eğitimli yönetici ve çalışanlara ihtiyaç vardır. Yeterince eğitim alınmadığında, sınırlı ve az veri söz konusu olduğunda altyapısı mükemmel bile olsa YZ çıktıları ve kararları hatalı olabilir.

- YZ rasyonel karşılaştırmalar ve seçimler yapar ve sezgisel gücü insanlara göre sınırlıdır. Bundan dolayı YZ'nın veri toplama, muhakeme ve eyleme dahil olmasında insani girdi gerekebilir. Örneğin YZ destekli otonom sürüşte yol şartları "veri" girdisi, takip mesafesi korunmadığında çarpma olasılığı "tahmin", hız ve mesafenin çarpmaya yol açabileceği "yargı", hızın azaltılması ve frenleme yapılması "eylem" olarak kullanılmaktadır. YZ bunlara göre hareket eder. Ancak aynı anda yola çıkan iki nesne (yaya ya da hayvan) arasında nasıl bir tercih yapacaktır?

- Günümüz iş dünyasında işgücü en değerli kaynaklardan biridir ve tipik insan kaynakları anlayışı artık "yetenek yönetimi" anlayışına doğru dönüşmeye başlamıştır. Yetenek ise çok boyutludur ve genel olarak; farklılık, sıra dışılık, muhakeme, eşsizlik vb. olgulara dayanmaktadır. Mevcut durum itibariyle YZ, "yetenek" olgusunu keşfetmekten uzaktır, insanları tamamen "eşit" koşullara göre değerlendirmekte ve sınıflandırmaktadır.

- Performans ölçümü ve kariyer gibi önemli süreçlerde "çalışan" ile "iş" arasındaki bağlantının kurulmasında halen insani karar ve analizlerine gereksinim vardır. Öte yandan etik muhakeme, duygusal zekâ, sanatsal zevk gibi alanlarda YZ'nın en azından şimdilik insanların yerini alamadığı söylenebilir.

2. SONUÇ

YZ, birden fazla disiplinin bilgi ve yöntemlerinin bir alan olup, makinelerin ve yazılımların insan gibi düşünebile, hareket edebilen, anlama yeteneklerine sahip olmasını ifade eden teknolojik bir dönemi ifade etmektedir. Geçmişi oldukça geriye giden ancak özellikle son on yılda oldukça önemli gelişme ve ilerlemelerin sağlandığı YZ olgusuna yönelik iyimser, kötümser, şüpheci ve pragmatist görüşler ileri sürülmüştür. Bu görüşlerin kendi içerisinde ileri sürdüğü önerme ve iddialar belli koşullar altında tek yönlü bakış açısına dayanmaktadır. YZ, tek başına insanlığı tehdit eden bir gelişme olamayacağı gibi her şeyin üstesinden gelebilecek bir şey de değildir. Yasal, idari ve teknik çerçevede kontrol edildiği ve geliştirildiği sürece insanlığa hizmet edebilecektir.

YZ'nın gelişimi ve tabana yayılmasında ticari uygulamaların öncülük ettiği görülmektedir. İş yaşamında YZ, iş analitiğini, nihai kararları ve eylemleri yönlendiren verilerin, nicel ve nitel analizlerin, açıklayıcı ve öngörücü modellerin, gerçeklere dayalı ve rasyonel karar vermenin, yönetim süreçlerine uygulanmasıdır. Bu kapsamda YZ işletmecilik ve yönetim alanında rekabet, müşteri beklentileri anlama, planlama yapma ve strateji geliştirmelerinde süreçleri kolaylaştırma, riskleri azaltma, belirsizlikleri yönetebilme ve daha sağlıklı karar verebilmeye yardımcı olmakta, bilgi hareketliliği yönetme, sınırlı kaynakları en değerli şekilde kullanma, rutin işleri devralma, doğru ve güvenilir karar verme, belirsizliği ortadan kaldıma, planlama yapma ve strateji belirlemede taşıdığı kapasite ile işletmeler için çok boyutlu çözüm araçları sunmaktadır.

İşletme yönetiminde YZ düşük operasyonel maliyetler, etkili iş ve süreç yönetimi gibi avantajlar sağlarken standartların iyileştirilmesi, hızlı kararların alınabilmesi, güvenilir kontrol yöntemlerinin oluşturulması gibi kritik noktalarda destekleyici bir role sahiptir. Nitekim işletme yöneticilerinin zamanlarının %30'unu sorun çözmeye ve iş arkadaşlarıyla işbirliği yapmaya, %10'unu strateji oluşturmaya ve inovasyona ve %6'sını ise astlarını yetiştirmeye ve şirket paydaşlarıyla etkileşim kurmaya harcadıkları (Kolbjornsrud, Amico ve Thomas, 2016) göz önüne alındığında YZ, işletme

yöneticilerinin kendilerinden asıl beklenen planlama, strateji, rekabet, inovasyon gibi kritik işlere yeterince zaman ayıramadıkları görülmekle birlikte bu durumun yöneticilerin asli görevlerine odaklanmalarına yardımcı olacağı öngörülmektedir.

Örgütsel ortamda YZ'nın benimsenmesinde ve kullanılmasında en çok karşılaşılan zorluklardan biri, önce yöneticilerin ve daha sonra çalışanların bu tür teknolojilerin nasıl ve nerede kullanacağı ve uygulanacağı konusunda bilgi eksikliğidir. Ayrıca YZ teknolojisi geliştikçe, makinelerin işledikleri verilere dayanarak ortaya çıkardıkları karar ve tahminler giderek insanların yerini alabileceğinden YZ tarafından yerine getirilen işlere bağlı olarak insanlar kolaycılığa yönelebilecektir. Bu nedenle YZ ile çalışma sürecinde kapsam ve sorumlulukları iyi belirlenmesi gerekmektedir.

İstihdam boyutunda bazı riskler söz konusu olmakla birlikte özellikle yönetsel süreçlerde, insan faktörü ve insani davranış temel unsur olmaya devam edecektir. YZ'nın sağladığı avantajların geniş kapsamına rağmen işletmelerin ve yöneticilerin taşımak zorunda olduğu temel becerilerin ve yetkinlerin tam olarak ikame edilmesi mümkün değildir. YZ rutin işleri üstlendiğinden ve otomasyona bağlı olarak bazı görevleri yerine getirebildiğinden çalışma yaşamında bazı meslek dalları üzerinde doğrudan ya da dolaylı olarak etkili olmaktadır. Ayrıca YZ yüz yüze hizmetlerin ayrılmaz parçası olan insan etkileşimi ile orta ve alt düzeyli vasıf gerektirmeyen hizmet işlerinde insanın yerini alması beklenmemektedir.

KAYNAKÇA

Abubakar, A. M., Elrehail, H., Alatailat, M. A., & Elçi, A. (2019). Knowledge management, decision-making style and organizational performance. *Journal of Innovation & Knowledg*e, 4(2), 104-114.

Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2017). *What to expect from artificial intelligence*. MIT Sloan Management Review.

Bhbosale, S., Pujari, V., & Multani, Z. (2020). Advantages and disadvantages of artificial intellegence. *Aayushi International Interdisciplinary Research Journal*, 77, 227-230.

Bory, P. (2019). Deep new: The shifting narratives of artificial intelligence from Deep Blue to AlphaGo. *Convergence*, 25(4), 627-642.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). Artificial intelligence, for real. *Harvard Business Review*, 1, 1-31.

Challen, R., Denny, J., Pitt, M., Gompels, L., Edwards, T., & Tsaneva-Atanasova, K. (2019). Artificial intelligence, bias and clinical safety. *BMJ Quality & Safety*, 28(3), 231-237.

Chia, Y. Y., Lee, L. H., Shafiabady, N., & Isa, D. (2015). A load predictive energy management system for supercapacitor-battery hybrid energy storage system in solar application using the Support Vector Machine. *Applied Energy*, 137, 588-602.

Data Conomy (2022). AI is the key to being a competitive business, https://dataconomy.com/2022/08/09/artificial-intelligence-in-business/, E.T. 02.09.2023

Davenport, T. H. (2018). From analytics to artificial intelligence. *Journal of Business Analytic*s, 1(2), 73-80.

Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.

Deloitte (2018). Artificial Intelligence, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/deloitte-analytics/deloitte-nl-data-analytics-artificial-intelligence-whitepaper-eng.pdf, E.T. 23.09.2023

Enholm, I. M., Papagiannidis, E., Mikalef, P., & Krogstie, J. (2022). Artificial intelligence and business value: A literature review. *Information Systems Frontiers*, 24(5), 1709-1734.

Eriksson, M., & Djoweini, C. (2020). *Artificial Intelligence's Impact on Management*. KTH Royal Institute Of Technologyschool Of Industrial Engineerıng And Management, Sweden.

Feldstein, S. (2019). How artificial intelligence is reshaping repression. *J. Democracy*, 30, 40.

Forbes (2023). Advantages Of Artificial Intelligence (AI) In 2023, https://www.forbes.com/advisor/in/business/software/advantages-of-ai/, E.T. 17.4.2024

Fraij, J., & László, V. (2021). A Literature review: artificial ıntelligence impact on the recruitment process. *International Journal Of Engineering And Management Sciences*, 6(1), 108-119.

Haenlein, M., Kaplan, A., Tan, C. W., & Zhang, P. (2019). Artificial intelligence (AI) and management analytics. *Journal of Management* Analytics, 6(4), 341-343.

Hajiyev, K. (2022). *İşletme Yönetiminde Yapay Zekâ Kullanımı Ve Yönetici Yetkinlikleri: Sanayi İşletmeleri Araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Kaplan, A., & Haenlein, M. (2020). Rulers of the world, unite! The challenges and opportunities of artificial intelligence. *Business Horizons*, 63(1), 37-50.

Kolbjørnsrud, V., Amico, R., & Thomas, R. J. (2016). How artificial intelligence will redefine management. *Harvard Business Review*, 2(1), 3-10.

Kordon, A. (2020). Applied artificial intelligence-based systems as competitive advantage. *In 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS)* (ss. 6-18). IEEE.

Kullu, F. D., & Raj, A. X. (2018). Artificial intelligence optimism vs pessimism: A Conceptual insight. *LIBA Journal of Management*, 1(2), 25-30.

Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019). Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing. *California Management Review*, 61(4), 135-155.

Langer, M., Oster, D., Speith, T., Hermanns, H., Kästner, L., Schmidt, E., & Baum, K. (2021). What do we want from Explainable Artificial Intelligence (XAI)? – A stakeholder perspective on XAI and a conceptual model guiding interdisciplinary XAI research. *Artificial Intelligence*, (296), 103473.

Lukic, V. (2023). Scaling AI pays off, no matter the investment. https://www.bcg.com/publications/2023/scaling-ai-pays-off, E.T. 13.01.2024

Marr, B. (2019). *Artificial intelligence in practice: how 50 successful companies used AI and machine learning to solve problems*. John Wiley & Sons.

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12-12.

Mei, X., Lee, H. C., Diao, K. Y., Huang, M., Lin, B., Liu, C., ... & Yang, Y. (2020). Artificial intelligence–enabled rapid diagnosis of patients with COVID-19. *Nature Medicine*, 26(8), 1224-1228.

Miller, T. (2019). Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. *Artificial Intelligence*, 267, 1-38.

Páez, A. (2019). The pragmatic turn in explainable artificial intelligence (XAI). *Minds and Machines*, 29(3), 441-459.

PWC (2018). Artificial Intelligence everywhere, https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/artificial-intelligence.html, E.T. 16.09.2023.

Ransbotham, S., Gerbert, P., Reeves, M., Kiron, D., & Spira, M. (2018). Artificial İntelligence İn Business Gets Real. *MIT Sloan Management Review*. https://sloanreview.mit.edu/projects/artificial-intelligence-in-business-gets-real/, E.T. 20.09.2023

Ribeiro, J., Lima, R., Eckhardt, T., & Paiva, S. (2021). Robotic process automation and artificial intelligence in industry 4.0–a literature review. *Procedia Computer Science*, 181, 51-58.

Rizer, A., & Watney, C. (2018). Artificial intelligence can make our jail system more efficient, equitable, and just. *Tex. Rev. L. & Pol.*, 23, 181.

Seising, R. (2018). The Emergence of Fuzzy Sets in the Decade of the Perceptron—Lotfi A. Zadeh's and Frank Rosenblatt's Research Work on Pattern Classification. *Mathematics*, 6(7), 110.

Shafiabady N. L. (2016). Using unsupervised clustering approach to train the Support Vector Machine for text classification. *Neurocomputin*g, 211, 4–10.

Shafiei, A., Tatar, A., Rayhani, M., Kairat, M., & Askarova, I. (2022). Artificial neural network, support vector machine, decision tree, random forest, and committee machine intelligent system help to improve performance prediction of low salinity water injection in carbonate oil reservoirs. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 219, 111046.

Shermer, M. (2017). Why artificial intelligence is not an existential threat. *Skeptic (altadena, CA)*, 22(2), 29-36.

Shrestha, Y. R., Ben-Menahem, S. M., & Von Krogh, G. (2019). Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 66-83.

Spector, J. M., & Ma, S. (2019). Inquiry and critical thinking skills for the next generation: from artificial intelligence back to human intelligence. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-11.

Stix, C. (2022). Foundations for the future: institution building for the purpose of artificial intelligence governance. *AI and Ethics*, 2(3), 463-476.

The Guardian (2018). Elon Musk: artificial intelligence is our biggest existential threat. https://www.theguardian.com/technology/2014/oct/27/elon-musk-artificial-intelligence-ai-biggest-existential-threat, (E.T. 09.03.2024)

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *MIND*, 59(236), 433-460.

Uddin, F., Paul, D., Ryan, J., Henskens, F., & Wallis, M. (2021). Aosr 2.0: a novel approach and thorough validation of an agent-oriented storage and retrieval WMS planner for SMES, under industry 4.0. *Future Internet*, 13(6), 155.

Verghese, A., Shah, N. H., & Harrington, R. A. (2018). What this computer needs is a physician: humanism and artificial intelligence. *Jama*, 319(1), 19-20.

Verghese, J. M., & Ma, S. (2019). Inquiry and critical thinking skills for the next generation: from artificial intelligence back to human intelligence. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-11.

YAPAY ZEKÂ EĞİTİMİ İÇİN YENİLİKÇİ BİR ARAÇ: PİCTOBLOX

AN INNOVATIVE TOOL FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE TRAINING: PICTOBLOX

Ayşe Gül İLHAN

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

ORCID ID: 0009-0002-9201-5957

Doç. Dr. Nezih ÖNAL

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-1103-8771

ÖZET

Bu araştırmada, öğrenci dikkatini çekme konusunda oldukça başarılı olabilecek ve yapay zekâ eğitimi için yenilikçi bir araç olan PictoBlox ele alınmıştır. PictoBlox, görsel programlama temelli bir platform olup, öğrencilerin ve öğretmenlerin yapay zekâ algoritmalarını ve kavramlarını anlamalarını ve uygulamalarını kolaylaştırmaktadır. Uygulamanın ücretsiz olması hem çevrimiçi platform hem de çevrimdışı uygulama ile büyük kolaylık sağlamaktadır. Uygulama üzerinden yapay zekâ eklentilerini kullanmak için internet bağlantısı ve kullanıcı girişi gerekmektedir. PictoBlox, görsel tasarım ilkeleri kullanılarak ve yaratıcı bir yaklaşımla başka ücretli yazılımlara ihtiyaç duyulmadan profesyonel düzeyde eğitim materyalleri oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Bu araştırmada, PictoBlox'un hem öğrencilerin eğlenerek yapay zekâ kavramlarını öğrenmesini sağladığı hem de öğretmenler için pratik bir eğitim aracı olarak öne çıktığı vurgulanmaktadır. Bu nedenle, PictoBlox'un eğitimcilerin derslerinde sıklıkla yararlanabilecekleri dikkat çekici bir uygulama olarak öğretim sürecinde aktif kullanımı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, eğitim, pictoblox, eğitimde yapay zekâ

ABSTRACT

This study focuses on PictoBlox, an innovative tool for artificial intelligence education that can be very successful in capturing student attention. PictoBlox is a visual programming-based platform that facilitates students and teachers to understand and apply artificial intelligence algorithms and concepts. The fact that the application is free of charge provides great convenience with both online platform and offline application. Internet connection and user login are required to use artificial intelligence plug-ins through the application. PictoBlox enables the creation of professional level educational materials using visual design principles and a creative approach without the need for other paid software. In this study, it is emphasized that PictoBlox both enables students to learn artificial intelligence concepts by having fun and stands out as a practical educational tool for teachers. Therefore, it is recommended that PictoBlox be actively used in the teaching process as a remarkable application that educators can frequently use in their lessons.

Keywords: Artificial intelligence, education, pictoblox, artificial intelligence in education

GİRİŞ

Yapay zekâ, teknolojinin gelişiminde devrim niteliğinde bir rol oynamakta olup, eğitimde de olmak üzere birçok alanda köklü değişiklikler getirmektedir. Yapay zekâ, genel olarak makine zekâsı olarak tanımlanmakta, karmaşık problemlere çözüm üretme ve dinamik ortamlarda karar verme süreçlerinde

insan zekâsına özgü olan muhakeme ve öngörü yeteneklerinin makinelere aktarılmasını hedeflemektedir (Obschonka ve Audretsch, 2020). Başka bir tanımda ise yapay zekâ, insan bilişine özgü olan algılama, kavrama, öğrenme ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel işlevleri simüle ederek, karmaşık görevleri otonom bir şekilde yerine getirebilen bir teknolojidir (Gondal, 2018).

Yapay zekâ teknolojisinin hızlı gelişimi, günlük yaşam da dâhil olmak üzere çeşitli alanlarda sınırsız uygulama olanaklarının önünü açmıştır. Geçmişte, yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi kapsamlı programlama bilgisi gerektirmekteydi. Ancak, son yıllarda yaşanan metodolojik gelişmeler sayesinde yapay zekâ teknolojileri, daha geniş bir kullanıcı kitlesi için erişilebilir hale gelmiştir. Bu durum, yapay zekânın potansiyel uygulama alanlarını genişleterek, günlük yaşamın birçok alanında daha etkin çözümler sunulmasını sağlamıştır. Özellikle eğitimde yapay zekâ destekli öğrenme platformları, öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak öğrenme süreçlerini iyileştirmektedir. Bu platformları kullanmak için derin bir programlama bilgisine ihtiyaç duyulmamaktadır.

Günümüz çocukları, teknolojik gelişmeler sayesinde erken yaşta yapay zekâ ile etkileşim kurmaktadır. Williams vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada olduğu gibi, çocuklar artık evlerinde robotlara, ceplerinde akıllı ajanlara sahip olup, tablet ve oyuncaklar aracılığıyla önemli ölçüde bilgi işlem gücüne erişebilmektedir. Bu durum, eğitimcilerin yapay zekâ destekli eğitim yöntemlerini kullanarak öğrencilerin bu teknolojileri anlamalarını ve etkili bir şekilde kullanmalarını sağlamaları gerektiğini göstermektedir. Başka bir ifade ile eğitimciler, teknolojik gelişmeleri takip ederek öğrenme süreçlerini zenginleştirmelidir. Indah ve Insana (2019)'nın da belirttiği gibi, öğretmenlerin mesleki gelişimleri, günümüzün hızla değişen teknolojik ortamında büyük önem taşımaktadır. Kendini mesleki anlamda geliştiren öğretmenler sayesinde, öğrenciler Eğitim 4.0 gibi yeni eğitim paradigmalarına daha kolay uyum sağlayabilecek, rekabetçi ve üretken bireyler olarak yetiştirilebilecektir (Aksoy, 2021; Şahin ve Arıkan, 2023). Yapılan çok sayıda akademik araştırma, eğitimcilerin de görüşlerine uygun olarak, güncel teknolojilerin çocukların öğrenme süreçlerine ve gelişimlerine önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur (Ardıç vd., 2023; Burak ve Çörekci, 2021; Clarke ve Abbott, 2016; Given vd., 2016; İnci ve Kandır, 2017; Olgun, 2018). Dijital dönüşümün hızla ilerlediği günümüzde, Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı (2024) tarafından ülkemiz genelinde yükseköğretim öncesi dönemdeki gençlerin geleceğin iş dünyasında ihtiyaç duyacakları algoritmik düşünme, kodlama ve yapay zekâ gibi temel becerilerle donatılmaları, ulusal bir öncelik olarak belirlenmiştir. Yapay zekânın karmaşık algoritmalarını ve işlevlerini daha net bir şekilde ifade etmek ve yönetmek için kodlama becerileri vazgeçilmezdir. Kodlama sayesinde yapay zekâ sistemleri, insan tarafından daha iyi anlaşılabilir ve kontrol edilebilir bir hale getirilebilir (Soylu, 2023). Son yıllarda yapay zekâ teknolojilerinin gelişimi için bu becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesinin önemi artmıştır (Aydın ve Yurdugül, 2023). Bu nedenle, erken yaşta kodlama eğitimi alarak yapay zekâ uygulamaları geliştiren bireyler, yapay zekâ okuryazarlığı kazanarak bu alanda daha bilinçli ve üretken bireyler haline gelebilirler (Jung ve Won, 2018; Zviel-Girshin, vd., 2020; Hooshyar, vd., 2021; Su ve Yang, 2022).

Yapay zekâ eğitimi farklı eğitim düzeylerinde verilebilmektedir. Son yıllarda K12 (ilk ve orta öğretim) düzeyinde eğitim gören öğrenciler için de yapay zekâ gündeme gelmeye başlamıştır (AI4K12, 2018; Long ve Magerko, 2020; UNESCO, 2022). Özellikle K12 seviyesine yönelik yapay zekâ eğitimi konusunda; Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI) ve The AI for K12 (AI4K12) Topluluğu, Computer Science Teachers Association (CSTA) tarafından desteklenen, K12 seviyesinde yapay zeka için beceri setleri ve/veya müfredat üzerinde çalışmaktadır. Ülkemizde ise K12 düzeyinde Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi bünyesinde bilişim teknolojileri alanında 11. ve 12. sınıflar için seçmeli bir "Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi" dersi bulunmaktadır (MEB, 2022). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Kurumları Haftalık Ders Çizelgesi 'nin son güncellemesinde ortaokul yedinci sınıf ve sekizinci sınıflar için seçmeli ders olarak "Yapay zekâ uygulamaları" dersine yer vermiştir (MEB, 2023) Ayrıca, Türkiye'de K12 düzeyinde yapay zekâ eğitimi için bazı kurumların özel girişimleri de bulunmaktadır (Aydın ve Yurdugül, 2023).

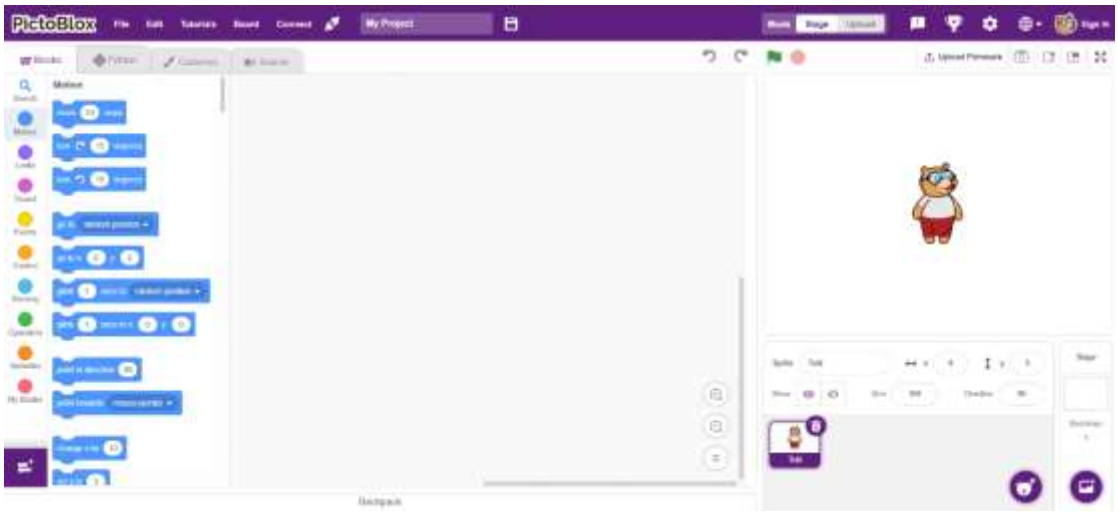
Yapay zekânın K12 düzeyinde ortaya çıkmasıyla birlikte, bazı yazılım şirketleri öğrencilerin yapay zekâ ile çalışması için bazı uygulamalar geliştirmiştir. Bunlar, öğrencilerin belirtilen web sayfasına girerek veya bilgisayarlarına indirerek farklı uygulamalar yapabilecekleri platformlardır. Yapay zekâ eğitimleri verebileceğimiz birden fazla blok tabanlı platform bulunmaktadır. Geliştirilen blok tabanlı platformlar, görüntü işleme, ses tanıma, metin sınıflandırma, duygu analizi, optik karakter tanıma, tahmin

modellemesi, karar verme mekanizmaları, regresyon analizi, yüz tanıma ve makine öğrenmesi gibi çeşitli yapay zekâ tekniklerinin uygulamalı olarak öğretilmesini sağlayacak zengin bir altyapı sunmaktadır (Soylu, 2023). Güncel yapay zekâ desteği sağlayan birçok blok tabanlı uygulama bulunmaktadır. Yapay zekâ alanında öğrenmeyi kolaylaştıran ve erişebilir kılan çeşitli platformlar bulunmaktadır. mBlock, Machine Learning For Kids, PictoBlox ve MIT Media Labs gibi örneklerle temsil edilen bu platformlar, görsel programlama ve blok tabanlı arayüzler sayesinde, öğrencilerin ve meraklıların yapay zekâ uygulamaları geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Bu platformlardan bir tanesi olan Mblock'ta öğrenciler kamera kullanarak nesneleri sınıflandırma, ruh halini algılama, yaşı algılama, fiziksel görünümlerle ilgili bazı durumları algılama gibi çalışmalar yapabilmektedir (Aydın ve Yurdugül, 2023). Ancak mBlock ile yapay zekâ uygulamalarına olanak sağlayan eklentiler sınırlı ve tek parça olarak karşımıza çıkmaktadır. Oysaki PictoBlox uygulamasında yapay zekâ uygulamalarına olanak sağlayan eklentiler daha fazla ve her bir uygulama için farklı eklentiler bulunmaktadır.

Pictoblox, Hindistan STEMpedia projesi kapsamında ortaya çıkan, basit arayüzü ile öğrencilerin dinamik bir şekilde eğlenmelerini ve öğrenmelerini sağlayan, makine öğrenimi ve yapay zekâ desteği sağlayan blok tabanlı bir yazılımdır (Obydenkov, vd., 2024; Manining & Singh, 2021). Popüler Scratch 3.0 programlama dilini temel alan pictoBlox grafiksel bir sınıflandırmaya sahip olan bu araç, çocuklara nesneleri sürükleyip bırakma gibi eğlenceli ve basit aktivitelerle keyifli bir deneyim sunarak bilgi birikimlerini, hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine yardımcı olur (Granja, 2022; Soylu, 2023). PictoBlox, öğrencilerin yaratıcılıklarını hikaye anlatımı, oyunlar, animasyon, makine öğrenimi veya yapay zeka etkinliklerine entegre etmelerini sağlar (Cruz, vd.,2021). PictoBlox'un yapay zeka uzantılı bilgisayar görüşü alanı, görüntülerdeki ünlüleri, önemli noktaları ve nesneleri tanımlayabilir. PictoBlox'un AI yüz tanıma alanını keşfederek, resimlerde tanınan bir yüzden yaş, cinsiyet ve duyguları belirlemek mümkündür. PictoBlox'un yapay zeka alanını keşfederek, görüntüler ve videolardaki nesneleri tanıma, videodan metni yazıya çevirme ve konuşma tanıma alanını keşfetmek mümkündür. PictoBlox'un avantajlarından biri de erişilebilirliğidir. Başlangıç aşamasında, doğrudan tarayıcıda kullanılabilir, bu da bilgisayarlarına özel bir yazılım indirmeleri ve yüklemeleri gerekmediği anlamına gelir. Daha sonrasında, bir bilgisayara yüklenebilir ve çevrimdışı çalışmalarına izin verir. Bu özellikle internet erişiminin kısıtlı olduğu okullar ve kuruluşlar için önemlidir.

1. PictoBlox'a üyelik oluşturma

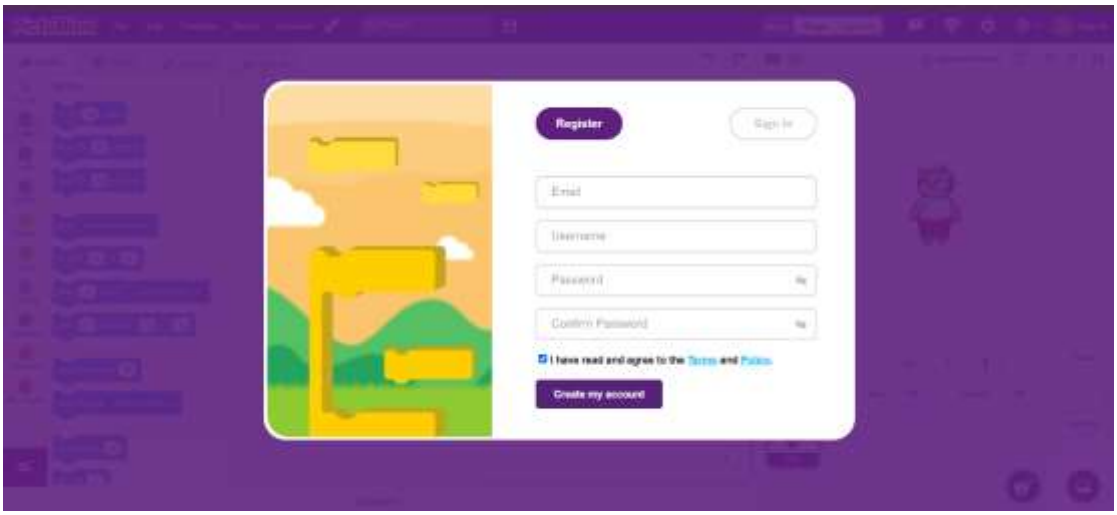
PictoBlox'a erişim, internet sitesi (https://pictoblox.ai/) üzerinden oldukça kullanıcı dostudur. Platform, kullanıcıların kayıt işlemi gerçekleştirmeden direkt olarak uygulamaya başlamasına olanak tanır. Bu durum, özellikle eğitim ortamlarında zaman kaybını önleyerek öğrencilerin hemen uygulamaya geçebilmelerini sağlar.



Şekil 1. PictoBlox arayüzü

PictoBlox, kullanıcıların üyelik oluşturma zorunluluğu olmadan hem görsel programlama (blok tabanlı) hem de metin tabanlı (Python) programlama ile kodlama yapmalarına olanak tanıyan bir platformdur. Yapay zekâ eklentileri arasında yer alan yüz tanıma ve insan vücudu tanıma eklentileri üyelik gerektirmeksizin kullanılabilmekte ancak, birçok yapay zekâ eklentisi için üyelik gereklidir.

Şekil 2. PictoBlox üyelik işlemleri



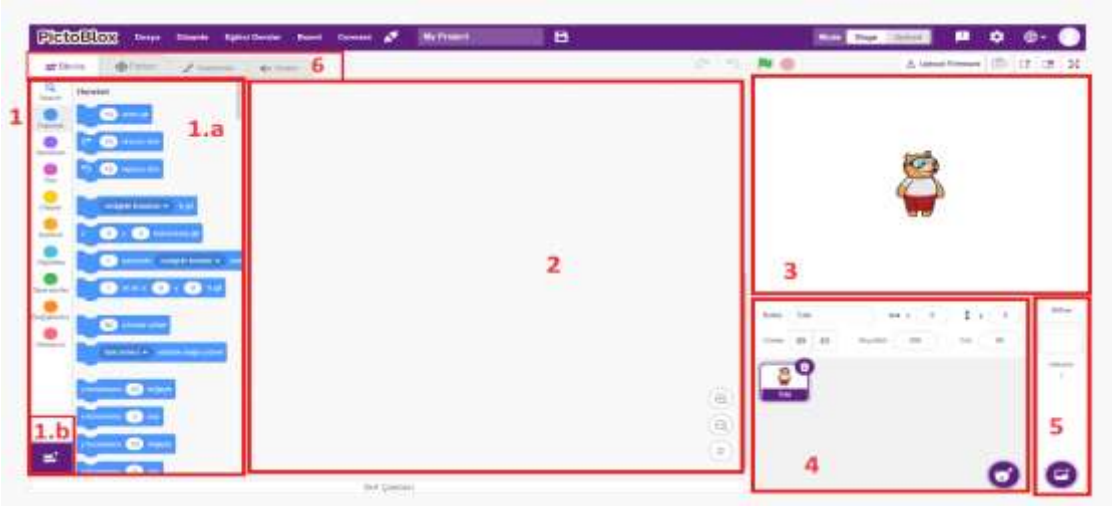
PictoBlox platformuna üye olmak için kullanıcı adayının, platformun belirlediği şartlar doğrultusunda geçerli bir e-posta adresi, kullanıcı adı ve güçlü bir şifre oluşturması gerekmektedir. Bu bilgiler aracılığıyla oluşturulan üyelik başvurusu sonrasında, kullanıcıya kayıtlı e-posta adresine bir aktivasyon bağlantısı gönderilir. Kullanıcının bu bağlantıya tıklamasıyla üyelik işlemi tamamlanır ve sistem otomatik olarak kullanıcıyı platforma giriş yapar.

Üyelik işleminin başarılı bir şekilde tamamlanmasıyla birlikte, yeni üye olan kullanıcıya platform içerisinde kullanabileceği 1000 kredi tanımlanır. Bu krediler, platformun sunduğu çeşitli eklenti ve özelliklere erişim sağlamak amacıyla kullanıcıya verilen sanal bir para birimi olarak değerlendirilebilir. Kullanıcılar, sahip oldukları krediler ile platformun sunduğu yapay zeka, makine öğrenimi ve robotik gibi alanlarda geliştirme yapabilecekleri çeşitli araçlara ve kaynaklara erişim sağlayabilirler.

2. PictoBlox'ı tanıyalım

PictoBlox uygulamasını genel olarak 6 bölüme ayırabiliriz. Bu bölümler; Bloklar, Sahne, Blok Paleti, Kodlama Alanı, Kuklalar ve Arka plan olarak sıralanabilir.

Şekil 3.



PictoBlox Arayüz Bölümleri

2.1. Bloklar sekmesi: bölümü. Bu sekme altında 9 farklı kategoriden oluşan (hareket, görünüm, vb.) ve her kategori farklı amaçlara hizmet eden bloklar bulunur.

2.1.1. Blok paletleri: Farklı kategorilerdeki tüm blokların bulunduğu bölümdür. Kod yazarken ihtiyaç duyulan blokları buradan sürükleyerek kodlama alanına ekleriz.

2.1.2. Eklenti ekleme: Blok paletindeki seçenekleri genişletmek için kullanılan bir özelliktir. Farklı eklentiler ekleyerek yeni bloklara ve özelliklere ulaşabiliriz.

2.2 Kodlama Alanı: Bloklarımızı bir araya getirerek kodlarımızı oluşturduğumuz alandır. Bloklar, birbiriyle mantıksal bir ilişki içinde olacak şekilde birleştirilir.

2.3. Sahne Alanı: Oyun karakterleri (kuklaların) hareket ettiği ve etkileşimde bulunduğu alandır. Yazılan kodlara göre oyun karakterleri sahnede hareket eder, ses çıkarır veya diğer etkileşimlerde bulunur.

2.4. Oyun Karakteri: Sahneye oyun karakteri ekleme, silme, boyut ayarlama, yön ayarlama, kukla isimlendirme, konumlandırma bölümü. Sahnede hareket eden ve etkileşimde bulunan nesnedir (kukla, karakter, nesne vb.). Her kukla için ayrı bir kod yazılır.

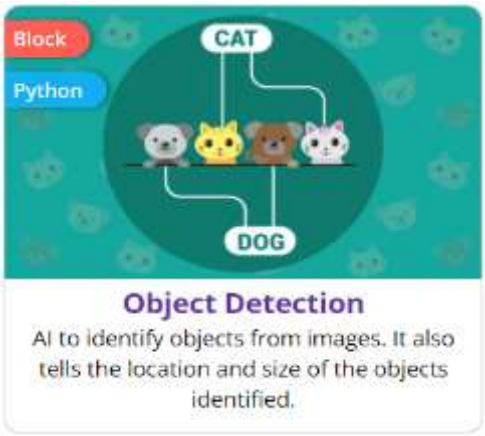
2.5. Arka Planlar Bölümü: Sahnenin arka planını oluşturan görsellerdir. Farklı arka planlar kullanarak sahnenin atmosferini değiştirebiliriz.

2.6. Seçenekler: Kodlama alanına ait kullanıcının blok tabanlı seçeneği, Python dili, kuklanın kostümlerini seçme ve ses ekleme bölümlerini yaptığı alandır. Bu bölümde kullanıcı kodlama yapacağı dili seçebilir aynı zamanda seçili olan kuklanın kostümleri arasında geçiş yaparak animasyon ekleyebilirsiniz.

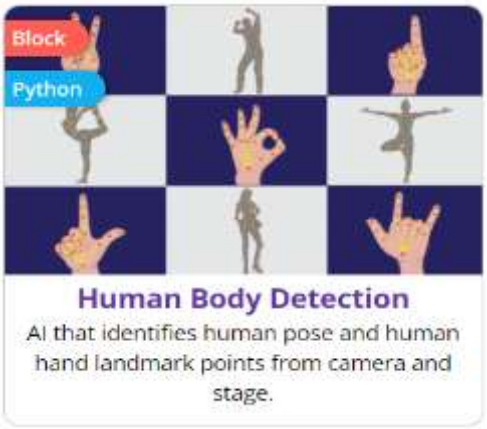
3. Pictoblox'ın sunduğu yapay zekâ eklentileri



1. Face Detection (Yüz tanıma): Yüz tanıma teknolojisi, bir bireyin yüzünün görüntüsünü dijital hale getirerek, yüzün temel anatomik özelliklerine (örneğin, kaşlar, gözler, burun, ağız ve çene hattı) dayalı olarak her birey için özgün bir model oluşturan bir bilgisayarlı görü teknolojisidir. Bu süreç, yüzün belirli bölgelerinin konumlarını ve bu bölgeler arasındaki mesafeleri dikkate alır (Kaspersky, 2022).



2. Object Detection (Nesne Algılama): Görüntülerdeki nesneleri tanımlamak için kullanılan bu sistem, önceden eğitilmiş bir yapay zekâ modeline dayanmaktadır. Bu model, verilen bir görüntü veya video akışında belirli nesne sınıflarını tanımlayabilir. Model, 80 farklı nesneyi ayırt edebilecek kapasitededir. Nesne algılama modeli, bir görüntü veya video akışında hangi nesnelerin mevcut olabileceğini belirler ve bu nesnelerin görüntü içindeki konumları hakkında bilgi sunar (Tensorflow, 2022).



3. Human body detection (İnsan Vücudu Algılama): İnsan vücudunun bölümlerini tespit etmek amacıyla kullanılan bu sistem, vücudun çeşitli kısımlarının (eklemler, uzuvlar, gövde, baş) uzamsal konumlarını belirleyerek bir görüntü veya videodan kişinin duruşunu, pozunu ve el hareketlerini analiz eder. Bu sistem, temel vücut eklemlerinin konumlarını saptar ancak görüntüdeki kişinin kimliğini tanımlama yeteneğine sahip değildir. Poz tahmin modelleri, bir görüntüyü giriş olarak alır ve vücut bölümlerine ait anahtar noktaların konumları hakkında bilgi sağlar (STEMpedia, 2024).



4. Machine Learning (Yapay Öğrenme/Makine Öğrenmesi): Poz ve görüntü sınıflarını oluşturmak için Transfer Learning (TM) kullanılarak geliştirilmiş bu sistem, internet bağlantısına ihtiyaç

duyar. Bu eklenti, TM'nin sunduğu avantajlardan faydalanarak çeşitli poz ve görüntü sınıflarını etkili bir şekilde tanımlamak amacıyla kullanılır (STEMpedia, 2024).



5. Computer Vision (Bilgisayarlı Görü ve Görüntü İşleme) : Bu yapay zeka eklentisi, görsel verilerde derin öğrenme teknikleri kullanarak semantik içerik analizi gerçekleştirir. Özellikle, görüntü işleme algoritmaları sayesinde görsellerdeki ünlü yüzleri, marka logolarını, simgesel yapıları ve genel nesneleri otomatik olarak tanımlar ve sınıflandırır (STEMpedia, 2024).



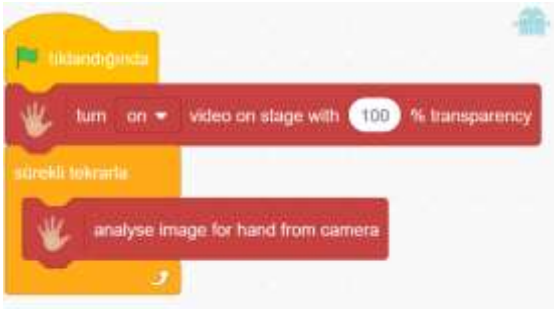
6. Natural Language Processing (Doğal Dil İşleme): Doğal Dil İşleme ile kendi metin sınıflandırıcılarınızı oluşturun ve eğitin. Doğal Dil İşleme, kısaca NLP, yapay zekanın bilgisayarlar ve insanlar arasındaki etkileşimi doğal dil kullanarak ele alan bir dalıdır. Doğal dil, insanlar tarafından konuşulan ve yazılan dili ifade eder ve doğal dil işleme (NLP), algoritmalar kullanarak konuşulan ve yazılan kelimeden bilgi çıkarmaya çalışır. Doğal dil işleme, insan dilinin bilgisayarlar tarafından anlaşılması ve işlenmesini sağlayan bir tekniktir. Bu teknik, sanal sohbet botlarının çalışmasını, metinlerden duygu analizi yapılmasını ve metin özetleme gibi uygulamaları mümkün kılar (STEMpedia, 2024).

Bu yapay zekâ eklentilerinin yanında pictoblox aynı zamanda;

Text Recognition(Metin Tanıma): Metin tanıma teknolojisi, el yazısı veya basılı metinlerin dijital ortama aktarılmasını sağlar. Bu teknoloji, basılı materyallerde (örneğin, plakalar) bulunan yazı ve numaraları ayırt edebilir ve ayrıca internet üzerindeki görüntülerdeki yazıları tanıyabilir. OCR, Optik Karakter Tanıma anlamına gelir . Taranan belgeler ve fotoğraflar gibi görüntülerin içindeki metni tanımak için kullanılan yaygın bir teknolojidir. OCR teknolojisi, yazılı metin (daktilo, el yazısı veya basılı) içeren hemen hemen her türlü görüntüyü makine tarafından okunabilen metin verilerine dönüştürür (STEMpedia, 2024).

Speech Recognition (Ses Tanıma): Konuşma tanıma veya ses tanıma olarak da bilinen bu teknolojik süreç, insan konuşmasının ses sinyallerini alarak bu sinyalleri metin formatına dönüştürmeyi amaçlar. Bu dönüşüm işlemi sırasında, makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak ses sinyalleri analiz edilir ve dilbilgisi kuralları ile birleştirilerek anlamlı metinler oluşturulur (STEMpedia, 2024). Bu teknoloji, konuşmayı metne dönüştürme işlevi sağlar. Ayrıca, seslendirme için çeşitli ayarlar sunar; bunlar arasında kadın ve erkek ses seçenekleri, konuşma hızı, ses tonu ve ses şiddeti gibi özelleştirme imkanları bulunmaktadır.

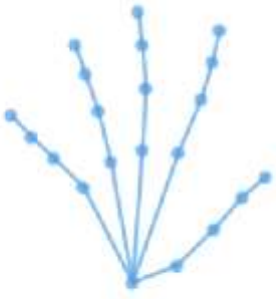
4. Pictoblox ile yapay zeka etkinliği (Kameradan El analizi)



Şekil 4. El analizi kod blokları

PictoBlox uygulamasında Human Body Detection adlı yapay zeka eklentisinin entegrasyonu gerekmektedir. Eklenti entegre edildikten sonra, uygulamanın sağ tarafındaki Olaylar sekmesinde bulunan "Yeşil bayrağa tıkladığında" seçeneği, kodlama alanına sürüklenir. Ardından, Human Body eklentisine geçilerek, "Turn on video stage with 0% transparency" kod bloğu, kodlama alanında yeşil bayrağın altına eklenir.

Sürekli olarak ekran üzerinde elimizi analiz edebilmek için, Kontrol sekmesinden "Sürekli Tekrarla" kod bloğu, kamerayı açma bloğunun altına yerleştirilir. Son olarak, Human Body sekmesinden "Analyse image for hand from camera" kod bloğu, sürekli tekrar bloğunun içine entegre edilir. Kodların işlevsel hale gelmesi için, sahne üzerinde bulunan yeşil bayrağa tıklanması yeterlidir.



Resim 5. Etkinlik ekran çıktısı

SONUÇ

Yapılan literatür araştırmalarında, görsel programlama ortamlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemeye yönelik kapsamlı bir araştırma geçmişi bulunmaktadır. (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Nam, vd., 2010; Ozoran, vd., 2012; Shin ve Park, 2014; Wang, vd., 2014; Korkmaz, vd., 2021). Shin ve Park (2014), ilköğretim düzeyinde görsel programlama araçlarının kullanılmasının, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirme potansiyelini ortaya koymuşlardır. Çalışmanın bulguları, görsel programlama araçları ile yapılan eğitiminin öğrencilerin problem çözme stratejilerini geliştirerek akademik başarılarına olumlu katkı sağladığını desteklemektedir. Güncel literatür, programlama eğitiminin erken yaşlarda başlamasının, çocukların bilişsel gelişimleri üzerindeki olumlu

etkilerini sıklıkla vurgulamaktadır. Bu alandaki araştırmalar, programlama eğitiminin çocuklarda işbirlikçi öğrenme, problem çözme, mantıksal düşünme ve analitik düşünme gibi üst düzey bilişsel becerilerin gelişimini desteklediğini göstermektedir. Bu beceriler, günümüzün bilgi çağında bireylerin başarılı olabilmeleri için kritik öneme sahip olup, erken yaşta edinilmesiyle daha kalıcı hale gelmektedir (Korkmaz, vd., 2021). Literatür ışığında, görsel programlama araçlarının eğitimdeki yeri daha önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir (Çatlak vd., 2015). Özellikle son yıllarda, PictoBlox gibi araçlar, kodlama eğitimini eğlenceli ve etkileşimli hale getirerek öğrencilerin ilgisini çekmektedir. PictoBlox'un, görsel blok tabanlı arayüzü sayesinde karmaşık kodlama kavramlarını basitleştirmesi, öğrencilerin daha kolay bir şekilde programlama dünyasına adım atmalarını sağlamaktadır. PictoBlox'un en dikkat çekici özelliklerinden biri, yapay zeka gibi güncel teknolojilere yönelik projelerin geliştirilmesine olanak tanımasıdır (Costa Junior ve Rivera, 2022). Bu sayede öğrenciler, sadece kodlama becerilerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda yapay zeka gibi geleceğin teknolojileri hakkında da bilgi sahibi olurlar. Ayrıca, PictoBlox'un geniş bir kütüphaneye sahip olması, öğrencilerin farklı projeler geliştirmelerine olanak tanır ve yaratıcılıklarını destekler (Cruz, vd., 2021). PictoBlox, öğretmenler için de birçok avantaj sunmaktadır. Öğretmenler, PictoBlox'u kullanarak öğrencilerine kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunabilir ve farklı öğrenme stillerine hitap edebilirler. Ayrıca, PictoBlox'un sunduğu proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin daha aktif ve etkili bir şekilde öğrenmelerini sağlar. Sonuç olarak, PictoBlox gibi görsel programlama araçlarının eğitimde kullanımı, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine ve geleceğin teknolojilerine hazırlanmalarına önemli katkılar sağlamaktadır (Cruz, vd., 2021). Mevcut literatür, PictoBlox gibi görsel programlama araçlarının ve yapay zeka teknolojilerinin bir araya getirilmesinin, öğrencilere bilgisayar bilimlerini deneyimsel olarak öğrenme fırsatı sunarak, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır (Duke, vd.,2021).Eğitimciler, PictoBlox'u derslerinde kullanarak öğrencilerinin hem kodlama becerilerini hem de problem çözme, yaratıcılık gibi yüksek düzeyde düşünme becerilerini geliştirebilirler. Bu nedenle, eğitimcilerin PictoBlox gibi araçları yakından takip etmeleri ve derslerinde etkin bir şekilde kullanmaları büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

AI4K12. (2018, 20 Ekim). *The Artificial Intelligence for K-12*. 7 Ağustos 2024 tarihinde https://ai4k12.org/ adresinden edinilmiştir.

Aksoy, T. (2021). Okul öncesi dönemdeki çocukların eğitiminde teknoloji kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Temel Eğitim,* (11), 30-38.

Ardiç, M., Önal, N. T., & Önal, N. (2023). Teknoloji destekli fen eğitimi bağlamında Edpuzzle'a yönelik bir değerlendirme. *Temel Eğitim,* (20), 83-97.

Aydın, M., & Yurdugül, H. (2024). Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zeka Öğretimi Müfredat Çerçevesinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 32*(1), 14-37. doi: 10.24106/kefdergi.1426429

Burak, S., & Çörekci, E. D. (2021). Okul öncesi müzik eğitiminde teknoloji kullanimi: antalya ilinde nitel bir çalişma. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 11*(2), 375-395.

Clarke, L., & Abbott, L. (2016). Young pupils', their teachers' and classroom assistants' experiences of iPads in a Northern Ireland school: Four and five years old, who would have thought they could do that? *British Journal of Educational Technology, 47*(4), 1003-1339.

Costa Junior, A. ve Rivera, J. (2022). Eğitim Robotiği: Bilgisayar Bilimleri Derecesi Öğrencilerinin Başlangıç Eğitiminde Hibrit Bir Öğretim Deneyimi.*Bilgisayar Eğitimi Çalıştayı Bildirileri* içinde , (s. 49-60). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/wei.2022.222587

Cruz, S., Bento, M., & Lencastre, J. A. (2021). Computational Thinking Training using PICTOBLOX. In P. Kommers et al. (ed.), *Proceedings of International Conferences Internet Technologies & Society 2021*, (pp. 53-60). IADIS.

Çatlak, Ş., Tekdal, M., ve Baz, F. Ç. (2015), Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: bir doküman inceleme, *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 4*(3).

Duke, N. K., Halvorsen, A. L., Strachan, S. L., Kim, J., & Konstantopoulos, S. (2021). PjBL'yi teste tabi tutmak: proje tabanlı öğrenmenin düşük ses okul ortamlarında ikinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler

ve okuryazarlık öğrenimi ve motivasyonu üzerindeki etkisi. *American Educational Research Journal, 58*(1), 160-200.

Given, L. M., Winkler, D. C., Wilson, R., Davidson, C., Danby, S., & Thorpe, K. (2016). Watching young children "play" with information technology: everyday life information seeking in the home. *Library & Information Science Research, 38*(4), 344- 352.

Gondal, K. M. (2018). Artificial intelligence and educational leadership. *Annals of King Edward Medical University, 24*(4), 1-2.

Granja, B.S.R. (2022). *Pıctoblox como recurso tecnológıco dıdáctıco en el proceso de enseñanza y aprendızaje en la materıa de programación y base de datos con los estudıantes de prımer y segundo año de bachıllerato de sıstemas admınıstracıón e ınformátıca de la unıdad educatıva fıscomısıonal sımón bolívar cantón urdaneta, provıncıa de los ríos durante el año lectıvo*. Unıversıdad Estatal De Bolívar

Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education. 13*(1). 33-50.

Hooshyar, D., Pedaste, M., Yang, Y., Malva, L., Hwang, G. J., Wang, M., Lim, H. & Delev, D. (2021). From gaming to computational thinking: An adaptive educational computer game-based learning approach. *Journal of Educational Computing Research, 59*(3), 383-409.

Indah Wati ve Insana Kamila (2019). *Pentingnya Guru Professional dalam Mendidik Siswa Milenial untuk Menghadapi Revolusi 4.0.* Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang.

İnci, M. A., & Kandir, A. (2017). Okul öncesi eğitim'de dijital teknolojinin kullanimiyla ilgili bilimsel çalişmalarin değerlendirilmesi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10*(2), 1705-1724.

Jung, S.E. ve Won, E-s. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. *Sustainability, 10*(4), 905.

Kaspersky (2022). http://meb.ai/8EI9Pc Son Erişim tarihi 07 Ağustos 2024.

Korkmaz, Ö., Balcı, H., Çakır, R., Uğur Erdoğmuş, F. (2021). Görsel programlama ortamlarında yapılan oyun geliştirme etkinliklerinin etkililiği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(*57*), 52-73.

Long, D. & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. https://doi.org/10.1145/3313831.3376727

Manining, M. A. & Singh. S. (2021). Development of Geobot Games in Teaching and Facilitation of Form Four Geographical Skills Topics. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 6*(6), 276-288.

MEB. (2022). *Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi bilişim teknolojileri alanı çerçeve öğretim programı.* http://meslek.eba.gov.tr/

MEB. (2023). *İlköğretim kurumları (ilkokul ve ortaokul) haftalık ders çizelgesi.* https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_09/01135104_43_sayYlY_Cizelge_e.pdf

Nam, D., Kim, Y., Lee, T. (2010). The Effects of Scaffolding-Based Courseware for The Scratch Programming Learning on Student Problem Solving Skill, *Department of Computer Education*, Korea.

Obschonka, M. and Audretsch, D. B. (2020). Artificial intelligence and big data entrepreneurship: A new era has begun. *Small Business Economics, 55*, 529-539. doi:10.1007/s11187-019-00202-4

Obydenkov,Y.N., Shevchuk, M.V., Kostyakova, V.G. (2024). Soft immersion in programming using ready-made machine learning and artificial intelligence modules. *State University of Education*

Olgun, M. K. (2018). *Okul öncesi sanat eğitimi için geliştirilen grafik aplikasyon öğrenme modeli*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Ozoran, D., Cagiltay, N., and Topalli, D. (2012). Using Scratch In Introduction to Programming Course for Engineering Students. *In 2nd International Engineering Education Conference (IEEC2012)*, 125-132.

Shin, S., and Park, P. (2014), A Study on the Effect affecting Problem Solving Ability of Primary Students through the Scratch Programming, *Advanced Science and Technology Letters, 59*, 117-120.

Soylu, E. (2023). *Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen yapay zekâ eğitim içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi

STEMpedia, 2024. https://ai.thestempedia.com/extension/ adresinden 07.08.2024 tarihinde erişilmiştir.

Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Article 100049

Su, J., Yu, C., & Ng, D. T. K. (2022). A meta-review of literature on educational approaches for teaching AI at the K-12 levels in the Asia-Pacific region. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Article 100065.

Şahin, H. ve Arıkan, A. (2024). Okul öncesi eğitimde robotik uygulamaları. *Trakya Eğitim Dergisi, 14*(1), 260-286

TDK. 2022. https://sozluk.gov.tr/ adresinden 06.08.2024 tarihinde alındı

Tensorflow, https://www.tensorflow.org/lite/examples/object_detection/overview adresinden 07/08/2024 tarihinde alındı.

Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025), *T.C. Resmî Gazete*, (31574, 20 Ağustos 2021), https://www.resmigazete.gov.tr/ eskiler/2021/08/20210820-22.pdf.

Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025, Ağustos 2024, https://cbddo.gov.tr/uyzs. . Son Erişim 14 Ağustos 2024.

UNESCO. (2022). *K12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602

Wang, H. Y., Huang, I., and Hwang, G. J. (2014). Effects of an Integrated Scratch and ProjectBased Learning Approach on the Learning Achievements of Gifted Students in Computer Courses. *In Advanced Applied Informatics (IIAIAAI)*, 2014 IIAI 3rd International Conference on, 382-38.

Williams, R., Park, H. W., Oh, L., & Breazeal, C. (2019). Popbots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 33* pp. 9729–9736), 1.

Zviel-Girshin, R., Luria, A. ve Shaham, C. (2020). Robotics as a tool to enhance technological thinking in early childhood. *Journal of Science Education and Technology, 29*,294–302.

YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA TOPLUMSAL ALGILAR: ÇALIŞANLARIN YAPAY ZEKÂ TUTUMLARI

SOCIAL PERCEPTIONS IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: EMPLOYEES' ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Ayşe Gül İLHAN

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

ORCID ID: 0009-0002-9201-5957

Doç. Dr. Nezih ÖNAL

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-1103-8771

ÖZET

Teknolojik ilerlemenin gölgesinde insan hayatına giren yapay zekâ, insan zekâsını taklit ederek yaratıcı ve özgün çözümler üreten sistemler bütünüdür. Bu yenilikçi gelişmenin topluma yansımasının temellerinde bireylerin yapay zekâya yönelik tutumları önemli bir potansiyel olarak düşünülebilir. Buradan hareketle gerçekleştirilen bu araştırmanın temel amacı, farklı meslek gruplarında çalışan bireylerin yapay zekâya (YZ) yönelik tutumlarını incelemektir. Araştırma; nicel araştırma yöntemi tarama desenine dayalı, kolay örnekleme yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 207 farklı meslek grubuna ait bireyler oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin analizinde, çeşitli istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Verilerin frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmış; ikili grupların karşılaştırılması için bağımsız örneklem t-testi, çoklu grupların karşılaştırılması için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Farklı meslek gruplarında çalışan bireylerden toplanan verilerin analizi sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüş ve parametrik testler ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda farklı meslek gruplarına ait çalışanların yapay zekâya yönelik olumlu tutumlar sergiledikleri çıkmıştır. Aynı zamanda çalışanların cinsiyet ve yaş değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı, eğitim seviyesi, meslek grupları teknoloji ilgi düzeyi ve yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumlarına göre pozitif yönde anlamlı farklılık çıktığı ancak negatif tutum olarak anlamlı farklılık çıkmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, tutum, nicel araştırma

ABSTRACT

Artificial intelligence, which enters human life in the shadow of technological progress, is a whole of systems that produce creative and original solutions by imitating human intelligence. The attitudes of individuals towards artificial intelligence can be considered as an important potential in the foundations of the reflection of this innovative development on society. Based on this, the main purpose of this research is to examine the attitudes of individuals working in different professional groups towards artificial intelligence (AI). In the research, the quantitative research method was carried out using the easy sampling method based on the screening pattern. The General Attitude Scale towards Artificial Intelligence was used as a data collection tool in the research. The working group of the research consists of individuals belonging to 207 different professional groups. In the analysis of the research data, various statistical methods were used. Frequency and percentage distributions of the data were calculated; independent sample t-test was applied for comparison of binary groups, one-way analysis of variance (ANOVA) was applied for comparison of multiple groups. As a result of the analysis of the data

collected from individuals working in different professional groups, it was found that the data showed a normal distribution and were analyzed by parametric tests. As a result of the research, it has been found that employees belonging to different professional groups exhibit positive attitudes towards artificial intelligence. At the same time, it was found that there was no significant difference according to the gender and age variables of employees, there was a positive significant difference according to the level of education, the level of technology interest of professional groups and the situation of using artificial intelligence technologies, but there was no significant difference in negative attitude.

Keywords: Artificial intelligence, attitude, quantitative research

GİRİŞ

Günümüzde dijital dönüşümün hızla gerçekleştiği bir dünya ile karşı karşıyayız. Teknolojinin gelişmesi ve yapay zekânın ortaya çıkışı, bu dönüşümün en önemli itici güçlerindendir. Yapay zekâ, insan zekâsını topladığı verileri kullanarak taklit eden ve karmaşık işlemleri otomatikleştiren sistemler bütünü olarak tanımlanabilir (Experteam, 2023). Gondal'a (2018) göre yapay zekâ, insan zekâsını taklit ederek mantıksal çıkarımlar yapabilen, bilgileri analiz edebilen ve başarı sonuçlandıran bilgisayar bilim dalıdır. Başka bir tanıma göre ise yapay zekânın, sadece insan zekâsını taklit etmekle kalmayıp, değişen koşullara uyum sağlayabildiği, karmaşık problemleri çözebildiği ve insan zekâsını kopyalamakla kalmayıp, aynı zamanda insana ait olan sorgulama ve öngörü yeteneğini teknolojik makineler tarafından kullanılabilir hale getirdiği vurgulanmaktadır (Obschonka ve Audretsch, 2020). Kaplan ve Haenlein'in (2019) tanımına göre yapay zekâ, kameralar ve internet gibi farklı kaynaklardan gelen bilgileri doğru bir şekilde yorumlama ve bu yorumları bir görevi yerine getirmek için farklı olasılıklar ve alternatif çözümlerle değerlendirerek önceden belirlenmiş hedef ve görevlere odaklanarak başarıyla tamamlama yeteneğine sahip sistemlerdir. Bu farklı tanımlamalardan anlaşıldığı gibi aslında yapay zekânın tam olarak ne olduğu ve nasıl tanımlanması gerektiği konusunda akademik bir uzlaşma bulunmamaktadır. Bu durum, yapay zekânın karmaşıklığı, farklı araştırma alanlarını kapsaması ve sürekli gelişmesi gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır. Genellikle yapay zekânın insan benzeri zekâ özelliklerini taklit etme, öğrenme, algılama, muhakeme etme ve problem çözme yetenekleri üzerinde yoğunlaşılmaktadır. Yapay zekâ teknolojisi, hızla gelişen ve genişleyen bir alan olup, insan zekâsının birçok yönünü taklit ederek çeşitli endüstrilerde ve günlük yaşamda önemli rol oynamaktadır. Günümüzde yapay zekânın, insanın yapabileceği işlevlere yakın veya benzer görevleri yerine getirme yeteneği kazandığı açıkça görülmektedir (Tan, vd., 2023). Yapay zeka; öğrenme, algılama, muhakeme, problem çözme, manipülasyon, sosyal zekâ ve yaratıcılık gibi insan zekâsına özgü çeşitli yetenekleri de içerebilir (Gooinn, 2023).

Sunduğu pek çok avantajla farklı sektörlerde yapay zekâ kullanımı her geçen gün artmaktadır. Gansser ve Reich (2021) de benzer bir noktaya temas ederek yapay zekânın insan hayatını kolaylaştırmak ve belirli senaryolarda insanlara yardımcı olmak için geliştirilmiş bir teknoloji olduğunu belirtmektedirler. Özellikle iş verimliliğini artırma ve geliştirme potansiyeli sayesinde yapay zekâya olan ilgi artmıştır (Boustani, 2022). İçinde bulunduğumuz dijital dönemde, yapay zekâ uygulamaları kullanıcıların zamandan tasarruf etmesine olanak sağlamaktadır. Yapay zekâ, hayatımızı kolaylaştıran ve dönüştüren bir teknolojiden öte, Darko ve Diğerleri (2020) tarafından da vurgulandığı gibi, Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 4.0) temelini oluşturmaktadır. Brooks (2019) da yapay zekânın hastalık teşhisi, çevresel kaynakların korunması, doğal afetlerin öngörülmesi, eğitimin iyileştirilmesi, şiddet eylemlerinin önlenmesi ve işyerindeki risklerin azaltılması gibi birçok alanda faydalı uygulamalara sahip olduğunu belirtmektedir. Hartwig (2021), yapay zekânın verimliliği artıracağının, yeni fırsatlar yaratacağının, insan kaynaklı hataları azaltacağının, karmaşık sorunları çözme sorumluluğunu üstleneceğinin ve sıkıcı görevleri yerine getireceğinin altını çizmektedir. Dolayısıyla, yapay zekânın bu faydaları insanların öğrenmeleri, denemeleri ve keşfetmeleri için boş zaman yaratabilir ve bu da sonuç olarak insanlığın yaratıcılığını ve yaşam kalitesini artırabilir. Yapay zeka teknolojisi, işgücü piyasası, eğitim, sağlık ve ulusal güvenlik gibi kritik sektörlerde verimlilik artışı, yeni iş modellerinin gelişimi ve hizmet kalitesinin iyileştirilmesi potansiyelini barındırmaktadır (Zhang & Dafoe, 2019). Yapay zekanın hayatımızı kolaylaştırma ve birçok sorunun çözümüne katkıda bulunma potansiyeli göz önüne alındığında, bu teknolojiye karşı olumlu bir tutum ve benimseme eğilimi artacaktır (Kaya, vd., 2024).

Yapay zekânın sunduğu faydaların yanı sıra, bazı potansiyel riskleri ve dezavantajları da göz ardı edilemez. Bu riskler ve dezavantajlar göz önüne alındığında, yapay zekâya karşı bazı endişeler ve olumsuz tutumlar da oluşmaktadır. Bireylerin yapay zekâya dair umut ve beklentileri var olsa da yapay zekâ teknolojileriyle ilgili bazı endişeler de mevcut (Rhee & Rhee, 2019). Yapay zekâ, insanların işlerini kaybetme endişesini artırmakta ve maliyetlerin artması gibi bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte, birçok sektörde iş gücünün yerini alabileceği ve ekonomik dengesizliklere yol açabileceği konusunda ciddi kaygılar bulunmaktadır. Huang ve Rust (2018), yapay zekânın insanlar tarafından sağlanan hizmetlere yönelik bir tehdit oluşturduğunu belirtmiştir. Acemoğlu ve Restrepo (2017), robotların üretim maliyetlerini önemli ölçüde düşürdüğünü ve bu durumun ABD ekonomisinde iş kayıplarına yol açtığını savunmuştur. Kaya ve arkadaşları (2024), mevcut gidişatın devam etmesi halinde, tahmin edilenden çok daha fazla iş kaybı yaşanabileceği konusunda endişelerini dile getirmişlerdir. Yaygın olarak tartışılan diğer konular arasında, yapay zekâ sistemlerinden kaynaklanan güvenlik açıkları yer almaktadır. Kaya ve arkadaşları (2024), (Dwivedi vd., 2021). Bu faktörler, insanların yapay zekâya karşı olumsuz tutum sergilemesine neden olan olumsuz yönlerdir.

Yapay zekâ kullanımı ile ilgili gerçekleştirilen araştırma sonuçları incelendiğinde, bazı çalışmalarda yapay zekâ kullanımının her geçen gün arttığı bazı araştırmalarda ise henüz yeterince yaygınlaşmadığı sonuçlarına ulaşılmaktadır. Örneğin Reinhart'ın (2018) yaptığı araştırmada, Amerikalıların günlük hayatlarında yapay zekânın yaygın kullanımını göstermektedir. Araştırmaya göre, katılımcıların %85'i en az bir yapay zekâ destekli teknoloji kullanırken, Tai (2020) araştırmasında birçok insanın yapay zekâ uygulamalarının varlığından genellikle haberdar olmadığını ortaya koymuştur. Yapay zeka, bazıları tarafından hala hayatın gerçeklerinden kopuk, fütüristik ve bilim kurguya özgü bir teknoloji olarak algılanmasına rağmen, günlük hayatımızda ve çeşitli sektörlerde artan etkisiyle önemi göz ardı edilemez bir gerçeklik haline gelmiştir (Kaya, vd., 2024). Bu tablo, bireylerin yapay zekâyı kabullenip kullanmalarını etkileyen bazı kişisel faktörler olduğunu işaret etmektedir. Bu faktörlerden biri elbette bireylerin yapay zekâya yönelik tutumlarıdır. Yapay zekâya yönelik tutum, bireylerin yapay zekâya dair inançlarını, duygularını ve davranışlarını kapsamaktadır. Schepman ve Rodway (2022) tarafından yapılan araştırmalar, yapay zekâya yönelik tutumların son yıllarda artan bir önem kazandığını göstermektedir. Bu durum, yapay zekânın hayatımızdaki artan rolüyle ve bu teknolojinin sunduğu potansiyel faydalar ve risklerle ilişkilendirilebilir. Bu bağlamda yapılan literatür taramasında, bireylerin yapay zekâya yönelik tutumlarına dair bazı çalışmalar olduğu (Tan vd., 2024; Yakut, 2024; Kum, 2023; Karacan Doğan, vd., 2023) görülmektedir. Bu çalışmalarda genel olarak belirli bir meslek grubunda sabit olacak şekilde çalışanların yapay zekâya yönelik genel tutumlarına ait çalışmalar olduğu görülmektedir. Mevcut araştırmada ise literatürdeki çalışmalardan farklı olarak, farklı meslek grubunda çalışanların yapay zekâya yönelik tutumlarının demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, eğitim seviyesi, meslek grubu) ve teknolojiye olan ilgi düzeyi ile nasıl farklılaştığını inceleyerek bu konudaki bilgi boşluğunu doldurmayı amaçlamıştır. Bu araştırma, yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumu gibi daha geniş kapsamlı değişkenleri de ele alarak bireylerin yapay zekâya yönelik tutumlarına dair daha kapsamlı bir bakış açısı sunmaktadır. Araştırmada cevap aranan araştırma sorusu "Bireylerin yapay zekâya yönelik genel tutumları ne düzeydedir?" olarak belirlenmiştir. Araştırmaya rehberlik eden sorular şu şekildedir:

- Yapay zekâya yönelik tutumlar cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- Yapay zekâya yönelik tutumlar yaşa göre farklılık göstermekte midir?
- Yapay zekâya yönelik tutumlar eğitim seviyesine göre farklılık göstermekte midir?
- Yapay zekâya yönelik tutumlar meslek grubuna göre farklılık göstermekte midir?
- Yapay zekâya yönelik tutumlar, teknolojiye ilgi düzeylerine göre farklılık göstermekte midir?
- Yapay zekâya yönelik tutumlar, yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumuna göre farklılık göstermekte midir?

METHOD

Araştırma Modeli

Araştırmanın modeli, nicel araştırma yöntemleri arasında yer alan betimsel tarama modeline dayanmaktadır. Betimsel araştırma, mevcut durumları, geçmiş halleri veya mevcut halleriyle açıklamayı amaçlayan bir araştırma modelidir (Karasar, 2012). Bu araştırma kapsamında, çalışan bireylerin belirlenen demografik özelliklerine (cinsiyet, yaş grupları, eğitim seviyesi, meslek çeşitleri, çalıştığı sektör, teknoloji ilgi düzeyi ve yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumu) göre tutumlarının farklılaşma durumu da incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'de yaşayan ve herhangi bir sektörde çalışan 18 yaş ve üzeri 207 birey oluşturmaktadır. Araştırma grubuna ait veriler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Çalışma Grubuna Ait Demografik Bilgiler

Değişkenler	*Cinsiyet*	*N*	*%*
Cinsiyet	Kadın	140	67.6
	Erkek	67	32.4
Yaş	18-24	16	3.4
	25-34	97	23.7
	35-44	73	45.8
	+45 üzeri	21	27.1
Eğitim Seviyesi	İlkokul	0	0
	Ortaokul	0	0
	Lise	10	4.8
	Ön Lisans	16	7.7
	Lisans	124	59.9
	Lisansüstü	27	27.5
Meslek	Eğitim	109	52.7
	Sağlık	15	7.2
	Mühendislik-Mimarlık	26	12.6
	Hukuk-Askeri	6	2.9
	Teknik	24	11.6
	Memur	16	7.7
	Diğer	11	5.3

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya toplam 207 katılımcının dâhil olduğu görülmektedir. Katılımcıların 140'ı (%67.6) kadın, 67'si (%32.4) erkek bireylerden oluşmaktadır. Katılımcıların yaş ortalaması, 35-44 yaş grubuna ait olan 73 bireyle (%45.8) temsil edilmektedir. Araştırma grubunun eğitim seviyesi incelendiğinde, katılımcıların 124'ü (%59.9) lisans mezunu olarak belirlenmiştir. Araştırma grubunun meslek dağılımında ise 109 katılımcı (%52.7) eğitim sektöründe yer almaktadır. Ayrıca, çalışma grubunun teknolojiye karşı ilgi düzeyi, 94 katılımcı (%45.4) tarafından "orta düzeyde ilgileniyorum" şeklinde ifade edilmiştir. Araştırma grubunun yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumu ise 92 katılımcı (%44.4) tarafından "yapay zekâ teknolojilerine az da olsa maruz kalıyorum" şeklinde belirtilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen ve Kaya ve diğerleri (2022) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan 'Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği' kullanılmıştır. Beşli Likert tipi olan bu ölçekte katılımcılar, 'Kesinlikle katılmıyorum' (1) ile 'Kesinlikle katılıyorum' (5) arasında değerlendirme yapmıştır. Toplamda 20 sorudan oluşan ölçek, katılımcıların yapay zekâya yönelik genel tutumlarını iki alt boyut üzerinden değerlendirmektedir. Bu alt boyutlar, yapay zekâya yönelik pozitif ve negatif tutumları yansıtmaktadır. Ölçekteki olumsuz ifadeler, analizlerde doğru sonuçlar elde etmek

için ters kodlanmaktadır. Ölçeğin iç tutarlılığını değerlendirmek için hesaplanan Cronbach Alpha katsayısı, yapay zekaya yönelik genel tutumların pozitif ve negatif boyutları için sırasıyla .82 ve .84 olarak bulunmuştur. Bu araştırma için ise bu değerler pozitif boyut için .91, negatif boyut için ise .86 olarak belirlenmiştir. Tüm araştırma için ise Cronbach Alpha değeri .86 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, ölçeğin yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu ve yapay zekâya yönelik tutumları güvenilir bir şekilde ölçtüğünü göstermektedir (Field, 2009). Yapay zekâya yönelik tutum ölçeği, yapay zekâya yönelik pozitif tutumlar ve yapay zekâya yönelik negatif tutumlar olarak iki alt faktör doğrultusunda incelenmiştir.

Araştırmada, katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla yedi maddeden oluşan bir kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Formda, katılımcıların cinsiyeti, yaşı, eğitim düzeyi, mesleki durumu, teknolojiye yönelik ilgi düzeyi ve yapay zekâ kullanım deneyimleri hakkında bilgiler toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında nicel verilerin analizi SPSS 18 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçekten elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğunu tespit etmek amacıyla normallik testleri uygulanmıştır. Bu sayede, ölçek puanlarındaki farklılıkların incelenmesinde kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için gerçekleştirilen çarpıklık ve basıklık analizleri sonucunda elde edilen katsayıların -1 ile +1 aralığında yer alması (Büyüköztürk, 2007), normallik varsayımının kabul edilmesi için yeterli bir bulgu olarak değerlendirilmiş ve normal dağılım gösterdiği varsayılmıştır. Verilerin analizinde cinsiyet gibi iki düzeyli nominal değişkenlerin yapay zeka tutumları üzerindeki etkilerini incelemek için bağımsız örneklem t-Testi kullanılmıştır. Yaş grupları, eğitim seviyesi gibi birden fazla kategorisi bulunan nominal değişkenlerin yapay zeka tutumları üzerindeki etkilerini incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Araştırmada, yaş grupları, eğitim seviyesi, meslek çeşidi, çalıştığı sektör çeşidi, teknoloji ilgi düzeyi ve yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumu gibi değişkenlerin yapay zekâ tutumları üzerindeki etkileri ANOVA ile incelenmiştir.

Tablo 2.

Ölçeğe ilişkin betimsel istatistikler

Ölçekler	N	x̄	S	Min.	Max.	Skewness	Kurtosis
Yapay Zekâ Pozitif Tutum	207	44.77 (3,73)	9.58	23.00	60.00	-.322	-.901
Yapay Zekâ Negatif Tutum	207	24.48 (3,06)	7.07	8.00	40.00	-.289	-.492

Aralıklar (5-1)/5=0,80 Kriter: 1,00-1,79=Çok Düşük; 1,80-2,59=Düşük; 2,60-3,39=Orta; 3,40-4,19=Yüksek; 4,20-5,00=Çok Yüksek

Tablo 2 incelendiğinde, katılımcıların yapay zekâya yönelik tutumlarının iki alt boyutta incelendiğinde farklılaştığını ortaya koymuştur. Yapay zekâya yönelik pozitif tutum alt boyutunda elde edilen ortalama puan (x̄= 3.73), negatif tutum alt boyutuna kıyasla (x̄= 3.06) daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, katılımcıların çoğunluğunun yapay zekâyı olumlu bir perspektifle değerlendirdiğini göstermektedir.

BULGULAR

Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutumla İlgili Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, çalışan bireylerin yapay zekâya yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılan ölçekten elde edilen veriler, cinsiyet ve diğer demografik değişkenler (yaş, eğitim, meslek vb.) açısından istatistiksel olarak incelenmiştir. Bu amaçla, bağımsız örneklem t-Testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) gibi istatistiksel yöntemlere başvurulmuştur.

Tablo 3.

Çalışanların Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeğine İlişkin İstatistikleri

Ölçek Boyutları	n	Minimum	Maksimum	x̄	ss
Yapay zekâya yönelik pozitif tutum	207	1	5	3.73	9.58
Yapay zekâya yönelik negatif tutum	207	1	5	3.06	7.07

Tablo 3'te yer alan verilere göre, katılımcıların yapay zekâya yönelik pozitif tutum boyutunda aldıkları puanlar 1 ile 5 arasında değişiklik göstermekte ve bu boyutun ortalama değeri 3.73 olarak tespit edilmiştir. Öte yandan, yapay zekâya yönelik negatif tutum boyutunda da puanlar yine 1 ile 5 arasında sıralanmakta ve ortalama değer 3.06 olarak belirlenmektedir. Yapay zekâya yönelik pozitif tutum boyutunda elde edilen ortalama puanın, negatif tutum boyutuna göre daha yüksek olması, katılımcıların yapay zekânın sunduğu fırsatlara daha fazla önem verdiklerini göstermektedir. Ancak, negatif tutum boyutundaki puanların belirli bir düzeyde olması, katılımcıların yapay zekânın beraberinde getirdiği riskler konusunda da bir farkındalığa sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Negatif tutum ise, yapay zekânın potansiyel riskleri, etik sorunları ve insan kontrolünden çıkma endişelerini içermektedir. Araştırmamızın bulguları, katılımcıların genel olarak yapay zekâya yönelik pozitif bir tutum sergilediğini göstermektedir. Bu durum, katılımcıların yapay zekânın sunduğu avantajları, potansiyel risklere kıyasla daha fazla önemsediklerini ifade etmektedir.

Tablo 4.

Cinsiyet Değişkenine T-testi sonuçları

Ölçek boyutları	Cinsiyet	N	x̄	ss	t	p
Yapay zekâya yönelik pozitif tutum	Kadın	140	43.91	9.54	-1.89	.060
	Erkek	67	46.58	9.48		
Yapay zekâya yönelik negatif tutum	Kadın	140	24.31	7.07	-.531	.596
	Erkek	67	24.86	7.11		

Tablo 4'te yer alan veriler incelendiğinde, katılımcıların cinsiyet değişkeni ile yapay zekâya yönelik pozitif tutumları arasında t=-1.89, p=.060>.05 değerleri doğrultusunda anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, yapay zekâya yönelik negatif tutumları arasında da t=-.531, p=.596>.05 sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu bulgular, katılımcıların cinsiyetlerine bakılmaksızın, yapay zekâya yönelik pozitif ve negatif tutumlarının benzer düzeylerde olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, erkek ve kadın katılımcılar arasında, yapay zekâya ilişkin tutumlar açısından anlamlı bir farklılaşma söz konusu değildir.

Yaş Gruplarına Göre Genel Tutum

Tablo 5.

Yaş Değişkenine Göre ANOVA testi sonuçları

Ölçek boyutları	Yaş grupları	N	x̄	ss	F	p
Yapay zekâya yönelik pozitif tutum	18-24	16	46.50	12.43	.319	.812
	25-34	97	44.11	9.43		
	35-44	73	45.05	9.41		
	+45 üzeri	21	45.14	8.89		
Yapay zekâya yönelik negatif tutum	18-24	16	24.00	8.53	.040	.989
	25-34	97	24.56	7.31		
	35-44	73	24.56	6.95		
	+45 üzeri	21	24.23	5.38		

Tablo 5'te yer alan veriler, katılımcıların yapay zekâya yönelik pozitif ve negatif tutumları ile yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir (p>0,05). Yaş gruplarının aritmetik ortalamalarının birbirine yakın olması, bu bulguyu desteklemektedir. Bu bulgular, yaş değişkeninin yapay zekâya yönelik tutumlar üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Eğitim Seviyelerine Göre Genel Tutum

Tablo 6.

Eğitim Seviyelerine Göre ANOVA testi sonuçları

Ölçek boyutları	Eğitim Seviyesi	N	x̄	ss	F	p	Fark
Yapay zekâya yönelik pozitif tutum	Lise(a)	10	41.90	14.69	2.42	.067	c-d
	Ön Lisans(b)	16	44.93	10.38			
	Lisans(c)	124	43.71	9.49			
	Lisansüstü(d)	57	47.52	8.04			
Yapay zekâya yönelik negatif tutum	Lise	10	25.30	8.87	.303	.170	Fark yok
	Ön Lisans	16	23.81	8.57			
	Lisans	124	24.21	7.02			
	Lisansüstü	57	25.12	6.51			

Tablo 6'da sunulan verilere göre, katılımcıların yapay zekâya yönelik pozitif tutumları ile eğitim seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Levene testi sonuçları, grupların varyanslarının homojen olmadığını gösterdiğinden, karşılaştırma için Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, lisansüstü eğitim görmüş katılımcılar, lisans mezunu katılımcılara kıyasla yapay zekâya yönelik daha yüksek bir pozitif tutuma sahip oldukları bulunmuştur. Tablo 6'ya göre eğitim seviyesine ile yapay zekâya yönelik negatif tutum boyutunda ise anlamlı bir farklılık olmadığı(p>.050) görülmüştür. Yani eğitim seviyesi ile yapay zekâya yönelik negatif tutum arasında bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Meslek Gruplarına Göre Genel Tutum

Tablo 7.

Meslek Gruplarına Göre ANOVA testi sonuçları

Ölçek boyutları	Meslek Grupları	N	x̄	ss	F	p	Fark
Yapay zekâya yönelik pozitif tutum	Eğitim(a)	109	45.88	9.18	2.69	.016	a-g e-g
	Sağlık(b)	15	41.40	9.55			
	Mühendislik(c)	26	45.03	9.95			
	Hukuk(d)	6	47.33	8.45			
	Teknik(e)	24	47.041	9.42			
	Memur(f)	16	41.12	8.87			
	Diğer(g)	11	36.63	10.25			
Yapay zekâya yönelik negatif tutum	Eğitim	109	45.88	9.18	1.48	.184	Fark yok
	Sağlık	15	41.40	9.55			
	Mühendislik	26	45.03	9.95			
	Hukuk	6	47.33	8.45			
	Teknik	24	47.041	9.42			
	Memur	16	41.12	8.87			
	Diğer	11	36.63	10.25			

Tablo 7'deki verilere göre, katılımcıların meslek gruplarına göre yapay zekâya yönelik alt tutumlarındaki farklılıkları incelemek amacıyla varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Levene testi sonuçları, grupların varyanslarının homojen olduğunu gösterdiğinden, çoklu karşılaştırmalar için Tukey testi kullanılmıştır. Tukey testi sonuçlarına göre, yapay zekâya yönelik pozitif tutumda, 'diğer' meslek grubundaki katılımcılar hem 'eğitim' meslek grubundaki hem de 'teknik' meslek grubundaki katılımcılardan anlamlı

şekilde farklılaşmaktadır (F=2.69, p<.05). Ancak, yapay zekâya yönelik negatif tutumda meslek grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05). Bu bulgu, farklı meslek gruplarındaki bireylerin yapay zekâya yönelik pozitif tutumlarının farklılaşabileceğini, ancak negatif tutumlarının benzerlik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Teknoloji İlgi Düzeyine Göre Genel Tutum

Tablo 8.

Teknoloji ilgi düzeyine Göre ANOVA testi sonuçları

Ölçek boyutları	TİD	N	x̄	ss	F	p	Fark
Yapay zekâya yönelik pozitif tutum	Az ilgileniyorum (a)	13	40.76	10.00	12.26	.000	d-a d-b d-c
	Orta düzeyde ilgileniyorum (b)	94	41.73	9.44			
	İlginç buluyorum (c)	42	45.07	9.13			
	Çok ilgileniyorum (d)	58	50.37	7.36			
Yapay zekâya yönelik negatif tutum	Az ilgileniyorum	13	24.92	8.95	.234	.872	Fark yok
	Orta düzeyde ilgileniyorum	94	24.10	7.26			
	İlginç buluyorum	42	25.16	7.14			
	Çok ilgileniyorum	58	24.51	6.36			

Tablo 8'deki verilere göre, katılımcıların teknoloji ilgi düzeyine göre yapay zekâya yönelik alt tutumlarındaki farklılıkları incelemek amacıyla varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Levene testi sonuçları, grupların varyanslarının homojen olduğunu gösterdiğinden, çoklu karşılaştırmalar için Tukey testi kullanılmıştır. Tukey testi sonuçlarına göre, teknolojiye çok ilgi duyan katılımcılar, diğer (az ilgileniyorum, orta düzeyde ilgileniyorum ve ilginç buluyorum) gruplardaki katılımcılarla anlamlı şekilde farklılaşmaktadır (F=12.26, p<.05). Ancak, yapay zekâya yönelik negatif tutumda meslek grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05). Bu bulgu, teknolojiye olan ilginin yapay zekâya yönelik pozitif tutumları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, ancak negatif tutumları üzerinde aynı düzeyde bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Yapay Zekâ Teknolojilerini Kullanma Durumuna Göre Genel Tutum

Tablo 9.

Yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumuna göre ANOVA testi sonuçları

Ölçek boyutları	YZTK	N	x̄	ss	F	p	Fark
Yapay zekâya yönelik pozitif tutum	Yapay zekâ teknolojilerini günlük hayatımda sıkça kullanıyorum(a)	60	46.36	9.85	3.32	.038	a-c
	Yapay zekâ teknolojilerine az da olsa maruz kalıyorum(b)	92	45.36	9.05			
	Yapay zekâ teknolojilerini pek kullanmıyorum(c)	55	42.03	9.75			
Yapay zekâya yönelik negatif tutum	Yapay zekâ teknolojilerini günlük hayatımda sıkça kullanıyorum	60	24.78	7.21	.403	.669	Fark yok
	Yapay zekâ teknolojilerine az da olsa maruz kalıyorum	92	24.00	6.72			
	Yapay zekâ teknolojilerini pek kullanmıyorum	55	24.98	7.55			

Tablo 9'da sunulan verilere göre, katılımcıların yapay zekâ teknolojilerini kullanma sıklıkları ile yapay zekâya yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Levene testi sonuçları, grupların varyanslarının homojen olduğunu gösterdiğinden, çoklu karşılaştırmalar için Tukey testi kullanılmıştır. Tukey testi sonuçlarına göre, yapay zekâ teknolojilerini sıkça kullanan katılımcılar, bu teknolojileri pek kullanmayan katılımcılara kıyasla yapay zekâya yönelik daha yüksek bir pozitif tutuma sahip oldukları bulunmuştur ($F=3.32$, $p<.05$). Ancak, yapay zekâya yönelik negatif tutumlar açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$). Bu bulgu, yapay zekâ teknolojilerini aktif olarak kullanan bireylerin, bu teknolojilere yönelik daha olumlu bir tutum sergilediklerini göstermektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma, yapay zekânın iş dünyasında yaygınlaşmasıyla birlikte çalışanların bu teknolojiye yönelik tutumlarını genel olarak ortaya koymayı amaçlamıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda bireylerin yapay zekâya yönelik pozitif tutumları yüksek seviyede, negatif tutumları ise orta seviyede olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Kum (2023) ve Karacan Doğan vd. (2023) yapılan araştırmalarda da yapay zekâya yönelik tutumların yüksek, negatif tutumların ise orta seviyede olduğu görülmüştür. Yapay zekâya yönelik pozitif tutum, yapay zekânın yaşamı kolaylaştıran, verimliliği artıran ve yeni fırsatlar sunan bir araç olarak değerlendirilmesiyle ilişkilidir (Yakut,2024). Bu perspektiften bakıldığında, yapay zekâ, inovasyon, ekonomik büyüme ve insan refahına katkı sağlayan bir teknolojik gelişme olarak görülmektedir. Katılımcıların yapay zekâya negatif tutumlarının orta düzeyde olması, teknolojinin sunduğu potansiyel faydaların bilincinde olduklarını ancak aynı zamanda olası riskler ve etik endişeler konusunda da duyarlı olduklarını göstermektedir.

Cinsiyet değişkenine göre yapılan analizde, erkek ve kadın katılımcılar arasında yapay zekâya yönelik pozitif ve negatif tutumlarda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, betimsel istatistiklere göre erkek katılımcıların pozitif tutum ortalamalarının kadınlara göre biraz daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, erkeklerin yapay zekâya daha olumlu bakma eğiliminde olduklarını, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde Mart ve Kaya (2024), Tan vd. (2023), Karacan Doğan vd. (2024) ve Eker ve Gürbüz (2024) çalışmalarında da yapay zekâya yönelik pozitif ve negatif tutumlarının anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

Yaş değişkenine göre yapılan analizde, farklı yaş gruplarının yapay zekâya yönelik tutumlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu, teknolojinin geniş kitlelerce benimsendiğini ve yaş fark etmeksizin benzer tutumların geliştirildiğini düşündürmektedir. Bu durum, insanların teknolojiyle erken yaşta tanıştıklarını ve bu konuda benzer tutumlar geliştirdiklerini göstermektedir (Yakut, 2024).

Eğitim seviyesi değişkenine göre yapılan analizde, lisansüstü eğitim görmüş katılımcıların yapay zekâya yönelik pozitif tutumlarının, lisans mezunlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, eğitim seviyesinin yapay zekâya yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ve daha yüksek eğitim düzeyinin yapay zekâya yönelik daha olumlu bir tutumla ilişkili olduğunu göstermektedir. Ancak, negatif tutumlar açısından eğitim seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Meslek grupları açısından yapılan analizde, yapay zekâya yönelik pozitif tutumlarda meslekler arasında farklılıklar bulunmuştur. Özellikle eğitim ve teknik meslek gruplarındaki katılımcılar, diğer meslek gruplarına göre daha olumlu tutum sergilemişlerdir. Bu bulgu, yapay zekânın iş dünyasındaki yerinin ve etkilerinin meslek grupları tarafından farklı şekillerde değerlendirildiğini, söz konusu meslek gruplarının yapay zekâ teknolojilerine daha fazla maruz kalmaları ve bu teknolojilerin iş süreçlerindeki uygulamalarını daha yakından takip etmeleri ile ilişkilendirilebilir. Ancak, yapay zekâya yönelik negatif tutumlarda meslek grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu, mesleklerin pozitif tutumları etkileyebildiğini, ancak negatif tutumlar üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir. Bu durum, yapay zekânın potansiyel riskleri ve etik sorunları konusunda farklı meslek gruplarındaki çalışanların benzer kaygılar taşıdığını göstermektedir.

Teknolojiye ilgi düzeyi değişkenine göre yapılan analizde, teknolojiye çok ilgi duyan katılımcıların yapay zekâya yönelik pozitif tutumlarının diğer gruplara göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Bu, teknolojiye olan ilginin yapay zekâya yönelik olumlu tutumları artırdığını göstermektedir. Bu bulgu, teknolojik yeniliklere karşı duyarlılığın, yapay zekâ gibi yeni bir teknolojinin

kabulünde önemli bir rol oynadığını, teknolojik gelişmeleri yakından takip eden bireylerin, yapay zekânın sunduğu fırsatları daha iyi anlamalarına ve bu teknolojiye daha güven duymalarına bağlı olabilir. Ancak, negatif tutumlar açısından ilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu, yapay zekânın potansiyel zararları ve etik sorunları konusunda genel endişelerin, teknolojik ilgi düzeyinden bağımsız olarak farklı bireyler arasında yaygın olarak paylaşıldığını göstermektedir.

Son olarak, yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumu değişkenine göre yapılan analizde, yapay zekâ teknolojilerini sıkça kullanan katılımcıların pozitif tutumlarının, bu teknolojileri pek kullanmayan katılımcılara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, yapay zekâ teknolojilerini aktif olarak kullanan bireylerin bu teknolojilere yönelik daha olumlu bir tutum sergilediklerini göstermektedir. Bu durum, yapay zekâ teknolojileri ile doğrudan etkileşimde bulunan bireylerin, bu teknolojilerin sunduğu avantajları daha iyi anlamalarına ve bu teknolojilere daha fazla güven duymalarına bağlı olabilir. Ancak, negatif tutumlar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bulgu, yapay zekânın geleceği ve insan-yapay zekâ etkileşimi konusunda genel endişelerin, kullanım deneyiminden bağımsız olarak benzer şekilde ifade edildiğini göstermektedir.

Bu çalışmayla cinsiyet, yaş, eğitim seviyesi, meslek grubu, teknolojiye ilgi düzeyi ve yapay zekâ teknolojilerini kullanma durumu gibi değişkenlerin, çalışanların tutumlarını etkileyen faktörlerden olduğu belirlenmiştir.

Bu bulgular, yapay zekâ teknolojilerinin eğitim ve meslek grupları arasında nasıl algılandığını anlamak için önemli ipuçları sunmaktadır. Eğitim seviyesinin artması ve teknolojiye olan ilginin yüksek olması, yapay zekâya yönelik daha olumlu tutumların gelişmesini sağlamaktadır. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerini aktif olarak kullanan bireylerin bu teknolojilere yönelik daha olumlu bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Gelecekteki araştırmalarda, bu bulguların daha geniş ve çeşitli örneklemler üzerinde doğrulanması ve yapay zekâya yönelik tutumların derinlemesine incelenmesi faydalı olacaktır. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin etik ve sosyal etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde ele alınması, bu teknolojilerin benimsenmesi ve kullanımı konusunda önemli katkılar sağlayacaktır.

ÖNERİLER

Sonuç olarak, yapay zekanın iş dünyasındaki kullanımının artması, çalışanların bu teknolojiye yönelik tutumlarının anlaşılmasını ve olumlu yönde geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu araştırma, çalışanların yapay zekâya yönelik tutumlarını etkileyen faktörleri ortaya koyarak, bu alanda yapılacak çalışmalara ışık tutmaktadır. Gelecekte, yapay zekânın iş dünyasındaki rolünün daha da artması beklenmektedir. Bu nedenle, eğitim kurumları ve iş yerlerinde yapay zekâ teknolojilerine yönelik farkındalık ve bilgi artırıcı programlar geliştirilmeli, işletmelerde yapay zekâ teknolojilerinin pratik kullanımını artıracak eğitim ve uygulama fırsatları sunulmalıdır.

REFERENCES

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2017). Robots and jobs: Evidence from US labor markets. Voxeu. https://voxeu.org/article/ robots-and-jobs-evidence-us

Boustani, N. M. (2022). Artificial intelligence impact on banks clients and employees in an Asian developing country. Journal of Asia B usıness Stıudies, 16 (2), 267-278.

Brooks, A. (2019). The benefits of AI: 6 societal advantages of automation. Rasmussen University. https://www.rasmussen.edu/ degrees/technology/blog/benefits-of-ai/

Büyüköztürk, Ş. (2007). Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı. Pegem A Yayıncılık.

Darko, A., Chan, A. P., Adabre, M. A., Edwards, D. J., Hosseini, M. R., & Ameyaw, E. E. (2020). Artificial intelligence in the AEC industry: Scientometric analysis and visualization of research activities. Automation in Construction, 112, 103081. https://doi.org/10.1016/j. autcon.2020.103081

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., … Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management, 57, 101994. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002

Eker, C. ve Halıcı Gürbüz, S. (2024). Matematik öğretmenlerinin matematik dersinde yapay zekâ kullanımına yönelik yeterlilik algıları, Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi, 7(7): 513-528.

Esen, D. (2023). Yapay zeka ve çalışan davranışları: bibliyometrik bir analiz [Özel sayı]. Uluslararası Akademik Birikim Dergisi, 6(1). DOI: 10.5281/zenodo.10003975

Experteam (2023). https://www.experteam.com.tr/yapay-zeka-ai-nedir sitesine 06.08.2024 tarihinde erişim sağlandı.

Field, A. (2009). Discovering statistics using SPSS (3th ed.). London: Sage Publications.

Gansser, O. A., & Reich, C. S. (2021). A new acceptance model for artificial intelligence with extensions to UTAUT2: An empirical study in three segments of application. Technology in Society, 65, 101535. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101535

Gondal, K. M. (2018). Artificial intelligence and educational leadership. Annals of King Edward Medical University, 24(4), 1-2.

Gooinn İnovasyon ve Danışmanlık Firması (2023). Yapay Zeka Raporu, www.gooinn.com

Hartwig, B. (2021). Benefits of artificial intelligence. Hackr.io. Retrieved January 18, 2022, from https://hackr.io/blog/benefits-ofartificial-intelligence

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. Journal of Service Research, 21(2), 155–172. https://doi.org/10.1177/ 1094670517752459

Kaplan, A., and Haenlein, M. (2019) . Siri, Siri, in My Hand: Who's The Fairest in The Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence. Business Horizons, 62(1): 15-25.

Karacan Doğan, P., Doğan, İ., & Çetinkayalı, G. (2023). Spor bilimleri öğrencilerinin yapay zekaya yönelik tutumları ile iş bulma kaygıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 2(3), 174-189.

Karasar, N. (2012). Bilimsel araştırma yöntemi. Nobel Yayıncılık.

Kaya, F., Aydin, F., Schepman, A., Rodway, P., Yetişensoy, O., & Demir Kaya, M. (2022). The roles of personality traits, AI anxiety, and demographic factors in attitudes toward artificial intelligence. International Journal of Human–Computer Interaction, 40(2), 497–514. https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2151730

Kum, Ö. (2023). Grafik tasarım bölümü öğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumları (Tokat ili örneği). EKEV Akademi Dergisi,(96), 172-181. https://doi.org/10.17753/sosekev.1381995

Mart, M., & Kaya, G. (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ve yapay zekâ okur yazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. Edutech Research, 2(1), 91-109.

Obschonka, M. and Audretsch, D. B. (2020). Artificial intelligence and big data entrepreneurship: A new era has begun. Small Business Economics, 55, 529-539. doi:10.1007/s11187-019-00202-4

Reinhart, R. J. (2018). Most Americans already using artificial intelligence products. Gallup. https://perma.cc/RVY5-WP9W

Rhee, C. S., & Rhee, H. (2019). Expectations and anxieties affecting attitudes toward artificial intelligence revolution. The Journal of the Korea Contents Association, 19(9), 37–46. https://doi.org/10.5392/ JKCA.2019.19.09.037

Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. Computers in Human Behavior Reports, 1, 100014. https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014

Schepman, A., & Rodway, P. (2022). The General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GAAIS): Confirmatory validation and associations with personality, corporate distrust, and general trust. International Journal of Human–Computer Interaction, 1–18. https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2085400

Tai, M. C. T. (2020). The impact of artificial intelligence on human society and bioethics. Tzu Chi Medical Journal, 32(4), 339–343. https://doi.org/10.4103/tcmj.tcmj_71_20

Tan, Ç., Ceylan, Y., ve Öztürk, O. (2023). Öğretmenlerin yapay zekaya karşı tutumlarının incelenmesi. Akademik Sosyal Araştırma Dergisi, 10(67), 72-83. DOİ: 10.29228/SOBIDER.73772

Yakut, İdris (2024). Yapay zekâya yönelik tutum ve dindarlık ilişkisi. Kocatepe İslami İlimler Dergisi 7(1), 37-59. https://doi.org/10.52637/kiid.1426977

Zhang, B., & Dafoe, A. (2019). Artificial intelligence: American attitudes and trends. SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.3312874

TURİZM VE YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ LİTERATÜRÜNE İLİŞKİN BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Prof. Dr. Ramazan GÖRAL

Selçuk Üniversitesi, Beyşehir Ali Akkanat Turizm Fakültesi

YL Öğrencisi Ümit ŞALVARCI

Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

ÖZET

Yapay zekâ teknolojisi, operasyonel verimliliği iyileştirerek, müşteri memnuniyetini artırarak, seyahat deneyimlerini kişiselleştirerek ve sürdürülebilirlik girişimlerini destekleyerek turizm de dâhil olmak üzere çeşitli sektörleri hızla dönüştürmektedir. Turizmde yapay zekâ teknolojileri konusunda giderek artan araştırmalara rağmen, gelecekteki araştırmalar için boşlukları belirlemek ve bütünsel bir bakış oluşturmak için mevcut literatürün kapsamlı ve sistematik bir özetine ihtiyaç vardır.

Bu bağlamda çalışmanın amacı alan yazında (literatür) turizmde yapay zekâ teknolojilerine olan ilginin düzeyini belirlemek, çalışma alanlarına ilişkin boşlukları tespit etmek ve turizmde yapay zeka teknolojileri konusunda yapılan çalışmalara (makale) ilişkin bibliometrik veriler sunmaktır. Bu kapsamda 1982-2024 yılları arasında turizmde yapay zekâ konusu ile ilgili uluslararası makaleler değerlendirmeye alınmıştır. 1982–2024 döneminde Web of Science (WOS)'ta turizmde yapay zekâ konusuna ilişkin toplam 19.429 makale tespit edilmiştir. Veriler RStudio programının alt yazılımı olan Biblioshiny aracılığıyla analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre önde gelen dergilerin, yazarların, kurumların ve anahtar kelimelerin analizi şunları göstermektedir: (1) turizm alanında yapay zekâ konusuna ilişkin çalışmalar yıldan yıla önemli ölçüde artmaktadır. (2) yapay zekâ çalışmalarına ilişkin toplam atıf sayısı 485.243 olup Tourism Management dergisi en fazla yayına sahip dergidir. (3) Yayınlarda kullanılan trend sözcüğün "turizm" olduğu tespit edilmiştir. Bu kavramı "seyahat" ve "otel" sözcükleri takip etmektedir. (4) Turizm ve yapay zekâ konusunda en fazla yayın Hong Kong Polytech Üniversitesi tarafından üretilmiştir. En çok yayın yapan ülke Çin'dir. (5) Anahtar sözcük bulutunda ise "turizm", "memnuniyet", "etki", "model" ve "seyahat" sözcüklerinin sıklıkla kullanıldıkları görülmüştür. Ayrıca turizm literatüründeki yapay zekâ ile ilgili çalışmaların önemli bir yere sahip olduğu ve son yıllarda kamuoyunda yapay zekâ ile ilgili tartışmaların yaygınlaşmasına bağlı olarak turizm alanındaki çalışmalara da ilginin arttığı gözlenmektedir. Çalışmanın bu alandaki literatüre güncel veriler sunması açısından katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biblioshiny, bibliyometrik analiz, turizm, web of science (WOS), yapay zekâ.

ABSTRACT

Artificial intelligence technology is transforming various industries, including tourism, by improving operational efficiency, increasing customer satisfaction, personalizing travel experiences and supporting sustainability initiatives. Despite many researches on artificial intelligence technologies in tourism, a comprehensive and systematic summary of literature is needed to identify gaps and create a holistic view for future research.

In this context, the aim of the study is to determine the level of interest in artificial intelligence technologies in tourism in the literature, to identify gaps in the fields of study and to present quantitative data on studies (articles) on artificial intelligence technologies in tourism. In this context, international articles on artificial intelligence in tourism between 1982 and 2024 were evaluated. A total of 19,429 articles on the subject of artificial intelligence in tourism were identified in Web of Science (WOS) during the period 1982–2024. The data were analyzed through Biblioshiny, the subsoftware of the RStudio program. According to the results, the analysis of leading journals, authors, institutions and keywords shows that: (1) studies on the subject of artificial intelligence in the field of tourism are

increasing significantly; (2) The total number of citations regarding artificial intelligence studies is 485,243 and Tourism Management journal is the journal with the most publications. (3) The trend word used in publications is "tourism". This concept is followed by the words “travel” and “hotel”. (4) The most publications on tourism and artificial intelligence were produced by Hong Kong Polytech University. The country with the most broadcasts is China. (5) In the keyword cloud, it was observed that the words "tourism", "satisfaction", "impact", "model" and "travel" were frequently used. In addition, it is observed that studies on artificial intelligence in the tourism literature have an important place and in recent years, due to the widespread public discussions about artificial intelligence, interest in studies in the field of tourism has increased. It is considered that the research will contribute to the literature in this field by providing updated data.

Keywords: Biblioshiny, Bibliometric Analysis, Tourism, Web of Science (WOS), Artificial Intelligence.

Giriş

Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), pek çok sektörde yeni bir dönemi başlatmıştır. İşletmeler, pazardaki kar ve gelir düzeylerini artırmak için BİT kullanmaktadırlar. BİT zamanla gelişerek bugünkü yapay zekâ teknolojilerinin ortaya çıkmasının temellerini oluşturmuştur. Hizmetlerin daha hızlı ve verimli hale getirilmesi, turistlerin deneyimlerinin iyileştirilmesi amacıyla bilişim teknolojileri ve yapay zeka uygulamaları turizm işletmeleri için de bir gereklilik haline gelmiştir (Grundner ve Neuhofer, 2021).

Yapay zekâ, işletmelerin dijital çağda ilerlemesine ve büyümesine olanak tanıyan, işletmelerin nasıl yenilik yapacağını ve müşterilerin değişen ihtiyaçlarına nasıl yanıt vereceğini etkileyen dijital teknolojilerden biridir (Mustak vd., 2021). Yapay zekâ kişiselleştirme özelliği, müşterilere daha spesifik önerilerin sağlanması ve müşteri hizmetleri operatörlerinin müsait olmadığı durumlarda bile kişilere hızlı yanıt verme gibi birçok hizmet sunmaktadır (Iliadi, 2023).

Son yıllarda turizmde yapay zekânın (AI) kullanımına yönelik ilgi, önemli bir artış göstermiştir. Bu artış, yapay zekâ teknolojilerinin hızla gelişmesinden ve bunların turizm sektörünün çeşitli yönlerini optimize etme potansiyelinden kaynaklanmaktadır (Dziurakh vd., 2024).

Yapay zekâ konusuna yönelik artan ilgi sonucunda literatürde bu konuya ilişkin bibliyometrik analizlerin yapılması hem araştırmacılar hem de uygulayıcılar için faydalı ve önemlidir. Araştırmacılar için belirli bir konunun durumunu ve yeni trendleri ortaya çıkarmak önemlidir. Çünkü bibliyometrik analiz çalışmaları, turizm alanında yapay zekâ ile ilgili araştırmalara genel bir bakış açısı sunabilir ve konunun yapısını, gelişimini ve ana eğilimleri ve etkilerini görselleştirebilir (Garrigos-Simon vd., 2019: 2). Bu bilgiler doğrultusunda, bibliyometrik çalışmalar gelecekteki araştırmaları planlamak için önemli bilgiler sunarak yol gösterici olmaktadır. Uygulayıcılar ve politika yapıcılar için ise bibliyometrik çalışmaların önemi, işletmelerin ve destinasyonların rekabet gücünü artırarak güncel turizm verilerine ilişkin daha fazla bilgi sahibi olmalarını sağlamaktır. Bu hususa odaklanarak turizm ve yapay zekâ çalışmalarının analizi, detaylı bilgiler sunması ve alana güncel verileri sunması açısından önem arz etmektedir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı alan yazında turizm ve yapay zekâ teknolojilerine olan ilginin düzeyini belirlemek, çalışma alanlarına ilişkin boşlukları tespit etmek ve turizmde yapay zekâ teknolojileri konusunda yapılan çalışmalara (makale) ilişkin nicel veriler sunmaktır. Çalışma, ilgili literatürde yapay zekâ konusunda güncel ve detaylı verileri bir arada sunması bakımından önem arz etmektedir.

Literatürde turizmde yapay zekâ ile ilgili çalışmalar incelendiğinde genel olarak turizm sektöründe farklı türde çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ancak bu çalışmalar önceki yıllarda farklı veri tabanlarından (Scopus vs. gibi) elde edilerek yapılmıştır. Bazı çalışmaların (Tekeli vd, 2022; Yılmaz ve Karamustafa, 2023; Dziurakh vd., 2024) doğrudan yapay zekâ ile ilgili olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada turizm ve yapay zekâ konusu spesifik olarak ele alınmıştır. Ayrıca mevcut çalışmada turizm sektöründe yapılan yapay zekâ teknolojileri konusunun en güncel halinin sunulması çalışmayı diğerlerinden ayıran bir diğer özelliktir. Çalışmanın güncel veriler sunması vasıtasıyla hem akademik hem de sektörel anlamda turizm sektörüne katkıda bulunacağı öngörülmektedir. Çalışmanın birtakım sınırlılıkları da söz konusudur.

Bunlar arasında; çalışmada tek bir konu üzerine odaklanılması ve anahtar kelimelerin yalnızca turizm ve yapay zekâ kavramlarından ibaret olması sayılabilir. Bunun dışında, verilerin sadece WOS veritabanından elde edilmesi ve sadece makalelere odaklanması bir başka kısıt olarak görülmektedir.

Çalışmanın akışı incelendiğinde; ilk bölümde çalışmaya ilişkin genel bilgilerin sunulduğu giriş bölümü yer almaktadır. İkinci bölümde turizm ve yapay zekâ ilişkisi, bibliyometrik analiz kavramlarına ilişkin kavramsal çerçeve kısmına yer verilmektedir. Üçüncü bölümde bibliyometrik analiz için kullanılan metodoloji sunulmaktadır. Bibliyometrik analizlerde önemli bir kullanım alanına sahip olan RStudio programı ve alt birimi olan Biblioshiny yazılımı ile verilerin analiz süreci bu bölümde açıklanmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde ayrıca analiz edilen verilere yönelik bulgular yer almaktadır. Çeşitli görsellerle yapılan analizler ve yorumları bu bölümde sunulmaktadır. Dördüncü bölümde ise sonuç, tartışma ve gelecekteki araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1. Turizm ve Yapay Zekâ

'Yapay zekâ' terimi ilk kez 1965 yılında Amerikalı bilgisayar bilimcisi John McCarthy tarafından ortaya atılmıştır. Zekâ tanımının teorik bir kavram olarak genişletilmesi fikri, bilgisayar bilimlerinde mantıksal problem çözmenin basitleştirilmesi sırasında ortaya çıkmıştır (McCarthy, 1968). Zamanla yapay zekânın tanımı, bir tür zekâya sahip olmaktan, büyük miktarda veri üzerinde özerk bir şekilde hareket etme yeteneğine sahip olmaya, daha iyi kararlar almak için geçmiş deneyimleri ve anıları kullanmaya doğru evrilmiştir. Furman ve Seamans (2019: 186) yapay zekâyı; "makine öğrenimi, otonom robotik ve araçlar, dil işleme, sanal aracılar ve sinir ağları dâhil olmak üzere insan benzeri zekâ sergileyen bir dizi ileri teknolojiyi tanımlamak için kullanılan terim" olarak tanımlamaktadır. Bir başka yazar tarafından yapay zekâ; "zekâ ile ilişkili programlar, algoritmalar ve makineler bütünü" (Shanker, 2018: 6) olarak tanımlanmaktadır. Yapay zekâ, temel olarak üç öğeye dayanmaktadır: algoritmalar, büyük veri ve işleme kapasiteleri. Büyük miktarlarda verinin depolanmasına ve işlenmesine olanak tanıyan daha güçlü sistemlerin geliştirilmesi, yapay zekânın rolünü artırmıştır (Bulchand-Gidumal, 2020).

Günümüzde seyahat edenlerin sayısındaki artışla birlikte hizmet sağlayıcıların, konukların tercihlerini göz önünde bulundurarak son derece kişiselleştirilmiş hizmetler sunarak kendilerini farklılaştırması gereklidir. Veri analitiğinin kullanılmasıyla birlikte konuk tercihlerini anlama ve konuk verilerinden kazanç elde etmeye yönelik bir süreç ortaya çıkmıştır (Balodi vd., 2022). Sahip olduğu potansiyel sayesinde turizmde yapay zekâ önemli ve popüler hale gelmiştir. Yapay zekânın geleneksel olarak insanın bilişsel işlevini gerektiren görevleri yerine getirme yeteneği, onu özellikle turizm ve seyahat sektörü için yararlı hale getirmiştir. Çünkü yapay zekâ, işletmelere zamandan ve maliyetten tasarruf sağlarken potansiyel olarak insan hatalarını da ortadan kaldırabilmekte ve görevlerin hızlı bir şekilde tamamlanmasını sağlayabilmektedir (Balodi vd., 2022).

Yapay zekâ, tüketici deneyimlerini en iyi seviyeye getirmek, seyahat ve konaklama süreçlerini düzenlemek ve chatbotlarla anında müşteri hizmetlerini araştırmak için kullanılmaktadır (Manoharan vd., 2024: 86). Yapay zekâ ile kontrol edilen chatbotlar turizm sektöründe oldukça önemli bir role sahiptir. Chatbotlar temelde doğal dili kullanarak sohbet robotları olarak işlev gösteren bilgisayar programlarıdır (Wang ve Petrina, 2013). KLM Royal Dutch Airlines, chatbot kullanımına sahip olan şirketlere güzel bir örnektir. Bu şirket, turistlere yardım hizmeti sunan Facebook Messenger sohbet robotunun yanı sıra BB adı verilen yeni bir özellik kullanarak bu sohbet robotları, turistlerin seyahatleri için hazırlanmalarına yardımcı olmaktadır (KLM, 2024). BB sohbet robotları, sadece destinasyon, tarih ve yolculuk süresi gibi basit bilgilere ihtiyaç duyarak turistlere gerekli tüm bilgileri sağlamaktadır.

Turizmde chatbot kullanımına bir diğer örnek ise kullanıcıların seyahatlerini planlamalarına ve seyahatin tüm bölümlerini ayarlamalarına yardımcı olmayı amaçlayan çok sayıda hizmet sunan, sanal bir seyahat acentesi olan Hello Hipmunk'tur. Hello Hipmunk'un sunduğu en ayırt edici özellik, turistlerin e-postaları ile takvim bilgilerini birleştirerek kişiselleştirilmiş seyahat önerileri oluşturmasıdır. Ayrıca kullanıcının seyahati için bir güzergâh oluşturabilir ve bunu aile veya iş arkadaşları gibi kişilerle paylaşabilir. Bu uygulamaya ise Facebook Messenger ve Skype'tan erişilebilir (Zlatanov ve Popesku, 2019).

Yapay zekâ (AI), turizm sektöründe yaratmış olduğu yeniliklerle daha verimli, kişiselleştirilmiş ve turistler için daha keyifli deneyimler sağlama konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Birçok otel ve destinasyon, itibarlarını artırmak için en iyi hizmeti sağlama konusunda yapay zekâ teknolojisinden çeşitli şekillerde yararlanmaktadır. Örneğin yapay zekâ, kişiselleştirme kavramını geliştirmek, önerileri uyarlamak ve personel mevcut değilken bile hızlı yanıt süreleri sağlamak için kullanılabilmektedir (Balodi vd., 2022). Yapay zekâ, kişiselleştirilmiş seyahat önerileri sunmak için geçmiş seyahat deneyimi, tercihler ve çevrimiçi davranışlar gibi kullanıcı verilerini analiz etmektedir. Bu durum, bireysel tercihlere göre uyarlanmış destinasyonlar, konaklama işletmeleri, restoranlar ve aktiviteler önermeyi içermektedir. Yapay zekâ ayrıca daha sürdürülebilir uygulamalar için veriye dayalı çözümler sunarak ulaşım ve enerji tüketimini optimize etmeye, turizmin çevresel etkisini azaltmaya yardımcı olmaktadır (Dziurakh vd., 2024).

Turizm sektöründe benzersiz deneyimler sunmak, hizmet kalitesini artırmak ve iş süreçlerini iyileştirmek amacıyla konaklama işletmecileri, tema parkları ve müzeler tarafından dijitalleştirmeye yönelik çeşitli robotik kullanımlar benimsenmiştir (Tung ve Au, 2018). Bazı seyahat acenteleri, büyük hacimli verileri analiz etme ve müşteri taleplerini yerine getirme deneyimlerinden öğrenmeye yardımcı olan yapay zekâ unsurlarını hali hazırda kullanmaktadır. Örneğin yapay zekâ, GuestU ve SnapTravel gibi büyük şirketler tarafından kullanılmakta olup, Facebook sosyal ağ mesajlaşma aracındaki (FB, NASDA) arama sorgularını ve mesajları takip etmektedir. Otel rezervasyon hizmeti sağlayıcısı Booking.com akıllı sohbet hizmetini başlatmıştır. Bu sohbet müşteriye, acentenin seyahat eden kişiye sağladığı bilgilerin aynısını, ancak çok daha hızlı bir şekilde verebilmektedir. Büyük bir tur operatörü olan Expedia Inc., müşterilere hizmet vermek için yapay zekâ teknolojilerini kullanmaktadır (Burger vd., 2001; Borràs vd., 2014).

Yapay zekâ değişen yapılar, uygulamalar ve firmaların işbirliği yapma ve değer yaratma biçimleri (Xie ve diğerleri, 2016) sayesinde yeni bir dijital dönüşüme katkıda bulunabilir (Murphy ve diğerleri, 2017) ve hizmet sunum sürecini eğlenceli ve keyifli hale getirerek müşteriler için değer yaratabilir (Jamaluddin ve Rahmat, 2023). Bu durum, yakın gelecekte tüketici davranışını ve endüstri yapısını etkileyecek büyük bir teknolojik değişimi temsil etmektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014).

Literatürde turizmde yapay zekâ konusuna ilişkin çeşitli çalışmalar mevcut olup bunlardan bazıları aşağıda yer almaktadır:

Ercan (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yapay zekâ destekli robotların turizm pazarlamasında misafir ilişkileri, müşteri hizmetleri, müşterilere ilişkin verilerin analizi ve kişiselleştirilmiş hizmet, tavsiyelerde bulunma gibi nedenlerle kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Touni ve Magdy (2020), tarafından yapılan çalışma, Robotlar (R), yapay zekâ (AI) ve hizmet otomasyonu (SA) (RAISA) RAISA teknolojilerinin Mısır'daki seyahat acenteleri ve otellerdeki uygulamasını analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla kullanılan bazı yapay zekâ (sohbet robotları, yapay zekâ arama platformları) ve SA teknolojileri (dijital kiosklar, sanal gerçeklik, mobil check-in/out, akıllı odalar) vardır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, RAISA'nın uygulanmasındaki temel engeller maliyet ve nitelikli insan kaynağının bulunmamasıdır. Görüşülen kişilerin bakış açısına göre RAISA'nın en önemli artıları; sunulan hizmetlerin kalitesinin artırılması, performansın iyileştirilmesi, insan hatalarının azaltılması ve çalışanların zihinsel ve psikolojik durumlarıyla ilgili sorunların aşılmasıdır.

Uzan ve Sevimli (2020), robotik ve gastronomi alanındaki ortak çalışmaları ve gastronomi sektöründe kullanılan robot şefleri ele almaktadırlar. Çalışmalar mutfak ve yemek pişirme, gastronomi kapsamında değerlendirilebilen servis alanı, yiyecek-içecek işletmelerindeki yapay zekâ kullanımı ve gıda sektöründe robotik alanının geleceği ile ilgili konuları incelemektedir. Ayrıca makalede 12 adet robot şefe yer verilmiştir. Mutfaklarda robotların kullanımı; alan ve personel konularında tasarruf, işletmeye yönelik ilginin artması gibi avantajlar sağlamaktadır.

Huang vd. (2022)'nin yapmış olduğu çalışmada konaklama ve turizm endüstrisinde yapay zekânın benimsenme duyarlılığı, yapay zekâ türüne göre değişim göstermektedir. Arama/rezervasyon motorları, sanal acenteler ve sohbet robotları benimseme duyarlılığı açısından üst sıralarda yer almaktadır.

Turizm sektöründe yapay zekânın yukarıda ifade edilen etkileri araştırmacıların da dikkatini çekmiş ve bu konuda pek çok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada turizm alanında yapay zekâ teknolojileri ile ilgili yapılan çalışmalar bibliyometrik kapsamda değerlendirilmiştir.

2. Bibliyometrik Analiz

Bibliyometri terimi ilk olarak 1969 yılında Pritchard tarafından ortaya atılmıştır. Bibliyometri, istatistik ve matematik kullanılarak yapılan bibliyografik analizleri ifade etmektedir (Pritchard, 1969). Bibliyometri analizi, bilimsel yayınları değerlendirmek ve etki faktörlerine ve alıntılara, işbirliği modellerine, bilimsel yayınlar için yaygınlaştırma stratejilerine ve bilimsel çalışmaların verimliliğine ilişkin raporlar elde etmek için gerçekleştirilir (Padrós-Cuxart, Riera-Quintero, & March-Mir, 2016; Reuters, 2008).

Bibliyometri, temel/ileri istatistiksel teknikler yoluyla anahtar kelimeler, atıflar, yazar bağlantıları, tartışılan temalar ve disiplinlerde yayınlanmış çalışmalar için kullanılan yöntemler dâhil tüm verileri sıralayarak belirli disiplinlerin ilerlemesini değerlendirme ve izleme yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Diodato, 1994; McBurney ve Novak, 2002; Köseoğlu vd, 2016). Bibliyometrik çalışmalar, belirli bir alana yönelik çalışmaların kalitesinin belirlenmesi, kavramların değerlendirilmesi ve alandaki eğilimlerin tanımlanması konularında bilgiler sunar. Böylece araştırmacıların alana yön veren ana çalışmalar ve trend konular hakkında genel bir bakışa sahip olmalarına yardımcı olur (Kasemodel, Makishi, Souza ve Silva, 2016: 73-83).

Veri ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte bibliyometrik analizlerde kullanılabilecek birçok uygulama veya yazılım geliştirilmiştir. Bunlardan biri R paketi kullanan Bibliometrix'tir. Bibliometrix, kodlama işlemleri olmadan bibliyometrik analizler için açık kaynaklı bir uygulama olan Biblioshiny'yi içermektedir (Aria & Cuccurullo, 2017; Derviş, 2018).

Turizm alan yazınında yapay zekâ ile ilgili olarak çeşitli bibliyometrik çalışmalar mevcuttur. Kırtıl ve Aşkun (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Scopus veritabanından toplam 102 makale toplanmıştır. En üretken yazarlar, işbirlikleri ve kurumlar gibi temel faktörler belirlenmiş olup ortak oluşum ağı ve en yaygın yazar anahtar kelimeleri kullanılarak araştırmanın temel noktaları belirlenmiştir. Bulgular, 2017 yılından sonra yapay zekâya artan bir ilginin olduğunu göstermektedir. Atıflar ise makalelerin yüksek oranda alıntılandığını ortaya koymaktadır.

Tekeli vd. (2022), 1998-2022 yılları arasında yapılan 178 yayını değerlendirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; turizm ve hizmet robotları konusunda yapılan çalışmaların sayısı artış göstermektedir. En fazla çalışma ve atıf, 2021 yılında yapılmıştır. Çalışmada en sık kullanılan anahtar kelime "hizmet robotları" olarak belirlenmiştir. Turizm ve hizmet robotları konulu çalışmalar en fazla "Konaklama, Boş Zaman, Spor, Turizm" alanında yayımlanmıştır. "International Journal of Contemporary Hospitality Management" hem en fazla yayın yapan hem de en fazla atıf alan dergi olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Çin ve Amerika turizm ve hizmet robotları konusuna ilişkin en çok yayın yapan, atıf alan ve iş birliği yapan ülkeler olup alan yazının gelişmesine önemli katkı sağlamışlardır.

Knani vd. (2022), çalışmalarında 1984 ile 2021 yılları arasında yayınlanan 1035 adet çalışmayı Scopus ve Web of Science'tan elde ederek değerlendirmiştir. Araştırma, artan sayıdaki çalışmaları, yazarları, bağlı kurumları ve ülkeleri, yazarlık ağlarını, anahtar kelimeleri ve anahtar kelime ağlarını vurgulamaktadır. Ayrıca çalışma, motor temalar (yani yapay sinir ağları ve veri madenciliği); temel ve çapraz temalar (yani metin madenciliği ve duygu analizi, nesnelerin interneti ve büyük veri, COVID ve yapay zekâ); ortaya çıkan temalar (hizmet robotlarıyla deneyim); ve uzmanlaşmış ve çevresel temalar (örneğin, turizm modellerinin tahmin edilmesi, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik ve biyometri) olmak üzere dört temel konuyu vurgulayan tematik bir harita içermektedir.

Madzik vd., (2023) tarafından yapılan bibliyometrik çalışma, turizm endüstrisinde 2013'ten 2022'ye kadar dijital dönüşüm (DT) ile ilgili araştırmalara genel bir bakış sunmaktadır. Yazarlar Web'den alınan 3.683 makaleyi işlemişlerdir ve turizm endüstrisinde DT ile ilgili sekiz konu tespit etmişlerdir. Bunlar: şehir ve kentsel planlama, sosyal medya, veri analitiği, sürdürülebilir ve ekonomik kalkınma, teknolojiye dayalı deneyim ve etkileşim, kültürel miras, dijital destinasyon pazarlaması ve akıllı turizm yönetimidir.

Yılmaz ve Karamustafa (2023), 1978-2021 yılları arasında WOS veri tabanında Hospitality, Leisure, Sport & Tourism kategorisindeki dergilerde yayınlanan 677 makaleyi analiz etmiştir. Araştırmada, makale ve atıf sayısının 2019 yılından itibaren hızla arttığı, Tourism Management dergisinin alanında öncü bir dergi olduğu, büyük çoğunluğunun multidisipliner çalışmalardan oluştuğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Anahtar kelimeler olarak sıklıkla büyük veri, sanal gerçeklik, akıllı turizm, yapay zekâ ve turizm kelimeleri kullanılmış olup en üretken ülke ABD, ve en fazla atıf alan ilk iki makale sanal gerçeklik ve büyük veri alanlarında yapılmıştır.

İlgili çalışmalar incelendiğinde genel olarak turizm sektöründe yapay zekâ konusunda çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Fakat bu çalışmalar önceki yıllarda WOS veritabanı ile birlikte veya farklı veri tabanlarından (Scopus vs.) elde edilerek yapılmıştır. Bazı çalışmaların (Tekeli vd, 2022; Yılmaz ve Karamustafa, 2023; Dziurakh vd., 2024) doğrudan yapay zekâ ile ilgili olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada turizm ve yapay zekâ konusu spesifik olarak ele alınmıştır. Ayrıca mevcut çalışmada turizm sektöründe yapılan yapay zekâ teknolojileri konusunun en güncel halinin sunulması çalışmayı diğerlerinden ayıran bir diğer özelliktir.

Bu çalışma kapsamında son yıllarda turizm alanındaki yapay zekâ konusuna ilişkin gelişmeleri ve eğilimleri belirlemek üzere güncel bir çalışma yapma gerekliliği duyulmuştur. Mevcut çalışma, araştırmacılar tarafından belirtilen konunun belli bir süre içindeki gelişimini inceleyerek, gelecekte daha fazla odaklanılması gereken alanları da işaret etmektedir. Bu nedenle, çalışma turizmde yapay zekâ ile ilgili yayımlanan makalelerin konu eğilimlerini ve boşluklarını belirleyerek ilgili alan yazına katkı sağlamaktadır. Çalışmanın güncel veriler sunması nedeniyle hem akademik hem de sektörel anlamda turizm sektörüne katkıda bulunacağı öngörülmektedir.

YÖNTEM

Çalışmada bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometrik araştırmalarda süreç beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; araştırma tasarımı, bibliyometrik verilerin derlenmesi, analiz, görselleştirme ve yorumlamadır (Zupic ve Čater, 2015). Bu aşamalar ve bibliyometrik analiz sürecine ilişkin iş akışı Şekil 1'de gösterilmektedir:

Şekil 1: Bibliyometrik Analizlerde İş Akışı



Kaynak: Zupic ve Čater, 2015.

Şekil 1'de verilen iş akışına göre, öncelikle araştırmacılar araştırma sorusunu/sorularını tanımlamalı ve soruyu/soruları cevaplayabilecek uygun bibliyometrik yöntemleri seçmelidir. İkinci aşamada, araştırmacıların bibliyometrik verileri içeren veritabanını seçmesi, temel veri setini filtrelemesi ve

seçilen veritabanından verileri dışarı aktarması gerekir. Üçüncü aşamada analiz için bibliyometrik yazılım kullanılır. Bibliyometrik analizin sonuçları, araştırma uzmanlıklarını temsil eden veri alt gruplarını belirlemek için istatistiksel yazılımla daha ayrıntılı olarak analiz edilebilir. Dördüncü aşamada, araştırmacılar üçüncü adımın sonuçlarına göre kullanılacak olan görselleştirme yöntemine karar vermeli ve görselleştirmeyi hazırlamak için uygun yazılımı kullanmalıdır. Son olarak, sonuçların yorumlanması ve açıklanması gerekir (Zupic ve Čater, 2015). Bu bağlamda araştırmanın aşamaları aşağıda sunulmaktadır.

1. Aşama: Araştırma Tasarımı

Şekil 1'de ifade edilen aşamalardan yola çıkılarak çalışmanın temel konusunu "Turizm ve Yapay Zekâ" ile ilişkili WOS veri tabanında yer alan makaleler oluşturmaktadır. Araştırma planlanırken şu sorulara yanıt aranmıştır:

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin yapılan yayınlarda yıllık yayın üretimi ne kadardır?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin yapılan yayınlarda anahtar kelimeler, yazarlar ve dergiler arasındaki ilişki nasıldır?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin kaynaklar hangileridir?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin en ilgili yazarlar kimlerdir?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin en fazla atıf yapılan yayın ve atıf sayıları nelerdir?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin en fazla yayının yapıldığı kuruluşlar hangileridir?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin yayınların ülkelere göre dağılımı nasıldır?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin yayınların başlıklarına göre trend konular nelerdir?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin çalışmalarda sık kullanılan anahtar sözcüklerden oluşan sözcük bulutu nasıldır?

WOS veri tabanında "turizm ve yapay zekâ" konusuna ilişkin anahtar kelimelere ilişkin tematik harita nasıldır?

2. Aşama: Bibliyometrik Verilerin Derlenmesi

Çalışma ile ilgili verileri toplamak amacıyla WOS kullanılmıştır. WOS, dünya çapında en ünlü bilimsel atıf indeksi veri tabanlarından birini oluşturmaktadır (Wang vd., 2017). WOS, hakemli ve yasal bilimsel literatür indeksleme ve özetleme veritabanlarının en önemlilerinden birini oluşturmaktadır. Bibliyometrik analizler için uygun ve yeterli veriyi içeren WOS, çoğu üniversite tarafından abonelik sahibidir, dolayısıyla akademik ortamlarda çalışan araştırmacıların her an kullanımına açıktır (Zupic ve Čater, 2015). Bu veri tabanının bir diğer özelliği; Scopus ile birlikte en çok tanınan iki uluslararası veri tabanından biri olmasıdır. Bibliometrix'te desteklenen veritabanları WOS ve Scopus'tur. Bu çalışmada WOS veritabanı, küresel arama olanağı sağlaması nedeniyle tercih edilmiş olup WOS veritabanı dünya çapında akademisyenler ve araştırmacılar tarafından kullanılan ve en ulaşılabilir verilere ulaşılabileceğini düşündüğümüz veritabanıdır. Ayrıca çalışmada, bu veri tabanı en yüksek standartlara sahip en önemli dergileri içerdiği için seçilmiştir (Merigó & Yang, 2017).

Yapılan literatür taraması sonucunda turizm ve yapay zeka kavramlarına farklı kavramların da dahil edilerek daha kapsamlı şekilde farklı çalışmaların yapıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise bilimsel yayınlara ilişkin verilerin elde edilmesinde kullanılacak anahtar kelimelerin seçiminde spesifik olarak yalnızca "turizm ve yapay zeka" kavramları kullanılmıştır. İlgili anahtar kelimeler ile WOS veri tabanının gelişmiş arama özelliği (advance search feature) kullanılarak 1982-2024 yılları arasındaki İngilizce makaleler taratılmıştır. Toplamda araştırmanın analiz birimi 19.429 yayından oluşmaktadır.

3. Aşama: Analiz ve Görselleştirme

Bilimsel literatürün bibliyometrik analizini kolaylaştırmak için çeşitli yazılım araçları mevcuttur. Bibliyometrik araçlar ham bibliyografik verileri alır (örneğin, Web of Science'tan dışa aktarma), bibliyometrik hesaplamalar yapar ve öğeler (belgeler, yazarlar, dergiler, kelimeler) arasındaki benzerlik matrislerini hesaplar (Zupic ve Čater, 2015).

Araştırma kapsamında WOS veri tabanı üzerinden "Turizm ve Yapay Zekâ" anahtar kelimelerine ait veriler 03.05.2024 tarihinde WOS veri tabanından çekilmiştir. Web of Science veri tabanında anahtar kelimeler olarak "Turizm" ve "Yapay Zekâ" ifadeleri ile arama işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem gerçekleştirilirken bazı kısıtlar getirilmiştir. Bunun nedeni, çalışmanın amacı doğrultusunda spesifik olarak turizm ve yapay zekâ ilişkisini ele alan çalışmaların kapsamlı olarak incelenmek istenmesidir. Bu doğrultuda, 1982-2024 yılları arasında yapılan çalışmalara filtreleme işlemi uygulanmıştır. Toplamda 19.429 adet makale değerlendirmeye alınmıştır. Verilerin filtrelenmesinde ilk aşama hem WOS'tan verilerin çekilmesi hem de kayıtların tanımlanmasıdır. Yazarlar, kelimelerin ortak anlamını korumak istedikleri için iki kelimeden oluşan kavramların tırnak içine alındığına dikkat etmek önemlidir. Bazı kayıtların hariç tutulduğu ikinci aşamada ise verilerin filtrelenmesinde bazı kısıtlamalar uygulanmış olup bunlar:

• 2024 yılı bu araştırmanın yapıldığı tarihte henüz tamamlanmadığından mayıs ayına kadar olan verilerin elde edilmesi,

• Bu çalışmanın konusu ile ilgili olmayan kategorilerin hariç tutulması (örn., tıp, biyoloji, kimya, astronomi, mühendislik, bilgisayar bilimi gibi),

• Kaynak türünün yalnızca makalelerle sınırlı olmasıdır. Bibliyometrik analiz her türden (makale, kitap bölümü, bildiri vs.) yayını incelemek amacıyla kullanılmakla birlikte asıl odak noktasını dergiler oluşturmaktadır (Hall, 2011). Bu sebepten dolayı, çalışmada yalnızca makalelerin değerlendirmeye alınmıştır.

Bunların dışında çalışmada her ne kadar dil (Türkçe, İngilizce, vb.) bir filtre olarak kullanılmasa da anahtar kelime arama işlemi, "yarı filtre" olarak değerlendirilebilecek olan İngilizce dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bir diğer aşamada WOS veritabanındaki veriler yüklenerek bibliyometrik veri çerçevesine dönüştürülmüştür. Tüm belgeler WOS'tan Bibtex olarak dışa aktarılmıştır. Sonrasında, R yazılım paketi aracılığıyla yayınlarla ilgili tüm bilgi ve istatistikleri gösteren Biblioshiny alt yazılımı çalıştırılmıştır. Biblioshiny sayfasını açmak için Rstudio çalıştırılmış ve araçlar kısmından bibliometrix kurulmuştur. Bu sayede Biblioshiny web arayüzü otomatik olarak açılmıştır. Daha sonra WOS'tan alınan tüm belgeler Biblioshiny'ye ham dosya olarak aktarılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada R programının kullanılmasının nedeni; programın bibliyometrik analizler için kullanım kolaylığı ve maliyetsiz olmasıdır. R programı; bilimsel yayınlar, araştırmacılar, ülkeler, araştırmaların yapıldığı kuruluşlar, anahtar kelimelerden oluşan ağlardaki unsurlardan faydalanarak; ortak yazarlık (co-authorship), birlikte oluşum (co-occurrence), atıf (citation), bibliyografik eşleşme (bibliographic coupling) ya da ortak atıf (co-citation) bağlantıları üzerinden ilişki ağlarını ortaya koymaktadır. Bu bağlantılar programın temel analizlerini de oluşturmaktadır.

Literatürde R programı kullanılarak yapılan bibliyometrik çalışmaların sayısı oldukça fazla olmakla beraber bunlardan bazıları şu şekildedir: Tarınç ve Özbek (2022), teknolojinin mutfağa yansımalarını; Rashid ve Aziz (2022), turizmde yapay zekânın etkisine ilişkin dünya haritalama analizi; Güvenol ve Güler (2023), turizm ve blok zinciri; Bilge vd. (2023), turizm ve robot konulu çalışmalarında R programını kullanmışlardır.

Çalışmada verilerin görselleştirilmesinde ve analiz birimlerinin oluşturulmasında RStudio programının alt yazılımı olan Biblioshiny kullanılmıştır. R programı ile oluşturulan görselleştirmeler yayınların birlikteliğini, kümelenmelerini, ülke girdisini, yazar iş birliğini ve birbiriyle ilişkili olan konuların kümelenmesini WOS verileri üzerinde gerçekleştirmektedir (Yuan vd., 2021). Bu çalışmada, yazarlar, kuruluşlar ve ülkeler arasındaki uluslararası iş birliğinin ve anahtar kelimeler aracılığıyla araştırma eğilimlerinin tespit edilmesinde R programı kullanılmıştır (Van Eck & Waltman, 2022). Program

analizinde yer alan görselleştirmelerde kullanılan renkler program tarafından belirlenerek benzer öğelerin kümelerini ifade etmektedir (Yuan vd., 2021) Çalışmada bu anlamda çeşitli görseller ve haritalamalar bulgular kısmında sunulmaktadır.

4. Aşama: Yorumlama

Bibliyometrik analizin son adımı bulguların yorumlanmasıdır. Geçerli sonuçlara ulaşmak için analizde ortaya çıkan belgelerin kapsamlı bir şekilde incelenmesi gerekir. Bibliyometrik yöntemler genellikle bir alanın yapısını geleneksel literatür taramalarının sınıflandırmasından farklı bir şekilde ortaya çıkarmaktadır, bu nedenle bu farklılıkların uzlaştırılması gerekir. Bibliyometrik analizde yorumlama stratejileri yazarların yazdığı makalenin odağına bağlıdır (Zupic ve Čater, 2015). Çalışma sürecinin son aşaması olan yorumlama kısmı bulgularda açıklanmaktadır.

BULGULAR

Çalışmada, turizm ve yapay zekâ konularında literatürde yer alan çalışmaları analiz etmek amacıyla yapılan bibliyometrik analizde 1982-2024 yılları arasında yapılan çalışmalar derlenmiştir. Bununla ilişkili olarak yayınlanmış WOS'ta taranan bilimsel yayınlara yönelik temel bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

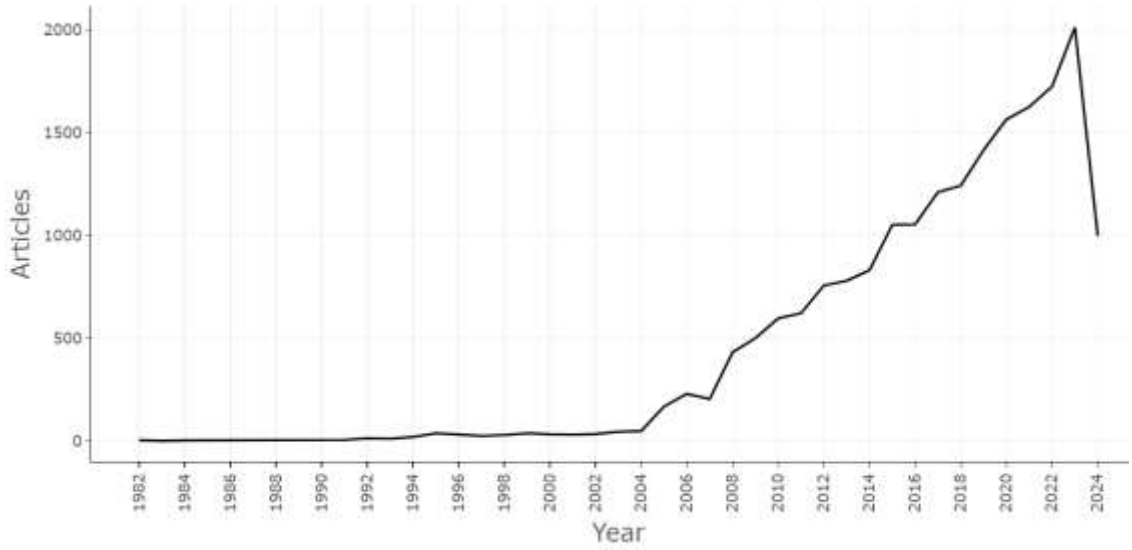
Tablo 1: Verilere İlişkin Temel Bilgiler

Veri	**Sayı**
Zaman aralığı	1982:2024
Kaynak sayısı	434
Makale sayısı	19.429
Yıllık büyüme oranı	% 14,04
Her yayın için ortalama atıf sayısı	% 28,22
Atıf sayısı	485.243
Yazar sayısı	22.164
Tek yazarlı yayın sayısı	2.130
Makale başına düşen ortak yazar sayısı	2,82
Uluslararası ortak yazarlık oranı	34,31

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmada 434 adet kaynaktan 19.429 makale değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmalar 1982-2024 yılları arasında yapılmıştır. Konu alanına göre yayın artış oranı %14.04'dür. İlgili alana katkıda bulunan yazar sayısı 22.164'dür. Bu çalışmaların 2130'u tek yazarlı olarak üretilmiştir. Yazarlar, % 34,31 oranında farklı ülkelerden yer almaktadırlar. Toplam atıf sayısı 485.243'tür. Her bir makale başına yapılan ortalama atıf sayısı yaklaşık 28.22'dir.

Turizm ve yapay zekâ konusunda yapılan 19.429 makalenin 1982 ile 2024 yılları arasındaki dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.

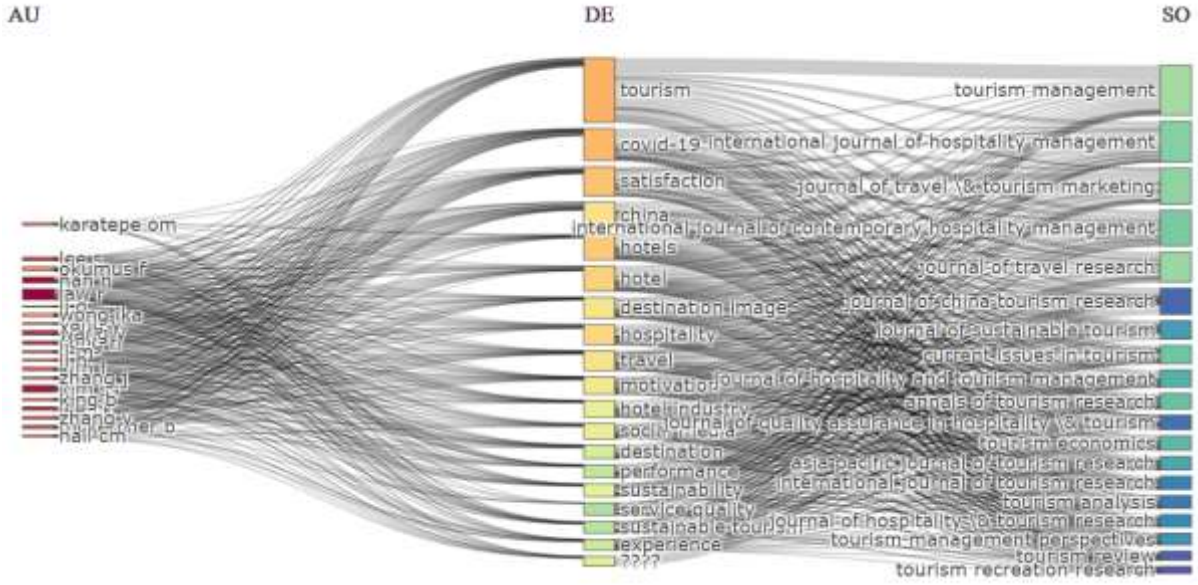
Şekil 1. Yıllık Yayın Üretimi



Şekil 1 incelendiğinde turizm alanında turizm ve yapay zekâ konusunda yapılan çalışmaların 1982'den 2024'e kadar artış gösterdiği tespit edilmiştir. Yayın artış hızı 2004 yılı itibariyle belirgin hale gelmiştir. En fazla yayın 2023 yılında yapılmıştır. 2024 yılında yayınlarda düşüş yaşanmıştır. Bu durumun nedeni; 2024 yılı Mayıs ayına kadar olan yayınlar araştırmaya dâhil edildiği için yayınlarda düşüş yaşanmış gibi görülüyor olabilir.

Şekil 2'de anahtar kelimeler, yazar isimleri ve çalışmaların yayımlandığı dergiler arasındaki ilişki üç alan grafiği ile gösterilmiştir. Buna göre, "Turizm" alanında "yapay zekâ" konusunda yapılan çalışmaların en fazla yayımlandığı dergiler, bu dergilere en çok katkı sağlayan yazarlar ve söz konusu yazarların en sık kullandığı anahtar kelimeler gösterilerek değişkenler arasındaki ilişki gri renkli bağlantı çizgileriyle görselleştirilmektedir. Grafikteki dikdörtgenlerin boyutu; bu öğelerin her birine ilişkin çok sayıda yayın olduğunu göstermektedir. Üç alan grafiğinin sol tarafında yazarların ismini gösteren ilk değişken yer alarak bu alanda 10 farklı yazarın adı sıralanmaktadır. Grafiğin ortasında yer alan anahtar kelime/temalar ile olan ilişkisi de görselleştirilmektedir. Buna göre, en fazla yayın yapan araştırmacıların Law R, Han H. ve Kim S.S. olduğu görülmektedir. Bu yazarların yapay zekâ ile ilişkili olarak çalışma konuları/temalarının "turizm", "Covid-19" ve "memnuniyet" olduğu belirlenmiştir.

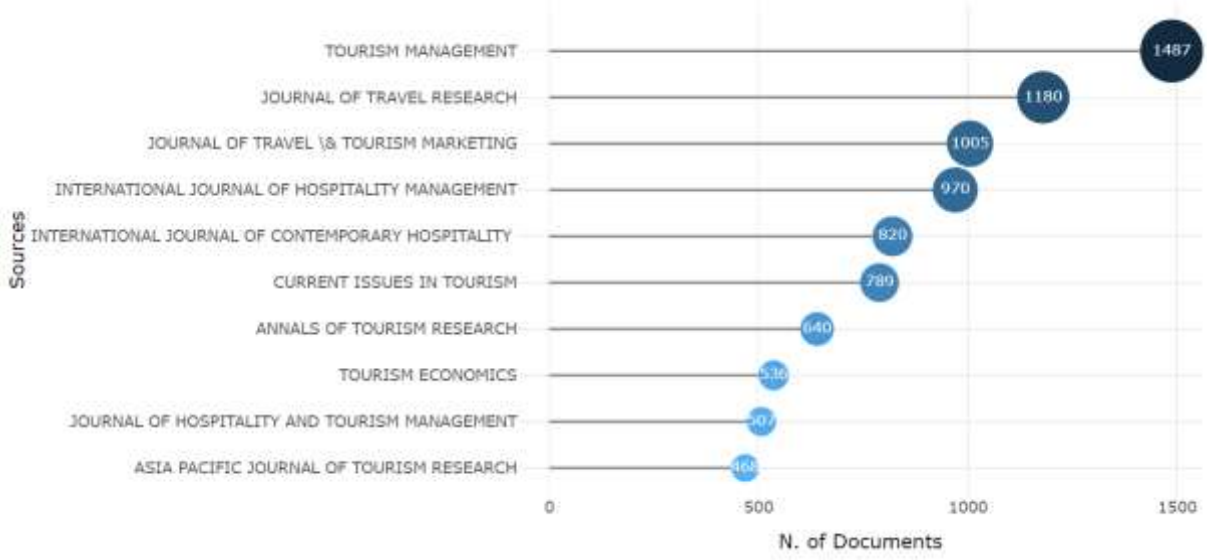
Şekil 2. Anahtar Kelimeler, Yazarlar ve Dergiler Arasındaki İlişkinin Üç Alan Grafiği (Sankey Diyagramı) ile Gösterimi



Şekil 2'de verilen üç alan grafiğinin orta kısmında en sık kullanılan 20 anahtar kelime yer almaktadır. Bu anahtar kelimeler; turizm, Covid-19, memnuniyet, Çin, otel, destinasyon imajı, seyahat, motivasyon, performans, sürdürülebilirlik, hizmet kalitesi, deneyim şeklinde sıralanmaktadır. Üç alan grafiğinin sağ bölümünde yapay zekâ konusuyla ilgili turizm çalışmalarının en fazla yayımlandığı 19 dergi listelenmektedir. Buna göre, konuyla ilgili en çok yayım yapılan derginin "Tourism Management" olduğu görülürken, daha sonra sırasıyla "International Journal of Hospitality Management", "Journal of Travel & Tourism Marketing", "International Journal of Contemporary Hospitality Management", " Journal of Travel Research" dergilerinin geldiği tespit edilmiştir. En fazla yayım yapılan dergilerle anahtar kelimeler arasındaki ilişki incelendiğinde, en fazla yayım yapılan dergi "Tourism Management" da yayımlanan çalışmalarda sık kullanılan temaların; Covid-19, memnuniyet, Çin ve otel kelimeleri olduğu görülmektedir. Sonrasında yer alan diğer dergiler ile anahtar kelimeler arasındaki ilişkide aynı anahtar kelimelerin kullanıldığı görülmekle birlikte, motivasyon, sürdürülebilirlik, performans, deneyim gibi anahtar kelimelerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

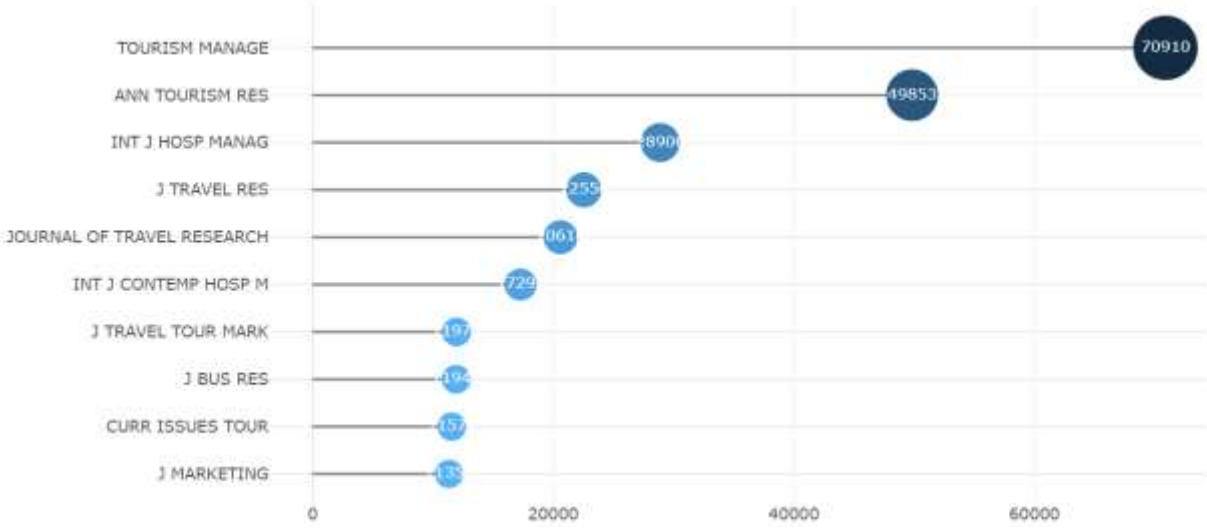
Şekil 3'te turizmde yapay zekâ çalışmaları içerisinde ilgi düzeyine bağlı olarak her bir dergi tarafından yayınlanan çalışmaların sayısı yer almaktadır. Şekil 3'te konuyla ilişkili en fazla yayım yapan dergilerin isimlerinin bulunduğu bir liste, yanlarında farklı renklerle gösterilen daireler ve içlerinde yayın sayıları yer almaktadır. Buna göre, yayın sayısının 468 ile 1487 aralığında olduğu ve en fazla temayla ilişkili yayın yapılan derginin "1487" yayın sayısıyla "Tourism Management" dergisi olduğu görülmektedir. Söz konusu dergiye en yakın sayıda yayım yapan diğer dergiler arasında 1180 adet yayınla "Journal of Travel Research", 1005 adet yayınla "Journal of Travel& Tourism Marketing", 970 adet yayınla "International Journal of Hospitality Management" yer almaktadır.

Şekil 3. Yayınlara İlişkin Kaynaklar



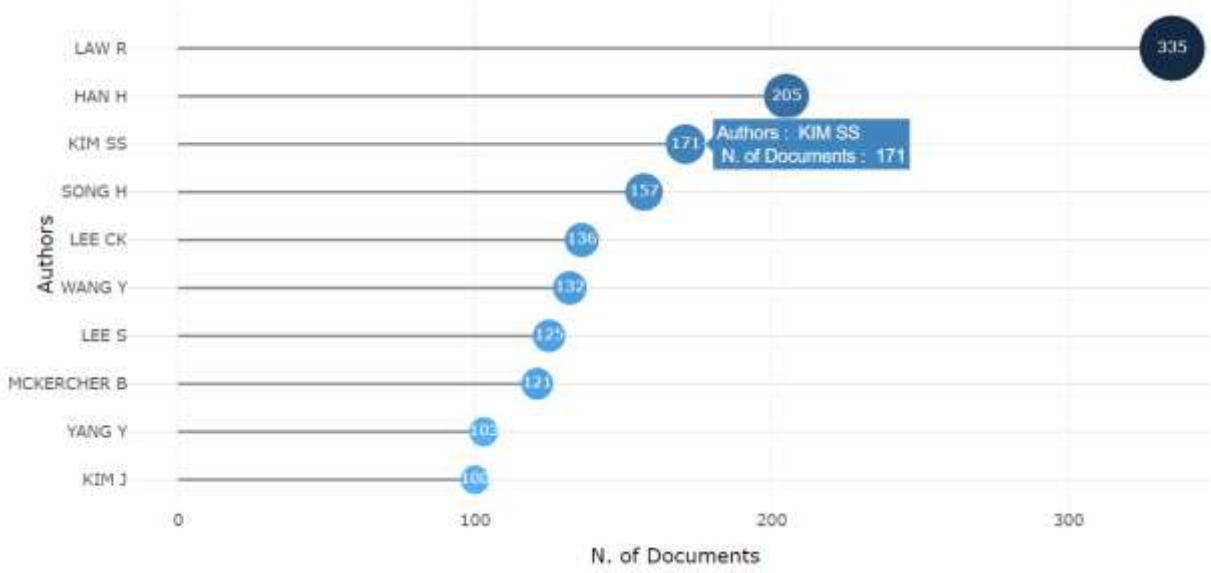
Yapay zekâ temalı turizm çalışmalarında başvurulan kaynak çalışmaların en çok yayınlandığı dergiler ve atıf sayıları Şekil 4'te yer almaktadır. Buna göre, ilgili konudaki çalışmaların literatür taramasında en çok başvurulan kaynak derginin 70.910 atıfla "Tourism Management" isimli dergi olduğu, 49.853 atıfla yakından takip eden derginin ise "Annals of Tourism Research" isimli dergi olduğu görülmektedir. Şekil 3'te bulunan veriler ile Şekil 4 kıyaslandığında turizm alanında yapay zekâ çalışmalarının en çok yayımlandığı dergiler ile kaynak yayınların bulunduğu dergilerin sıralama bakımından farklı olduğu görülmektedir.

Şekil 4. Kaynakçalara Göre En Çok Atıf Alan Çalışmaların Yayımlandığı Kaynaklar



Şekil 5'te yapay zekâ konusunda turizm çalışmalarına yönelik en ilgili 10 yazar verilmektedir. Buna göre, ilk sırada Law R, ikinci sırada Han H. ve üçüncü sırada ise Kim S.S. konuya ilişkin en fazla yayın yapan araştırmacılardır.

Şekil 5. Konuya Göre En İlgili Yazarlar



Yapay zekâ konusunda yapılan çalışmalarda dünya çapında en fazla atıf almış yayınlar Tablo 2'de gösterilmektedir. Çalışmaya konu olan 19.429 yayımlanmış çalışmadan en çok atıf almış ilk 10 çalışma Tablo 2'de yapılmış olan atıf sayılarıyla beraber yer almaktadır.

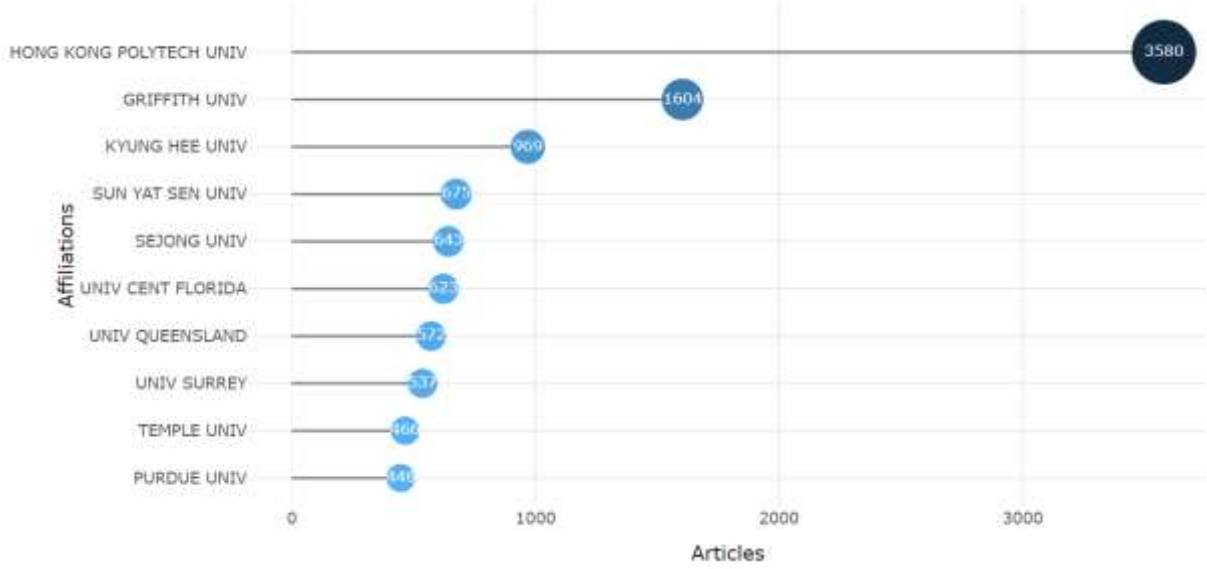
Tablo 2: En Fazla Atıf Yapılan Yayın ve Atıf Sayıları

Atıf Yapılan Yayın	Atıf Sayısı
FORNELL C, 1981, J MARKETING RES, V18, P39, DOI 10.2307/3151312	2534
HAIR JR J. F., 2017, PRIMER PARTIAL LEAST	2288
ANDERSON JC, 1988, PSYCHOL BULL, V103, P411, DOI 10.1037/0033-2909.103.3.411	1225
PODSAKOFF PM, 2003, J APPL PSYCHOL, V88, P879, DOI 10.1037/0021-9010.88.5.879	1171
CROMPTON J. L., 1979, ANNALS OF TOURISM RESEARCH, V6, P408, DOI 10.1016/0160-7383(92)90128-C	809
NUNNALLY, 1978, PSYCHOMETRIC THEORY	799
BAGOZZI R.P., 1988, JOURNAL OF THE ACADEMY OF MARKETING SCIENCE, V16, P74, DOI 10.1007/BF02723327, DOI 10.1007/BF02723327, 10.1177/009207038801600107, DOI 10.1177/009207038801600107	797
AJZEN I, 1991, ORGAN BEHAV HUM DEC, V50, P179, DOI 10.1016/0749-5978(91)90020-T	767
PARASURAMAN A, 1988, J RETAILING, V64, P12	634
HENSELER J, 2015, J ACAD MARKET SCI, V43, P115, DOI 10.1007/S11747-014-0403-8	552

Tablo 2 incelendiğinde, dünya çapında en fazla atıf alan çalışmaların Fornell C. (2534 atıf), Hair J. R. (2288 atıf) ve Anderson J. C (1225 atıf) isimli yazarlar tarafından yayımlanan çalışmalar olduğu görülmektedir.

Yapay zekâ ile ilgili turizm alanında yapılan çalışmaları en fazla makale üreten 10 kuruluş Şekil 6'da yer almaktadır.

Şekil 6. En fazla yayının yapıldığı kuruluşlar



Şekil 6'ya göre, turizm ve yapay zekâ konusunda en fazla yayın (3580) Hong Kong Polytech Üniversitesi tarafından üretilmiş olup bunu 1604 yayın ile Griffith Üniversitesi ve 969 yayın ile Kyung Hee Üniversitesi takip etmektedir.

Şekil 7'de turizmde yapay zekâ konusuna ilişkin çalışmaların yazarlarının ülkelerine göre yayın dağılımları verilmektedir. En fazla yayına sahip ilk 10 ülkenin listelendiği Şekil 7'de ülkelerin yayın sayılarının 1103 ile 13.247 arasında olduğu tespit edilmiştir. 13.247 yayımlanmış çalışmayla ilk sırada Çin yer almaktayken bu sıralamayı en yakın takip eden ülke 11.563 yayın ile ABD olarak listelenmektedir. 5200 yayın sayısına sahip olan Avustralya ise üçüncü sırada bulunmaktadır.

Şekil 7. Yapay zekâ ilgili yayınların ülkelere göre dağılımı



Turizm ve yapay zeka araştırmalarında yıllara göre trend konuların ele alındığı veriler Tablo 3'te ortaya konmuştur. Tabloda trend konuların tespitinde ilk 10 araştırma konusu ortaya konulmuştur.

Tablo 3. İlgili Yayınların Başlıklarına Göre Trend Konular

Konu	**N**
Turizm	5610
Seyahat	2839
Otel	2766
Turist	1454
Çalışma	1274
Endüstri	1262
Konaklama	1091
Rol	1072
Sosyal	980
Etki	880

Tablo 3 incelendiğinde yapay zeka ilgili yayınlarda trend sözcüğün "turizm" olduğu görülmektedir. Bu kavramı "seyahat" ve "otel" sözcükleri takip etmektedir. Çalışmalarda kullanılan anahtar sözcüklerle ilgili oluşturulan sözcük bulutu Şekil 8'de verilmiştir.

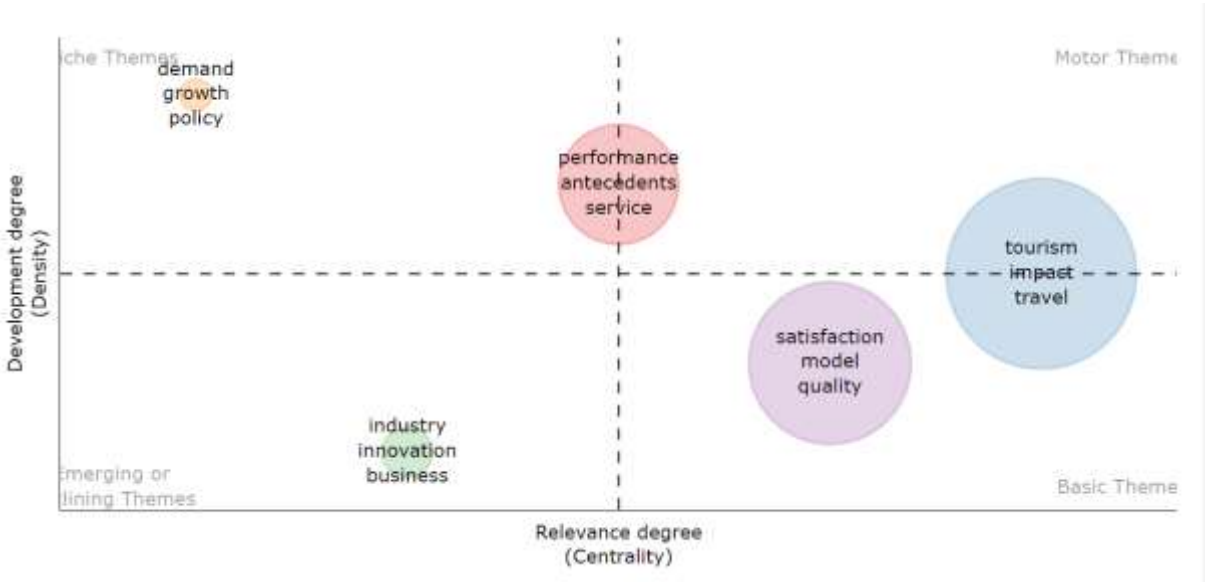
Şekil 8. Çalışmalarda sık kullanılan anahtar sözcüklerden oluşan sözcük bulutu



Şekil 8 incelendiğinde anahtar sözcük bulutunda "turizm", "memnuniyet", "etki", "model" ve "seyahat" sözcüklerinin sıklıkla kullanıldıkları görülmektedir.

Turizm ve yapay zekâ konusunda yapılan çalışmalarda sözcüklerin tematik ağı Şekil 9'da yer almaktadır. Tematik haritalarda yatay eksende merkezilik derecesi, dikey eksende ise yoğunluk derecesi gösterilmektedir. Merkeze yakın olanlar en fazla kullanılanları ifade etmekte olup yoğunluk açısından ise ne kadar yukarıdaysa o kadar yoğun kullanıldığını göstermektedir. 4'lü quadran şeklinde gösterilen haritalamada sağ alt kısım ana temaları (basic themes) gösterir. Çalışmalarda kullanılan ana kavramları ifade etmektedir. Sağ üst alan (motor themes) öncül ve popüler temaları kapsamaktadır. Sol alt kısımda (emerging or declining themes) modası geçmiş ve unutulmuş kavramlar gösterilmektedir. Sol üstte (niche themes) niş temalar bulunmaktadır. Bu bölümde yer alan kavram ve konular çok fazla çalışılmamıştır. Niş temalar, araştırmacılara çalışmalarında yol gösterici niteliktedir.

Şekil 9. Anahtar Kelimelere ilişkin Tematik Harita



Şekil 9 incelendiğinde ana temalar kısmında "memnuniyet", "model" ve "kalite" kavramları merkezde bulunmaktadır. Buna göre, bu kavramların yaygın bir biçimde çalışıldığı söylenebilir. Öncül konularda ise "performans", "öncül" ve "hizmet" sözcükleri yer almaktadır. Bu kavramlar turizm ve yapay zekâya ilişkin günümüzde kullanılan popüler konulardır. "Endüstri", "inovasyon" ve "işletme" kavramları turizm ve yapay zekâ ile ilgili artık pek çalışılmayan grupta sıralanmıştır. Ayrıca "talep", "büyüme" ve "politika" konuları az çalışılan ve literatürde bir niş alanı yansıtan ifadeler olarak tespit edilmiştir. Bunun nedeni, bahsedilen konuların araştırmacılar tarafından henüz yapay zekâ ile ilişkilendirilmemiş olması veya yapay zekâ ile olan bağlantılarının zayıf olması gibi sebeplerden kaynaklı olabilir.

SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, alan yazında turizm ve yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilginin düzeyini tespit etmek, çalışma alanlarına ilişkin boşlukları belirlemek ve turizmde yapay zekâ teknolojileri konusunda yapılan makalelere ilişkin bulguları ortaya koymaktır. Çalışmada, Clarivate şirketi tarafından yönetilen WOS veri tabanından elde edilen ve 1982– 2024 yılları arasında yayımlanmış olan toplam 19.429 çalışma değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya dâhil olan makale sayısı 434 kaynaktan toplam 19.429'dur. Yayınların yıllık ortalama büyüme oranı % 14,04 ve yayın başına ortalama alıntı sayısı % 28,22 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca bu bilimsel yayınlar toplam 22.164 araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu araştırmacılardan 2130 tanesi tek yazarlı olarak çalışmalarını yayımlarken, 20.034 tanesi çalışmalarını çok yazarlı olarak yayımlamıştır. Yazarların farklı ülkelerden yer alma oranı % 34,31'dir. Toplam atıf sayısı 485.243'tür. Her bir makale başına yapılan ortalama atıf sayısı yaklaşık 28.22'dir.

Turizmde yapay zekâ çalışmaları içerisinde ilgi düzeyine bağlı olarak her bir dergi tarafından yayınlanan çalışmaların sayısı incelendiğinde "1487" yayın sayısıyla "Tourism Management" dergisi ilk sırada yer almaktadır. Başvurulan kaynak çalışmaların en çok yayınlandığı dergiler ve atıf sayılarına göre, 70.910 atıfla "Tourism Management" yine ilk sırayı almaktadır. Yapay zekâ konusunda turizm çalışmalarına yönelik en fazla yayına sahip yazar Law R. olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte, dünya çapında en fazla atıf almış yazar ise Fornell C (2534 atıf) olmuştur. Turizm ve yapay zekâ konusunda en fazla yayın (3580) Hong Kong Polytech Üniversitesi tarafından üretilmiştir. En çok yayın yapan ülke 13.247 yayımlanmış çalışmayla Çin'dir.

Yayınlarda kullanılan trend sözcüğün "turizm" olduğu tespit edilmiştir. Bu kavramı "seyahat" ve "otel" sözcükleri takip etmektedir. Anahtar sözcük bulutunda ise "turizm", "memnuniyet", "etki", "model" ve "seyahat" sözcüklerinin sıklıkla kullanıldıkları ortaya konulmuştur. Yılmaz ve Karamustafa (2023) tarafından yapılan araştırmada Tourism Management dergisinin bu alanda öncü bir dergi olduğu, Law'un en çok çalışma yapan yazar konumunda olduğu, en üretken kurumun ise Hong Kong

Polytechnic University olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu bakımdan her iki araştırma sonuçları benzerlik göstermektedir.

Turizm ve yapay zekâ konusunda yapılan çalışmalarda sözcüklerin tematik haritalaması incelendiğinde ana temalar kısmında "memnuniyet", "model" ve "kalite" kavramları merkezde bulunmaktadır. Buna göre, bu kavramların yaygın bir biçimde çalışıldığı söylenebilir. Öncül konularda ise "performans", "öncül" ve "hizmet" sözcükleri yer almaktadır. Bu kavramlar turizm ve yapay zekâya ilişkin günümüzde kullanılan popüler konulardır. "Endüstri", "inovasyon" ve "işletme" kavramları turizm ve yapay zekâ ile ilgili artık pek çalışılmayan grupta sıralanmıştır. Ayrıca "talep", "büyüme" ve "politika" konuları az çalışılan ve literatürde bir niş alanı yansıtan ifadeler olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışma turizm alanında yapay zekâ konusuyla sınırlandırılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalar için anahtar kelimeler detaylandırılabilir ve daha geniş kapsamlı sonuçlara ulaşılabilir. Ayrıca bu çalışmadaki yayınlar WOS veri tabanıyla sınırlandırılmıştır. Çalışma verileri Scopus veya farklı veri tabanlarında üretilen yayınlar da dâhil edilerek gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

Balodi, P., Thakur, A., Kumar, V., Dehal, A., & Atri, M. (2022). Role Of Artificial Intelligence In The Travel And Hospitality Industry, *International Journal Of Food And Nutritional Sciences*, Volume 11 , S. Iss 3, 3138- 3149.

Bilge, A. C., Akgül, S. Ö., & Çiçekdağı, M. (2023). Turizm ve Robot Konulu Çalışmaların Yönetici, Müşteri ve Çalışan Boyutlarının Bibliyometrik Analiz İle Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Akşehir Meslek Yüksekokulu Sosyal Bilimler Dergisi*, (16), 89-106.

Borràs, J., Moreno, A., & Valls, A. (2014). Intelligent Tourism Recommender Systems: A Survey. *Expert Systems with Applications*, 41(16), 7370-7389.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. WW Norton & Company.

Bulchand-Gidumal, J. (2020). Impact of Artificial Intelligence in Travel, Tourism, and Hospitality. In Handbook of e-Tourism (pp. 1943-1962). Cham: Springer International Publishing.

Burger, C. J. S. C., Dohnal, M., Kathrada, M., & Law, R. (2001). A Practitioners Guide to Time-Series Methods for Tourism Demand Forecasting—A Case Study of Durban, South Africa. *Tourism Management*, 22(4), 403-409.

Derviş, H. (2018). Bibliometric Analysis Using Bibliometrix an R Package. *Journal of Scientometric Research*, 8(3), 156–160. https://doi.org/10.5530/jscires.8.3.32

Diodato, V. (1994). Dictionary of Bibliometric. Haworth Press, Binghamton.

Dziurakh, Y., Kulyniak, I., Halanets, V., Dzyana, H., & Dzyanyy, R. (2024). Use of Artificial Intelligence in Smart Tourism: Bibliometric Analysis. In E3S Web of Conferences (Vol. 501, p. 01002). EDP Sciences.

Ercan, F. (2020). Turizm Pazarlamasında Yapay Zekâ Teknolojilerinin Kullanımı ve Uygulama Örnekleri. *AHBVÜ Turizm Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 394-410

Furman, J., & Seamans, R. (2019). AI and the Economy. *Innovation policy and the economy*, *19*(1), 161-191.

Garrigos-Simon, F. J., Narangajavana-Kaosiri, Y., & Narangajavana, Y. (2019). Quality in Tourism Literature: A Bibliometric Review. Sustainability, 11(14), 3859.

Grundner, L., & Neuhofer, B. (2021). The Bright and Dark Sides of Artificial Intelligence: A Futures Perspective On Tourist Destination Experiences. *Journal of Destination Marketing & Management*, *19*, 100511.

Güvenol, B., & Güler, M. E. (2023). Turizm Ve Blok Zinciri Kavramlarına Yönelik Bibliyometrik Bir Analiz. *Journal of Business in The Digital Age*, *6*(Özel Sayı), 66-81.

Hall, C. M. (2011). Publish and Perish? Bibliometric Analysis, Journal Ranking and the Assessment of Research Quality in Tourism. Tourism Management, 32(1), 16-27.

Huang, A., Chao, Y., de la Mora Velasco, E., Bilgihan, A., & Wei, W. (2022). When Artificial Intelligence Meets the Hospitality and Tourism Industry: An Assessment Framework To Inform Theory And Management. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, *5*(5), 1080-1100.

Iliadi, S. (2023). Adoption of Artificial Intelligence in Tourism Industry: A Systematic Literature Review. Master of Science (MSc) in Management. Unıversity Center Of International Programmes Of Studies School Of Humanities, Social Sciences And Economics.

Jamaluddin, Z., & Rahmat, A. K. (2023). Artificial Intelligence Technology in Travel, Tourism And Hospitality: Current And Future Developments. In Technology Application in Aviation, Tourism and Hospitality: Recent Developments and Emerging Issues (pp. 169-177). Singapore: Springer Nature Singapore.

Kasemodel, M. G. C., Makishi, F., Souza, R. C., & Silva, V. L. (2016). Following the Trail of Crumbs: A Bibliometric Study on Consumer Behavior in the Food Science and Technology field. *International Journal of Food Studies*, 5(1).

Kırtıl, İ. G., & Aşkun, V. (2021). Artificial Intelligence in Tourism: A Review and Bibliometrics Research. *Advances in Hospitality and Tourism Research (AHTR)*, 9(1), 205-233.

KLM, "Meet BB. KLM's Smart Assistant". https:// bb.klm. com/en (Erişim tarihi: 05.06.2024).

Knani, M., Echchakoui, S., & Ladhari, R. (2022). Artificial Intelligence in Tourism and Hospitality: Bibliometric Analysis and Research Agenda. *International Journal of Hospitality Management*, 107, 103317.

Koseoglu, M. A., Rahimi, R., Okumus, F., & Liu, J. (2016). Bibliometric Studies in Tourism. *Annals of Tourism Research*, 61, 180-198.

Madzík, P., Falát, L., Copuš, L., & Valeri, M. (2023). Digital Transformation in Tourism: Bibliometric Literature Review Based on Machine Learning Approach. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 177-205.

Manoharan, G., Rao, C. G., Ashtikar, S. P., Kumar, S., & Nivedha, M. (2024). Voyage Virtuoso: Artificial Intelligence in Transforming Tourism. In *Utilizing Smart Technology and AI in Hybrid Tourism and Hospitality* (pp. 79-97). IGI Global.

McBurney, M. K., & Novak, P. L. (2002). What is Bibliometric and Why Should You Care? In: Proceedings of the Professional Communication Conference, pp. 108–114.

McCarthy, J. (1968). Programs with Common Sense. In Minsky, M. L. (Ed.), Semantic Information Processing, MIT Press. Boston. pp. 403–418.

Merigó, J. M., & Yang, J. B. (2017). Accounting Research: A Bibliometric Analysis. *Australian Accounting Review*, 27(1), 71-100.

Murphy, J., Hofacker, C. & Gretzel, U. (2017). Dawning of the Age of Robots in Hospitality and Tourism: Challenges for Teaching and Research, *European Journal of Tourism Research*, Vol. 15, pp. 104-111.

Mustak, M., Salminen, J., Plé, L., & Wirtz, J. (2021). Artificial Intelligence in Marketing: Topic Modeling, Scientometric Analysis, and Research Agenda. *Journal of Business Research*, *124*, 389-404.

Padrós-Cuxart, R., Riera-Quintero, C., & March-Mir, F. (2016). Bibliometrics: A Publication Analysis Tool. CEUR Workshop Proceedings, 1567, 44–53.

Pritchard, A. (1969). Statistical Bibliography or Bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25, 348-349.

Rashid, M. F. A., & Aziz, M. A. A. A (2022). Comprehensive Overview of World Mapping Analysis Research Trends on Impact of Artificial Intelligence in Tourism from 2000 to 2022: A Literature Review and Bibliometric Analysis. *ICRRD Journal*, 2022, 3(3), 122-130

Reuters, T. (2008). Whitepaper Using Bibliometrics: In Thomson Reuters. https://doi.org/10.1097/NCN.0b013e31819ec9ac

Shanker, S. G. (2018). AI at the Crossroads. In *The Question of Artificial Intelligence* (pp. 1-58). Routledge.

Tarınç, A., & Özbek, Ö. (2022). Teknolojinin Mutfağa Yansımaları: Aşçı Robotlar Üzerine R Programı. *Journal of Gastronomy, Hospitality and Travel*, 5(1), 406-416.

Tekeli, M., Tekeli, E. K., & Kemer, E. (2022). Turizm ve Hizmet Robotları: Görsel Haritalama Tekniği ile Bibliyometrik Bir Analiz. *Journal of New Tourism Trends*, 3(1), 22-38.

Touni, R. & Magdy, A. (2020). The Application of Robots, Artificial İntelligence, and Service Automation in the Egyptian Tourism and Hospitality Sector (Possibilities, Obstacles, Pros, and Cons). *Journal of Association of Arab Universities for Tourism and Hospitality*, *19*(3), 269-290.

Tung, V. W. S., & Au, N. (2018). Exploring Customer Experiences with Robotics in Hospitality. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(7), 2680-2697.

Uzan, Ş. B., & Sevimli, Y. (2020). Gastronomideki Robotik Uygulamalar ve Yapay Zekâ. *Tourism and Recreation, 2*(2), 46-58.

Van Eck N. J., & Waltman, L. (2010). Software Survey: VOSviewer, A Computer Program for Bibliometric Mapping. *Scientometrics, 84*(2), 523-538.

Wang, Y. F., & Petrina, S. (2013). Using Learning Analytics to Understand the Design of An Intelligent Language Tutor–Chatbot Lucy. *Editorial Preface, 4*(11), 124-131.

Wang, P., Zhu, F., Song, H., & Hou, J. (2017). A Bibliometric Profile of Current Science between 1961 and 2015. *Current Science*, 386-392.

Xie, K., Wu, Y., Xiao, J. and Hu, Q. (2016), Value Co-creation between Firms and Customers: The Role of Big Data-Based Cooperative Assets, *Information and Management*, Vol. 53 No. 8, pp. 1034-1048.

Yılmaz, M. & Karamustafa, K. (2023). Turizm Alanında Endüstri 4.0 ve Uygulamalarını Konu Alan Makalelerin Bibliyometrik Analizi, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 54, Denizli, ss. 229-255.

Yuan, B. Z., Bie, Z. L., & Sun, J. (2021). Bibliometric Analysis of Global Research on Muskmelon (Cucumis melo L.) Based on Web of Science. *Hort Science, 56*(8), 867-874.

Zlatanov, S. & Popesku, J. (2019). Current Applications of Artificial Intelligence in Tourism and Hospitality. In *Sinteza 2019-International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research* (pp. 84-90). Singidunum University.

Zupic I, Čater T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*; 18(3):429-72.

FEYZA PROJESİ PERSPEKTİFİNDEN EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION FROM THE PERSPECTIVE OF THE FEYZA PROJECT

Hanife ÇETINGÜNEY

Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2159-2207

Uğur BÜYÜK

Prof. Dr., Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-6830-8349

ÖZET

Teknolojik gelişmelerin eğitim alanında oluşturduğu büyük dönüşüm, bilgiye erişimden öğretim stratejilerine kadar yeni nesil pedagojinin temel taşlarını yeniden şekillendirmiştir. Bu dönüşüm eğitim paydaşlarının sınırlarını geliştirmeyi ve eğitimde fırsat eşitliği sağlamayı hedeflemektedir. Günümüzde yapay zekânın eğitime entegrasyonunun nasıl gerçekleştireceği sorusu, birçok ülkenin öncelikleri arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, eğitim paydaşlarının görüşlerini belirlemek önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı Fen Bilimleri öğretmenlerinin perspektifinden eğitimde yapay zekâ kullanımını incelemektir. Olgubilim (fenomenoloji) deseninin tercih edildiği bu nitel araştırma, Fen Bilimleri öğretmenleri ile yürütülmüştür. Araştırmada amaçlı örneklem yöntemlerinden biri olan ölçüt örneklem kullanılarak, FEYZA (Fırsatları Artıran Eğitimde Yapay Zekâ) projesi kapsamında yapay zekâ eğitimi alan Fen Bilimleri öğretmenlerinden veri toplanmıştır. Veriler, görüşme formlar aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bu çalışmaya katkı sunan öğretmenlerle görüşme öncesi bilgilendirmeler yapılmış olup onların uygun olduğu zaman aralığı dikkate alınmıştır. Verilerin toplanmasında kullanılan görüşme formları araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup uzman görüşü alınmıştır. Geliştirilen görüşme formunun pilot uygulaması FEYZA Projesi kapsamında eğitim veren eğitmenlerden birine uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrasında gerekli düzeltmelerle birlikte görüşme formu hazır hale getirilmiştir. Çalışmanın bulguları tablolar ve şekiller aracılığıyla sunulmuştur. Bulgular, Fen Bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğunun yapay zekânın eğitimde kullanılmasının gerekli olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Yapay zekânın eğitime en önemli katkıları arasında erişimde kolaylık sağlama, bireysel öğrenmeyi destekleme, öğretmenlerin işini kolaylaştırma ve öğrencilerin dikkatini çekme özelliği vurgulanmıştır. Ancak yapay zekânın dezavantajları arasında kişisel bilgilerin gizliliği ile ilgili sorunlar, etik sorunlar, okulun altyapısını desteklememesi ve insanları asosyalleştirme potansiyeli dikkat çekmiştir. Çalışmanın sonuçları alanyazında yer alan benzer içerikli çalışmalarla karşılaştırılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, yapay zekâ, FEYZA projesi, olgubilim

ABSTRACT

Technological advancements have significantly transformed the educational landscape, reshaping the foundational elements of next-generation pedagogy, from information Access to teaching strategies. This transformation aims to extend the boundaries of educational stakeholders and ensure equal opportunities in education. The question of how to integrate artificial intelligence (AI) into education is a priority for many countries today. In this context, understanding the perspectives of educational stakeholders is of utmost importance. The purpose of this study is to examine the use of AI in education from the perspective of science teachers. This qualitative research, employing the phenomenological design, was conducted with science teachers. Using the criterion sampling method, one of the purposive

sampling techniques, data were collected from science teachers who received AI training as part of the FEYZA (Enhancing Opportunities in Education with Artificial Intelligence) Project. The data were gathered through interview forms and analyzed using contentanalysis. The teachers who contributed to this study were informed before the interview and the time interval that they were available was taken into consideration. The interview forms used in data collection were developed by the researchers and expert opinion was taken. The pilot study of the developed interview form was applied to one of the trainers who provided training with in the scope of the FEYZA Project. After the pilot study, the interview form was made ready with the necessary corrections. The findings of the study were presented in tables and figures. The results indicate that the majority of the participating science teachers believe that the use of AI in education is necessary. Among the most significant contributions of AI to education, facilitating access, supporting individual learning, facilitating the work of teachers and attracting students' attention was frequently highlighted. However, among the disadvantages of artificial intelligence, problems related to the confidentiality of personal information, ethical problems, not supporting the infrastructure of the school and the potential to make people asocial were pointed out. The study's results were discussed in relation to existing literature on similar topics, and recommendations were made.

Keywords: Education, artificial intelligence, FEYZA project, phenomenology

GİRİŞ

Teknolojinin lineer bir ivme kazanmış olması, eğitim alanında buluş niteliğindeki yeniliklerin kapısını aralamıştır. Bu bağlamda teknolojinin eğitime aktarımı bireylere özgür ve adaptif öğrenme metotlarını sunarak bireylerin ihtiyaçlarını ve yeteneklerini açığa çıkarmada rol oynar (Seyrek, vd., 2024). Dolayısıyla yapay zekâ destekli eğitim teknolojileri, öğrencilerin birçok becerilerini geliştirmelerine imkân sağlayarak, onları 21. yüzyılın karmaşık ve sürekli değişen dünyasına hazırlamaktadır. Böylece, yapay zeka teknolojileri, eğitimde fırsat eşitliğini artırmakta (Pekmez, vd., 2024) ve her bireyin potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için kritik bir rol üstlenmektedir.

Yapay zekânın eğitime entegresinde önemli bir role sahip olan öğretmenlerin görüşlerinin alınması önemlidir. Nitekim yapay zekanın eğitime entegrasyonu kapsamındaki öğretmen görüşleri bu alanla ilgili gelişime muhtaç kısımları belirleme açısından gereklidir (Özer, vd., 2023). Ayrıca eğitimde teknoloji sürdürülebilirlik dengesini korumak ve bu günün donanımının geleceğin ihtiyaçlarına ne düzeyde cevap verebileceğini öngörmek adına öğretmenlerin görüşlerine yer verilmesi gereklidir. Buradan hareketle öğretmenlerin yapay zeka ile ilgili avantaj ve dezavantaj özelinde bilgi sahibi olması onların eğitim öğretim süreçlerine etki edecektir (Pekmez, vd., 2024).

Yapay zekânın eğitime entegresinde öngörülen farklı bakış açılarından sunulan çeşitli avantajlar alanyazında mevcut olup Tonbuloğlu'nun (2023) çalışmasında eğitim teknolojilerinde yer alan güncel uygulamaların kullanımı, öğretme ve öğrenme deneyimlerini geliştirmek için araştırılmıştır. Simens ve diğerlerinin (2023) çalışmasında bazı bilişsel parametrelerin yapay zekâya aktarılması gerekirken bazılarının insan performansına bırakılması gerektiği yönünde ifadelere yer verildiği görülmüştür. Chan ve diğerlerinin (2019) çalışmasında yapay zekânın farklı bağlamlarda öğretmenlere yardımcı olacağı vurgulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenme süreçleri ve stratejileri üzerindeki etkisini ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Chen, vd., 2020; Hinojo-Lucena, vd., 2019; Yaove Yang, 2020). Öğretmenlerin yapay zekâkullanımı noktasında bilinçlendirilmesi gerektiğiile ilgili çalışmalar da alanyazında mevcuttur (Goralski ve Tan, 2020; Xie ve Reider, 2020).Yapay zekanın dezavantajları noktasında da mahremiyet ve gizlilik bağlamında (Alfy, vd., 2019; Holmes, vd., 2018; Özer, vd., 2023; Tonbuloğlu, 2023) çalışmalar yer alırken, öğrenciler açısından çeşitli endişeler oluşturması noktasında (Howell, vd., 2017) çalışmaların alanyazında olduğu görülmektedir.

Yapay zekâ teknolojilerinin eğitime aktarılmasının yeni olması sebebiyle bu teknolojilerin avantajları ve dezavantajlarının tespitinde uzman kişilerden görüş almanın daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmada MEB, FEYZA (Fırsatları Artıran Eğitimde Yapay Zekâ) projesi kapsamında gerçekleştirilen eğitimboyunca uzman kişilerden yapay zekâ teknolojileri hakkında eğitim alan öğretmenlerden yapay zekânın eğitime yansımalarına yönelik görüş almanın daha tutarlı olacağına inanılmaktadır. Nitekim yapay zekâ ve eğitim ilişkisi sosyal medya, arkadaş ortamları gibi informal

ortamlarda sıkça bahsedilmektedir. Dolayısıyla bu ortamlardan elde edilen bilgilerin geçerlik ve güvenirliğinin uzman kişilerden alınan eğitim aracılığıyla elde edilmiş bilgilere göre daha düşük düzeyde olacağı aşikârdır. Buradan hareketle bu çalışmadan elde edilen verilerin güvenirliğinin yüksek olması noktasında alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın sağlayacağı diğer anlamlı katkı da çalışmanın katılımcılarının teorik olarak öğrendikleri yapay zekâ araçlarını deneyimleme imkânı elde etmiş olmasıdır. Ayrıca yapay zekâ teknolojilerinin Türkiye için öncelikli alan olması ve eğitime entegrasyonu noktasında yeni bir çalışma alanı olması da çalışmanın önemini açığa çıkarma özelinde kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda bu çalışmada yapay zekânın eğitime entegrasyonuna yönelik Fen Bilimleri öğretmenlerinin bakış açısını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmanın sorunsalı "Fen Bilimleri öğretmenlerinin perspektifinden yapay zekânın eğitime entegrasyonuna yönelik düşünceleri nasıldır?" olup alt problem cümleleri şunlardır:

i. Fen Bilimleri öğretmenleri yapay zekânın eğitimde kullanılmasını nasıl değerlendiriyor?

ii. Fen Bilimleri öğretmenleri yapay zekânın eğitimdekullanılmasının avantajlarını nasıl yorumluyor?

iii. Fen Bilimleri öğretmenleri yapay zekânın eğitimdekullanılmasınındezavantajlarını nasıl yorumluyor?

YÖNTEM

Bu çalışmada benimsenen yaklaşım nitel araştırma yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda kuramsal temeller sabit olsa da yaklaşımın kendisi farklı disiplinlerle de ilişkilidir (Maxwell, 2008, s. 214). Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler birçok alana etki etmiş olup sosyal varlık olan insanları değişen dünyanın sınırlarını keşfetme ve dünyayı yeniden anlamlandırma arayışına itmiştir. Dolayısıyla nicel yaklaşımın kuramsal temelleri yetersiz kalmış olup nitel yaklaşımın ilkeleri yol göstericilik yapmıştır. Bu sorunsal nitel yaklaşımın kendisinin ve tercih ettiği parametrelerin gelişimlerinin önünü açmıştır (Seggie ve Bayyurt, 2017, s. 12). Bu bağlamda çalışmanın amacı nitel araştırma yaklaşımının kullanılmasını gerekli kılmıştır.

Araştırmanın Deseni

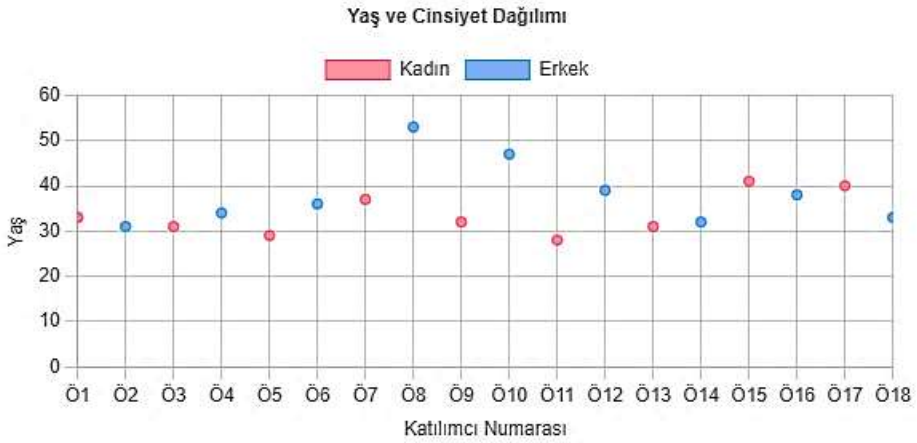
Çalışmada tercih edilen desen olgubilim olup bu desende kişilerin bir olguyu tecrübe edinip tecrübeden çıkarılan anlama odaklanmayı benimser (Creswell, 2021; Miller, 2003; Tekindal, 2021). Edmund Husserl'e (2003) göre olgubilim insanların dünyayı anlamlandırması ile başlamıştır. Nitekim bahsi geçen ifade de deneyimlerin içindeki anlam oluşturma çabasına vurgu yapılmıştır. Bu çalışmada da katılımcıların yapay zekâ kapsamında almış oldukları eğitimi nasıl anlamlandırdıkları tespit edilmek istenmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışma Fen Bilimleri öğretmenleri ile yürütülmüş olup amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Katılımcılar için belirlenen ölçütler şu şekildedir:

- Fen Bilimleri öğretmeni olma,
- Yapay zekâ kapsamında kurs, ders, seminer gibi eğitim almış olma,
- FEYZA projesi kapsamında gerçekleştirilen eğitime katılım sağlama,
- Bu çalışmaya katılım göstermek için gönüllü olmaktır.

Katılımcılardan yaş ve cinsiyet gibi demografik bilgileri de istenmiş ve bu katılımcılara Ö1,Ö2,Ö3, ..., Ö18 şeklinde kodlar verilmiştir. Katılımcılara ait bilgiler Şekil 1'de ifade edilmiştir.



Şekil 1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

Şekil 1 incelendiğinde katılımcılardan kadınların sayısının (f:12), erkeklerin sayısından (f:6) fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların yaş aralığının 28 ile 53 arasında olduğu görülmüştür.

Veri Toplama Süreci ve Aracı

Katılımcılara açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu gönderilmiştir. Çünkü katılımcılara olgu ile ilgili nasıl deneyim yaşadığını ve bu olguyu nasıl anlamlandırdığını sorgulamak katılımcıların yaygın tecrübelerini anlamaya olanak sağlayacaktır (Creswell, 2020, s. 166). Sorular, çalışmanın amaç ve araştırma sorusuna paralel olarak hazırlanmış, böylelikleçalışmayı derinleştirmek hedeflenmiştir. Bu bağlamda sorular ve demografik bilgilerden oluşan taslak görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak form, uzman görüşüne sunulmuştur. Fen eğitimi alanında uzman bir kişi, eğitim teknolojileri alanında uzman bir kişi ve Fen Bilimleri öğretmeninden oluşan uzman grubu taslak formu incelemiş olup formun görünüş geçerliği, soruların anlaşılırlığı, soruların amaç ve problem durumu ile uygunluğu bakımından olumlu dönüt vermişlerdir.Katılımcıların yapılacak görüşme içi uygun oldukları zaman aralığı tespit edilmiştir. Çünkü Creswell'e (2019) göre katılımcıların zaman bakımından uygun olması önemli olup görüşmenin verimine etki etmektedir. Ayrıca katılımcıların çalışma için gönüllü olma durumuna da dikkat edilmiştir. Katılımcılar yapılacak görüşmenin amacı, süresi, formun kaç sorudan oluştuğu ve elde edilecek verilerin ne amaçla kullanılacağı, katılımcı bilgilerinin gizliliği gibi kritik durumlar hakkında bilgilendirilmiştir.

Veri Analizi

Görüşme formundan elde edilen veriler, içerik analizi ile analiz edilmiştir. Bu analiz elde edilen verilerin belli çerçevede nesnel analizini sağlar (Metin ve Ünal, 2022). Ayrıca içerik analizi olgu ve kişi ve durumlar hakkında detaylı inceleme fırsatı verir (Merriam, 2018, s. 141). Bu bağlamda katılımcılardan elde edilen veriler belgeye aktarılıp genel hatlarıyla ilk okuması gerçekleştirilmiş ve ikinci okumada benzer ifadeler renklendirilip kodlar çıkarılmıştır. Üçüncü okumada kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Nihayetinde kategorilerde benzerlik durumlarına göre temaların oluşmasına kaynaklık etmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çeşitli teknikler kullanılarak fenomenoloji deseninde geçerlik ve güvenirlik sağlanmaktadır (Özdemir, 2010). Geçerliğin sağlanması için katılımcı onayı, çalışmanın ayrıntılı bir şekilde tasvir edilmesi, uzman görüşüne başvurulması, teyit edilebilmesi gibi teknikler kullanılır (Creswell, 2009; Özdemir ve Tuti, 2023). Bu çalışmada da sorular uzman görüşünün onayına sunulmuştur. Araştırmanın güvenirliğini sağlamak için içerik analizi sonrasında oluşan kod, kategori ve temalar farklı bir araştırmacı tarafından tekrar gözden geçirilmiştir. Ayrıca araştırma süreci ayrıntılı olarak ifade edilmiştir.

BULGULAR

Yapay Zekânın Eğitimde Kullanılmasını Değerlendirmeye Yönelik Öğretmen Görüşlerine Ait Bulgular

Bu bölümde FEYZA projesi kapsamında eğitim alan Fen Bilimleri öğretmenlerine "Öğretmen olarak, yapay zekânın eğitimde kullanımını nasıl değerlendiriyorsunuz?" sorusu sorulmuştur. Katılımcılardan toplanan veriler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.*Yapay zekânın eğitimde kullanılmasını değerlendirme noktasında öğretmenlerin görüşlerine ait veriler*

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Olumlu İfade	Eğitimde kullanılması gerekli	Ö1, Ö2, Ö4, Ö8, Ö10, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17
Şüpheli İfade	Kontrollü kullanılmalı	Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14
Olumsuz İfade	Eğitimde kullanılmamalı	Ö3, Ö5, Ö18

Tablo 1 incelendiğinde yapay zekânın eğitim ile ilişkisini değerlendiren katılımcıların yarısının "Eğitimde kullanılması gerekli" kodunu içeren görüş bildirmiştir.Çalışmaya katkı sunan katılımcılardan Ö1 kodlu katılımcı "*Yapay zekâyı eğitimin geleceği açısından faydalı olacağını düşünüyorum, kesinlikle yararlanılmalı.*" şeklinde görüş sunarken Ö8 kodlu katılımcının ise "*Neden olmasın ki hocanın da dediği gibi hem öğretmenlerin işini kolaylaştırıyor hem de çocukların hızlı öğrenmesini sağlıyor. Bu sebeple kullanılması gerektiğini düşünüyorum.*" şeklinde görüş belirttiği görülmektedir. Ayrıca altı katılımcının şüpheli ifade içeren görüşme sunduğu görülmüş olup Ö7 kodlu katılımcı "*Esasen kullanılması iyi olur ama öğrenciler bunu kötüye kullanırsa bir anlamı kalmaz, aksine kötü sonuçlar doğurabilir.*" şeklinde görüşünü belirtmiştir. Bir kısım katılımcının ise görüşlerinde olumsuz ifadeye yer verdiği görülmektedir. Bu durumu Ö3 kodlu katılımcı "*öğrencilerde zaten teknoloji bağımlılığı her geçen gün artıyor bir de derslerde bu olumsuz durum desteklenirse bu bağımlılıkla hiç baş edemeyiz. Çocuklar yaparak yaşayarak öğrenmeliler…*" şeklinde olumsuz ifadede bulunmuştur.

Yapay Zekânın Eğitimde Kullanılmasının Avantajlarına Yönelik Öğretmen Görüşlerine Ait Bulgular

Çalışmaya katkı sunan Fen Bilimleri öğretmenlerine "Yapay zekânın eğitimde kullanımı kapsamında avantajlarını nasıl yorumlarsınız?" sorusu sorulmuştur. Katılımcılardan toplanan veriler Tablo 2'de ifade edilmiştir.

Tablo 2.*Yapay zekânın eğitimdekullanılmasının avantajlarına yönelik öğretmenlerin görüşlerine ait veriler*

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Öğretmenler Açısından Avantajlar	İş kolaylığı sağlama	Ö3, Ö4, Ö6, Ö8 Ö9
	Objektif ölçme değerlendirme	Ö10, Ö11, Ö12
	Etkili tasarımlar oluşturma	Ö5, Ö16
	Kişisel gelişim olanağı sunma	Ö3
Öğrenciler AçısındanAvantajlar	Bireyselleştirilmiş öğrenmeyi sağlama	Ö1, Ö2, Ö4, Ö8, Ö10, Ö13
	Hızlı erişim imkânı sağlama	Ö4, Ö8, Ö10
	Hızlı dönüt verme	Ö8, Ö10, Ö13
	Öğretici çeşitliliği sunma	Ö1, Ö13
	Öğrenci dikkatini çekme	Ö8
Öğretim Süreci AçısındanAvantajlar	Öğrenme sürecinde zamandan tasarruf sağlama	Ö1, Ö2, Ö10, Ö15, Ö17
	Etkili ve kalıcı öğrenme olanağı	Ö10, Ö11, Ö17
	Somutlaştırmayı sağlama	Ö2, Ö10
DiğerAvantajlar	Maliyeti azaltma	Ö3, Ö5, Ö7, Ö14
	Dil desteği sunma	Ö3, Ö5, Ö17
	Bilgilendirme	Ö14

Tablo 2 incelendiğinde "Öğretmenler Açısından Avantajlar" kategorisi altında katılımcıların çoğunun "İş kolaylığı sağlama" kodunu içeren görüş sunduğu görülmektedir. Katılımcılardan Ö9 "*Biz*

öğretmenlerin işini kolaylaştırmaktadır." şeklinde görüş belirttiği görülmüştür. Bir kısım katılımcının ise "Objektif ölçme değerlendirme" kodunu içeren görüş paylaştığı görülmektedir. Ö4'ün "*Eğitimde avantajlarından biri de ölçme değerlendirme konusu aynı seviyedeki öğrenci kâğıtları arasında çok fark olmuyor, yazılı kâğıdını yanlış değerlendirdim, puanı yanlış toplamışım gibi hataları minimum seviyeye indiriyor.*" şeklinde ifade ettiği tespit edilmiştir. Ö16 kodlu katılımcı "*3D yazıcılarla kendi ders materyalimi hazırlayabiliyorum.*" şeklinde ifade ederken Ö3'ün "*mesleğim dışında aslında kendim de yararlanıyorum. Mesela yurt dışına gitmek için dil gerekli yapay zekâ programları ile dil öğreniyorum.*" şeklinde kişisel gelişimine olan katkısını ifade etmiştir. "Öğrenciler Açısından Avantajlar" kategorisi altında bazı katılımcıların "Bireyselleştirilmiş Öğrenmeyi Sağlama" kodunu içeren görüş sunduğu görülmektedir. Katılımcılardan Ö1'in "*Öğrenciler eğitimde yapay zekâ uygulamaları sayesinde kendi bireysel hızlarına uygun öğrenmelerini sağlıyor. Ayrıca bir öğretmenden öğrenmek zorunda kalmıyor.*" şeklinde ifade ettiği görülmüştür. Yapay zekânın öğrenciler açısından da avantajlarının olduğunu belirten katılımcılardan Ö10'un "*öğrenciler her an ellerinin altında istediği bilgiye kolaylıkla ulaşabiliyor ve yanlış mı yaptım doğru mu yaptım uzun süre beklemesine gerek yok hemen sonucunu görebiliyor.*" ifadesine yer verdiği görülmüştür."Öğretim Süreci Açısından Avantajlar" kategorisi altında katılımcılardan Ö17 "*yapay zekâ öğrenme sürecini kısaltıyor. Bazen bir saatte anlatılacak konu on dakikada anlaşılabiliyor. Öğrenci de uzun süre unutmuyor konuyu…*" ifadesini belirtmiştir."Diğer Avantajlar" kategorisi altında Ö5'in "*…tasarımımı 3D ile yaparak uygun fiyata denk getirebiliyorum. …dil çevirisi için de yararlanıyorum*" şeklinde ifade etmiştir.

Yapay Zekânın Eğitimde Kullanılmasının Dezavantajlarına Yönelik Öğretmen Görüşlerine Ait Bulgular

FEYZA projesine katılan Fen Bilimleri öğretmenlerine "Yapay zekânın eğitimde kullanımı kapsamında dezavantajlarını nasıl yorumlarsınız?" sorusu sorulmuştur. Katılımcılardan toplanan veriler Tablo 3'te ifade edilmiştir.

Tablo 3. Yapay Zekânın Eğitimde Kullanılmasının Dezavantajlarına Yönelik Öğretmenlerin Görüşlerine Ait Veriler

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Dezavantajlar	Kişisel bilgilerde gizlilik ihlali	Ö2, Ö3, Ö4, Ö13, Ö17, Ö18
	Etik sorunlar	Ö2, Ö7, Ö9, Ö12, Ö15
	Asosyalleşme	Ö5, Ö8, Ö9, Ö11
	Düşünmeyi engelleme	Ö4, Ö6, Ö10, Ö16
	Teknoloji bağımlılığı	Ö3, Ö6, Ö18
	Alt yapı yetersizliği	Ö4, Ö5, Ö17
	Hazırcılık	Ö3, Ö14
	Yanlış bilgi içermesi	Ö1, Ö8
	İş kayıpları oluşturma	Ö1, Ö5
	Yüksek maliyet	Ö1, Ö4

Tablo 3 incelendiğinde çalışmaya katkı sunan katılımcıların "Dezavantajlar" kategorisi altında görüşlerinde "Kişisel bilgilerde gizlilik ihlali" ve "Etik sorunlar" kodlarına sık yer verdiği görülmektedir. Katılımcılardan Ö3 "*yapay zekâ kişiye ait bilgilerin gizliliği noktasında sorun olabiliyor, teknoloji bağımlılığı, hazırcılığa yol açabiliyor.*" şeklindeki ifadeye yer verdiği tespit edilmiştir. Başka bir katılımcı olan Ö5'in görüşlerinde "*çocuklar ellerinde telefon olmayınca dışarı çıkıp oyun kuramıyorlar, yapay zekâ bu durumu destekler diye düşünüyorum. Ayrıca bazı meslek gruplarında iş kayıpları da olabilir. Yapay zekânın uygulanabilmesi için okulların alt yapısının da buna elverişli olması lazım ama maalesef akıllı tahtası olmayan okullar var.*" şeklinde ifadesine yer verildiği görülmektedir. Katılımcılardan Ö2 "*yapay zekâ ile öğretmen ve öğrencilerin kişisel bilgilerine ulaşıp kullanılma riski var. Bu da doğal olarak etik sorunlara neden olacaktır.*" şeklinde ifadede bulunurken Ö1'in "*İnsanlar mesleklerinden olabilirler. Ayrıca bilgilerde yanlışlıklar var. Uygulamaların oluşturulması yüksek maliyetli."* şeklinde görüş sunduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapay Zekânın Eğitimde Kullanılmasını Değerlendirmeye Yönelik Öğretmen Görüşleri

FEYZA projesi kapsamında eğitim alan katılımcılardan yapay zekânın eğitimde kullanımını değerlendirmeleri istenmiştir. Katılımcıların yarısının yapay zekânın eğitimde kullanılması gerektiği görüşünü savundukları tespit edilmiştir. İşler ve Kılıç'ın (2021) çalışmasında, eğitimde yapay zekânın etkilerine dönük epistemolojik veriler Türkiye ve dünyadaki örneklerle desteklenerek sunulmuş olup bahsi geçen çalışmada yapay zekânın eğitimde kullanılması gerektiği düşüncesine vurgu yapılmıştır. Alanyazında yer alan birçok çalışma yapay zekanın sağladığı avantajlardan dolayı eğitimde kullanılmasını desteklemektedir (İşler ve Kılıç, 2021; Uzun, vd., 2021).Nitekim bu çalışmada da katılımcıların yapay zekâ teknolojilerinin eğitime entegrasyonunda bu teknolojilerin sağladığı avantajlardan dolayı desteklendiğini söyleyebiliriz. Buradan hareketle katılımcılara yapay zekânın sağlayabileceği avantajlar da sorulmuştur.

Yapay Zekânın Eğitimde Kullanılmasının Avantajlarına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Çalışmada görüşlerini sunan Fen Bilimleri öğretmenlerinin yapay zekânın eğitime olan avantajları içinde öğretmenler açısından en çok iş kolaylığı sağlamasına yer verilmiştir. Objektif ölçme değerlendirme, etkili tasarımlar oluşturma ve kişisel gelişim olanağı sunma gibi avantajlardan bahsedilmiştir. Ayrıca öğrenciler açısından bireyselleştirilmiş öğrenmeyi sağlama, hızlı erişim imkânı sağlama, hızlı dönüt verme ve öğretici çeşitliliği sağlama gibi kodların yer aldığı görülmektedir. Öğrenme süreci kapsamında, öğrenme sürecinden tasarruf sağlama, etkili ve kalıcı öğrenme olanağı, somutlaştırmayı sağlama kodları yer alırken diğer kategorisi altında da maliyeti azaltma, dil desteği sunma ve bilgilendirme kodları tespit edilmiştir. Alanyazında da hızlı ve kolay erişimi sağlayıp öğrenme süreçleri üzerindeki etkisini ifade eden çalışmalar (Alkhatlan ve Kalita, 2018; Aslan, 2020; Coşkun ve Gülleroğlu, 2021; Eren, 2021; İşler ve Kılıç, 2021) yer almaktadır. Ayrıca Alkan'ın (2024) çalışmasında otomatik değerlendirme sistemleri ile öğretmenlerin ödev ve sınavları hızlı bir şekilde kontrol edip anında dönüt vermesi avantajına vurgu yapılmıştır. Aslan'ın (2020) çalışmasında da yapay zekânın eğitimde öğretim süreçleri, bilginin yönetimi ve sunumu gibi durumlarda öğrenci ve öğretmenlere katkısı üzerinde durulduğu tespit edilmiştir.

Yapay Zekânın Eğitimde Kullanılmasının Dezavantajlarına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Çalışmaya katılım gösteren Fen Bilimleri öğretmenlerinin yapay zekânın neden olduğu dezavantajlara yönelik görüşlerinde kişisel bilgilerde gizlilik ihlali, etik sorunlar, asosyalleşme, düşünmeyi engelleme, teknoloji bağımlılığı, altyapı yetersizliği, hazırcılık, yanlış bilgi içermesi, iş kayıpları oluşturma ve yüksek maliyete yer verdiği görülmüştür. Alanyazında bazı çalışmalarda da benzer dezavantajlar mevcuttur (Demir Dülger ve Gümüşeli, 2023; Özer, vd., 2023; Pekmez, vd., 2024).

Sonuç olarak öğretmenler yapay zekânın öğretmenin iş yükünü hafifletmesi, öğrenci gelişimlerine katkı sağlaması, öğretim süreçlerine olumlu etki etmesi, ölçme değerlendirme kapsamında katkı sağlaması, bireysel öğrenmeyi desteklemesini içeren görüşlere yer verdiği görülmüştür. Ancak iki katılımcı haricinde kendi kişisel gelişimlerine sağlayacağı katkıdan bahsetmemişlerdir. Nitekim birçok çalışmada bu katkıdan söz edilmemektedir. Oysaki öğretmenlerin sahip olduğu beceri ve yetenekleri açığa çıkarma noktasında da yapay zekâdan yararlanılabilir. Bu bağlamda yapay zekânın öğretmenlerin kişisel gelişimleri açısından da kritik rol oynadığını ifade edebiliriz. Ayrıca katılımcıların yapay zekânın dezavantajlarına yönelik kişisel bilgilerde gizlilik ihlali, etik sorunlar ve asosyalleşme gibi dezavantajlardan bahsedildiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

Alfy, S. E.,Gómez, J. M., &Dani, A. (2019). Exploringthebenefitsandchallenges of learninganalytics in highereducationinstitutions: a systematicliteraturereview. *Information Discoveryand Delivery, 47*(1), 25-34. https://doi.org/10.1108/idd-06-2018-0018

Alkhatlan, A. ve Kalita, J. (2018). Akıllı öğretim sistemleri: Son gelişmelerle kapsamlı bir tarihsel araştırma. *arXiv ön baskısı arXiv:1812.09628*.

Alkan, A. (2024). Yapay zekâ: eğitimdeki rolü ve potansiyeli. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 13 (1), 483-497. https://doi.org/10.15869/itobiad.1331201

Arslan, K. (2020). Eğitimde Yapay Zeka ve Uygulamaları. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 11(1), 71-88.

Chan, A. K. M.,Botelho, M., & Lam, O. (2019). Use of learninganalyticsdata in healthcare–relatededucationaldisciplines: systematicreview. *Journal of Medical Internet Research, 21*(2), e11241. https://doi.org/10.2196/11241

Chen, L.,Chen, P. ve Lin, Z. (2020). Artificialintelligence in education: A review. *IEEE Access, 8,* 75264-75278.

Creswell, J. W. (2009). *Researchdesign: Qualitative, quantitative, andmixedmethodsapproaches*(3rd ed.). Sage.

Coşkun, F.,&Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay Zekânın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması. Ankara UniversityJournal of Faculty of EducationalSciences (JFES), 54(3), 947-966. https://doi.org/10.30964/auebfd.916220

Creswell, J.W. (2019). *Nitel araştırmacılar için 30 temel beceri*. (Çev.: H. Özcan). Ankara: Anı Yayıncılık.

Creswell, J. W. (2020). Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşıma Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni, (Çev. Ed: Bütün, M. & Demir, S.B.). 5. Baskı, Ankara: Siyasal Kitabevi.

Creswell, J. W. (2021). *A conciseintroductiontomixedmethodsresearch*. SAGE publications.

Dülger, E. D.,&Gümüşeli, A. İ. (2023). Okul müdürleri ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanılmasına ilişkin görüşleri. *ISPEC International Journal of SocialSciences&Humanities, 7*(1), 133-153.

Eren, Z. (2021). Eğitimde yapay zekâ uygulamaları ve geleceğe ilişkin yönelimler. (Ed. N. Öykü İyigün ve Mustafa K. Yılmaz). Yapay zekâ: Güncel Yaklaşımlar ve Uygulamalar. İstanbul: Beta Kitap Yayıncılık. s.187-212.

Goralski, M. A.,& Tan, T. K. (2020). Artificialintelligenceandsustainabledevelopment. *The International Journal of Management Education, 18*(1), 100330.

Hinojo-Lucena, F.,Díaz, I. A., Reche, M. d. P. C., &Rodríguez, J. M. R. (2019). Artificialintelligence in highereducation: a bibliometricstudy on itsimpact in thescientificliterature. *EducationSciences, 9*(1), 51. https://doi.org/10.3390/educsci9010051

Holmes, W.,Bialik, M. ve Fadel, C. (2019). *Artificialintelligence in education: Promisesandimplicationsforteachingandlearning*. Boston, MA: Center forCurriculumRedesign.

Howell, J., Roberts, L. D., Seaman, K., &Gibson, D. (2017). Arewe on ourwaytobecoming a "helicopteruniversity"? academics' views on learninganalytics. *Technology, Knowledge and Learning, 23*(1), 1-20. https://doi.org/10.1007/s10758-017-9329-9

Husserl, E. (2003). *Fenomenoloji üzerine beş ders*. (H. Tepe, Çev.). Bilim ve Sanat Yayınevi.

İşler, B. ve Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. Yeni Medya Elektronik Dergisi, 5(1), 1-11.

Maxwell, JA (2008). *Nitel bir çalışma tasarlama* (Cilt 2, s. 214-253). SAGE uygulamalı sosyal araştırma yöntemleri el kitabı.

Merriam, S.B. (2018). *Nitel araştırma- Desen ve uygulama için bir rehber*. (Çev.: S. Turan). Ankara: Nobel Yayınları.

Metin, O.,& Ünal, Ş. (2022). İçerik analizi tekniği: İletişim bilimlerinde ve sosyolojide doktora tezlerinde kullanımı. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *22*(Özel Sayı 2), 273-294.

Miller, S. (2003). Analysis of Phenomenological Data GeneratedwithChildren as ResearchParticipants. NurseResearcher, 10(4), 68-82, https://doi.org/10.7748/nr2003.07.10.4.68.c5908

Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntembilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *11*(1), 323-343.

Özdemir, M.,&Tuti, G. (2023). Nitel araştırma desenleri: Metodolojik bir temellendirme. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Karatekin Edebiyat Fakültesi Dergisi*, *11*(2), 217-235.

Özer, S., Akgül, S., & Yıldırım, A. (2023). Okullarda yapay zekâ kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, *3*(10), 1776-1794.

Pekmez, S., Çoban, T. C., Kılıç, M., & Duman, Y. M. (2024). Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, *4*(2), 601-619.

Seggie, N. ve Bayyurt, Y. (2017). Nitel araştırma yöntem, teknik, analiz ve yaklaşımlar. Ankara: Anı Yayıncılık.

Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A., & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Algıları. *International Journal of SocialandHumanitiesSciencesResearch (JSHSR), 11*(106), 845-856.

Siemens, G.,Marmolejo-Ramos, F., Gabriel, F., Medeiros, K., Marrone, R., Joksimovic, S., & de Laat, M. (2022). Human andartificialcognition. *ComputersandEducation: ArtificialIntelligence, 3*, 100107.

Tekindal, S. (2021). *Nicel, nitel, karma yöntem araştırma desenleri ve istatistik*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Tonbuloğlu, İ. Eğitim teknolojilerinde güncel uygulamaların incelenmesi. *Alanyazın*, *4*(2), 173-186.

Uzun, Y.,Tümtürk, A. Y., & Öztürk, H. (2021). Günümüzde ve gelecekte eğitim alanında kullanılan yapay zekâ. In *1st International Conference on AppliedEngineeringand Natural Sciences* (pp. 1-3).

Xie, Y., ve Reider, D. (2020). Preparingteacherstouseartificialintelligence: A study of teachereducationprograms. *Journal of TeacherEducation*, 71(4), 475-490.

Yao, M.,Zhou, A. ve Jia, M. (2018). *Appliedartificialintelligence: A handbookforbusinessleaders.* TopbotsInc.

EĞİTİMİN GELECEĞİNDE YAPAY ZEKÂ: FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİ

THE FUTURE OF EDUCATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PERSPECTIVES OF SCIENCE TEACHERS

Hanife ÇETINGÜNEY

Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2159-2207

Uğur BÜYÜK

Prof. Dr., Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-6830-8349

ÖZET

Gelecekte yapay zekâ teknolojilerinin eğitime entegrasyonu, öğretmenlerin günlük işlerini kolaylaştırarak onların yenilikçi projeler geliştirmesine ve öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine odaklanmasına olanak sağlayacaktır. Dolayısıyla yapay zekâ teknolojilerinin eğitimin bir parçası haline gelerek öğretim sürecine yeni bir soluk kazandırması beklenmektedir. Bu çerçevede eğitim ve öğretim sürecini gerek kullandığı yöntem, tekniklerle gerekse içine doğduğu kültür ve değerlerle etkileyen ve bu süreçten etkilenen öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımının geleceği hakkındaki algısı ve görüşleri son derece önemlidir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim (fenomenoloji) modeline dayanmaktadır. Veriler bir devlet üniversitesinde yüksek lisans eğitimi alan Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinden toplanmıştır. Görüşme öncesinde katılımcılara yapılacak araştırmanın amacı hakkında bilgilendirme yapılmış olup görüşme formu öğretmenlerin uygun olduğu zaman aralığı dikkate alınarak gönderilmiştir. Görüşmeler araştırmacılar tarafından geliştirilen ve uzman görüşleri doğrultusunda oluşturulan görüşme formu aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile kod, kategori ve tema bileşenleri üzerinden çözümlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, katılımcıların çoğunluğu yapay zekânın gelecekte öğretmenlerin iş yükünü hafifleteceğine ve onlara yardımcı olacağına yönelik olumlu bir algıya sahiptir. Bununla birlikte, kimi katılımcılar yapay zekânın öğretmenlerin yerini alabileceğine dair endişe taşımakta ve etik sorunlar nedeniyle kaygı duymaktadır. Çalışmanın dikkat çeken bir diğer bulgusu ise teknoloji kullanımında öğretmenlerin yetersiz kalmasının, eğitimde fırsat eşitliğinin ihlal edilmesinin ve dil desteğinin yetersizliğinin önemli zorluklar olarak öne çıktığıdır. Bu zorlukların üstesinden gelmek için yapay zekâ teknolojilerine dair kapsamlı eğitimler verilmesi, nesnel algoritmaların geliştirilmesi ve yapay zekâya dilin inceliklerinin öğretilmesi gibi çözüm önerileri sunulmuştur. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, mevcut alanyazındaki çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiş ve çeşitli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, fen bilimleri, teknoloji, yapay zekâ

ABSTRACT

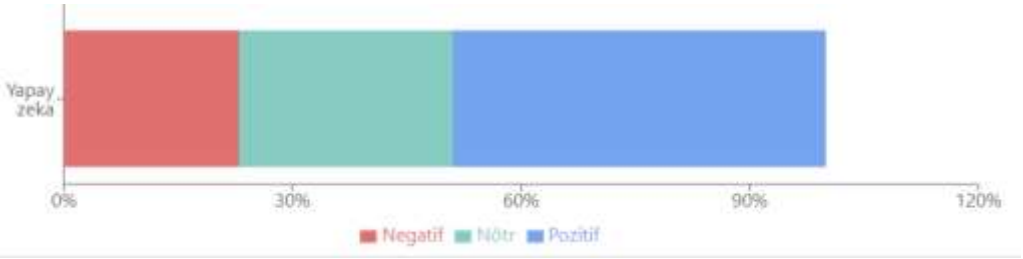
In the future, the integration of artificia lintelligence (AI) Technologies into education is expected to ease teachers' daily tasks, enabling them to develop innovative Projects and focus on student-centered teaching methods. Consequently, AI Technologies are anticipated to revitalize the instructional process by becoming an integral part of education. Within this frame work, the perceptions and views of teachers, who influence and are influenced by the educational and instructional process through their methods, techniques, and the culture and values they are embedded in, are of utmost importance regarding the future use of AI in education. The purpose of this study is to determine the perspectives of Science teachers on the impact of AI on the future of education. The research is based on the

phenomenology model, a qualitative research method. Data were collected from Science teachers who are pursuing their master's degrees at a state university. Before the interview, the participants were informed about the purpose of the research to be conducted and the interview form was sent by taking into account the time interval they were available. Interviews were conducted using a form developed by researchers and validated through expert opinions. The obtained data were analyzed using contentanalysis, focusing on codes, categories, and themes. According to the analysis results, the majority of participants have a positive perception that AI will alleviate teachers' work loads and asistthem in the future. However, some participants expressed concerns that AI might replace teachers and have ethical implications. Another notable finding of the study is that significant challenges such as teachers' in adequacies in utilizing technology, the violation of educationale quity, and insufficient language support are highlighted. To overcome these challenges, comprehensive training on AI technologies, the development of objective algorithms, and teaching AI the nuances of language are suggested as solutions. The findings of this study have been compared and evaluated against existing literature, and various recommendations are provided.

Keywords: Education, science education, technology, artificial intelligence

GİRİŞ

Yakın geçmişte kavramsallaşan ve kısa sürede olgunlaşan yapay zekâ (YZ) teknolojileri, gelecekte de etkisini sürdürecek olup bu teknolojilerden etkilenen unsurların başında hiç şüphesiz insan olacaktır. Yapay zekâ teknolojilerinin günümüz mesleklerinin ve bazı becerilerin üzerinde dönüştürücü etkisinin olacağı düşünülmektedir (Yavuz-Aksakal ve Ülgen, 2021). Bu da birçok meslek grubu için dijital dönüşümün kapısını açacaktır. Ekonomik Kalkınma ve İş BirliğiÖrgütü(OECD)'nün bir araştırmasına göre OECD üye ülkelerde işlerin %14 kadarının otomasyon ile uyumlu olduğunu göstermektedir (Nedelkoska ve Quintini, 2018). Bu da otomasyona %14'lük bir iş dönüşümü olacağı çıkarımını ifade etmektedir. Makro eğilim olarak nitelendirilen teknolojik gelişmelerin iş dönüşümlerinde kritik öneme sahip olduğu ifade edilmektedir. Dünya Ekonomi Formu (World Ekonomic Forum [WEF], 2023) "Geleceğin Meslekleri"adlı raporu verilerine göre gelecek beş yıl içinde şirketlerin yarıya yakınının dijital dönüşümden yararlanacağı düşünülmektedir. İlgili rapora ait veriler Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. *Yapay zekanın şirketler üzerindeki dijital dönüşüme etkisi*
(https://turkonfed.org/tr/detay/4002/dunya-ekonomi-forumu-mesleklerin-gelecegi-raporu-2023)

Elde edilen veriye göre şirketlerin yapay zekâ ile işlerinin büyüyeceği yönünde görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Bahsi geçen raporun elde ettiği önemli bir diğer sonuç da bazı meslekler hızla ortadan kalkarken ve bazı meslekler hızla büyüyecek olup bazı becerilerin önem kazanacağıdır (Şekil 2).



Şekil 2.*Gelecekte değişmesi beklenen meslek ve beceriler*

(https://turkonfed.org/tr/detay/4002/dunya-ekonomi-forumu-mesleklerin-gelecegi-raporu-2023)

Yapay zekânın birçok alanda dijital dönüşümü gerekli kıldığı kaçınılmaz bir gerçektir. Yaşanan bu durum öğretmenlik mesleğinin geleceği için de düşündürmekte, böyle bir dönüşüm ya da hızla ortadan kayboluş mümkün olup olmama durumunu akıllara getirmektedir. Zhao ve Liu'ya (2018) göre yapay zekânın gelecekte öğretmenlerin yerini alamayacağı, sadece onlara yardım edeceği vurgulanmaktadır. Nitekim eğitimin öğretimi de kapsayan bir alan olduğunu öğretimde yapay zekânın etkisi görülürken karakter geliştirme, bilinmeyeni açığa çıkarma ve özgün düşünceyi teşvik etme gibi eğitim unsurlarına etki etmeyeceğinin altı çizilmiştir. Bir diğer çalışma da Felix'e (2021) ait olup çalışmasında yapay zekânın toplumsal değerleri ve tarihi normları öğretmeyeceğini, bunların ancak insan öğretmen tarafından iletişimsel jest ve mimikler aracılığıyla öğretilebileceğini savunmuştur. Yapay zekânın öğretmenin yerini alıp almama ihtimalini öngören senaryoları, uzman görüşleri doğrultusunda inceleyen Çetin ve Aktaş (2021) çalışmasında olası yarar ve zararlar üzerine çıkarımlarda bulunmuştur. Dolayısıyla sosyal bir varlık olan insanın eğitimi, yaratılışsal donanımı gereği yine kendisi gibi sosyal varlık olan insanın elinden olması gerekmektedir. Ancak eğitimin önemli bir parçası olan öğretim boyutunda yapay zekânın sağlayacağı avantajların kullanılması yararlı olacaktır. Öğretmenlik mesleğinin geleceği üzerindeki bu belirsizliklerin eğitim paydaşları üzerindeki etkisinin ne olduğunun tespiti için onların görüşlerine yer verilmesi son derece önemlidir. Özellikle fen bilimleri ve teknolojinin bağlamsal yakınlığı düşünüldüğünde konunun fen bilimleri özelinde incelenmesi açısından gerekliliği açığa çıkmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı eğitimde yapay zekâ kullanımının geleceği hakkında Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini onların algı ve farkındalıkları doğrultusunda ortaya çıkarmaktır. Bu bağlamda çalışmanın problemi "Eğitimde yapay zekâ kullanımının geleceği hakkında Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşleri nasıldır?"şeklinde olup cevap aradığı alt problemler şu şekilde sunulmuştur:

i. Fen Bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ ve öğretmenlik mesleği ilişkisinin geleceği hakkında görüşleri nasıldır?

ii. Fen Bilimleri öğretmenlerinin etik konusu bağlamında yapay zekânın eğitimde kullanımına ilişkin görüşleri nasıldır?

iii. Fen Bilimleri öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin ortaya çıkabilecek zorluklar ve zorlukların üstesinden gelme noktasında görüşleri nasıldır?

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Çalışma nitel araştırma yaklaşımını temel alan olgubilim (fenomenoloji) deseni ile gerçekleştirilmiştir. Olgubilim bireyin yaşadığı dünyayı anlamak için kullanılan anlam oluşturmada bilgece katılımıdır (Qutoshi, 2018).Dolayısıyla olgubilim bireyin farkında olduğu ancak ayrıntılı bir şekilde kavrayışa sahip olmadığı olguyu açığa çıkarma çabasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Yapay zekânın eğitimde kullanılmasının geleceği bu çerçevede incelenecektir.

Çalışma Grubu

Bu çalışma bir devlet üniversitesinde 2023-2024 eğitim öğretim yılı bahar dönemi lisansüstü programında eğitim alan Fen Bilimleri öğretmenleri ile yürütülmüştür. Katılımcılar ölçüt örnekleme göre tespit edilmiş olup ölçüt olarak Fen Bilimleri öğretmeni olması, yapay zeka kapsamında eğitim almış olması ve çalışma için gönüllü olması şeklinde üç kriter temel alınmıştır. Çalışmaya katkı sunan Fen Bilimleri öğretmenlerinden demografik bilgi olarak cinsiyet ve yaş değişkeni ile ilgili bilgi istenmiş olup elde edilen veriler Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. *Katılımcılara ait demografik bilgiler*

Çalışmaya görüş sunan Fen Bilimleri öğretmenlerinden oluşan katılımcıların çoğunluğunu kadınlar oluşturmaktadır. Ancak yaş ortalaması bakımından incelendiğinde erkek yaş ortalamasının (36) kadınların yaş ortalamasından (28) fazla olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Süreci ve Aracı

Çalışmanın verileri amaç doğrultusunda görüşme aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme için alanyazın taraması yapılmış olup yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan form uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşü doğrultusunda taslak form gözden geçirilerek ilgili kısımlar düzeltilmiştir. Görüşme öncesinde katılımcılardan müsait oldukları zaman aralıkları sorulmuş ve yapılacak olan görüşme katılımcılara göre ayarlanmıştır. Ayrıca yapılacak görüşmenin amacı, süresi, görüşmeye yönelik etik kapsamında alınacak gizlilik ve güvenlik önlemleri katılımcıya ifade edilmiştir. Ayrıca görüşmeye başlamadan katılımcılardan gönüllü oluru alınmıştır. Araştırmacılar katılımcılar ile sohbet etme fırsatı bulmuş olup onları gözlemlemiştir. Bu da katılımcıların görüşme yaparken kendilerini rahat hissetmesini sağlamıştır. Ayrıca çalışmanın geçerlik ve güvenirliğini sağlama noktasında katılımcıların gönüllü olurunun alınması, ayrıntılı alanyazın çalışması yapılmış olması ve uzman görüşüne başvurulmasının dikkate alındığını ifade edilmektedir.

Veri Analizi

Eğitimde yapay zekâ kullanımının geleceği hakkında Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini onların algı ve farkındalıkları doğrultusunda ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çalışmanın verileri içerik analizi ile çözümlenmiştir. Görüşme formundaki veriler MS Word belgesine aktarılmıştır. Veriler ilk okumada yorum yapmadan bütün halinde okunmuş, ikinci okumada kod niteliğinde olan cümleler renklendirilerek vurgulanmış ve üçüncü okumada kodlar çıkarılıp kategorilere dönüştürülmüştür. Kategoriler de kendi içinde bütünlüğünü koruyacak şekilde temaları oluşturmuştur. Katılımcıların kişisel bilgilerini gizli tutmak adına isimleri Ö1, Ö2, Ö3… şeklinde kodlanmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın amacı doğrultusunda yapılan görüşmeden çalışmanın sorunsalına cevap oluşturacak üç tema elde edilmiştir. Bu temalar sırasıyla "Gelecekte yapay zekânın öğretmenlik mesleğine etkisine ilişkin algıları", "Öğretmenlerin yapay zekâ etik ilişkisine yönelik algı ve tutumları"ve "Eğitimde yapay zekâ kullanımının zorlukları ve üstesinden gelme şekli"olarak isimlendirilmiş olup tablolar aracılığıyla ifade edilmiştir.

Gelecekte Yapay Zekânın Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Algısına ait Bulgular

Çalışmaya katkı sunan Fen Bilimleri öğretmenlerine "Yapay zekâ teknolojilerinin öğretmenlik mesleğini gelecekte nasıl etkileyeceğini ön görüyorsunuz?"sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan görüş doğrultusunda elde edilen veriler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.*Gelecekte yapay zekânın öğretmenlik mesleğine etkisine ilişkin algı*

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Olumlu Algı	Öğretmenin Yardımcısı Olacak	Ö1, Ö3, Ö4, Ö13, Ö15, Ö16, Ö18
	Öğretmenin İş Yükünü Hafifletecek	Ö4, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö15
	Öğretmenlik Meslek Anlayışı Değişecek	Ö1, Ö7, Ö9
	Dersler Çevrim İçi Olacak	Ö11, Ö12
	Eğitimin Parçası Olacak	Ö1
	Mekân Kavramını Ortadan Kaldıracak	Ö5
	Öğretmenin Yerini Alamayacak	Ö6
	Eğitime Yeni Yaklaşımlar Kazandıracak	Ö11
	Müfredat Değişikliği Olacak	Ö11
	Eğitimde Dijitalleşme Olacak	Ö12
	Dersler Eğlenceli Olacak	Ö16
	Eğitim ve Yönetim İşleri Kolaylaşacak	Ö18
	Yapılacak İşlemler Otomatikleşecek	Ö18
	Öğretmen Yeterliği Artacak	Ö18
Olumsuz Algı	Öğretmenin Yerini Alacak	Ö5, Ö13, Ö14, Ö15, Ö18
	İnsan Kaynaklı Meslekler Azalacak	Ö12, Ö14
	Öğretmen ve Öğrenciyi Pasifize Edecek	Ö2
	YZ'ye Uyum Sağlayamayan Zorlanacak	Ö3
	Yetersiz Duygusal Gelişim	Ö6
	Mesleki Saygınlık Zedelenecek	Ö8
	Kitap Kullanımı Azalacak	Ö12
	Özel Dersler Kalkacak	Ö17

Tablo 1 incelendiğinde iki kategorinin zıt kutuplaştığı tespit edilmiştir. Bunlardan ilki "Olumlu Algı" olup bu kategori altında en sık "Öğretmenin Yardımcısı Olacak" kodunun kullanıldığı görülmektedir. Aynı kategori altında ikinci sıklıkla tekrar eden kodun ise "Öğretmenin İş Yükünü Hafifletecek" olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca "Öğretmenin Meslek Anlayışı Değişecek" kodunun sık tekrarlanma açısından üçüncü sırada olduğu görülmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin yapay zekânın eğitimde kullanımının geleceği noktasında olumlu bir algıya sahip oldukları görülmüştür. Katılımcılardan Ö4 kodlu katılımcı "*öğretmenin sorumluluklarına yardımcı olacak kolaylık sağlayacaktır.*"şeklinde görüş belirtirken Ö7 kodlu katılımcı "*Öğretmenler üzerindeki iş yükünü hafifletir… Böylelikle çağa ayak uyduran öğretmenler bilgiyi dağıtan değil bilginin nasıl ve nerelerde kullanıldığına dair öğrencilerine rehber olan, yön gösteren konumuna gelecektir.*" şeklinde görüş sunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların farklı bakış açılarıyla farklı kodlar içeren görüşler belirttiği tespit edilmiştir. Örneğin Ö11'in "*Gelecekte birçok gelişmenin sağlanacağını ve yeni yaklaşımların ortaya çıkacağını düşünüyorum. Ayrıca çevrim içi ortamda derslerin gerçekleştirilmesi ve öğrencilere sunulacak ders içeriğinde de değişiklik olacağını düşünüyorum.*" sözleri ile "Eğitime Yeni Yaklaşımlar Kazandıracak", "Dersler Çevrim İçi Olacak" ve "Müfredat Değişikliği Olacak" kodlarına vurgu yaptığı görülmüştür.

İkinci kategori olan "Olumsuz Algı" altında "Öğretmenin Yerini Alacak" kodunun sık tekrarlandığı görülmüştür. Çalışmaya katkı sunan katılımcılardan Ö2'nin "*öğretmenleri ve öğrencileri doğru kullanılmazsa pasif hale getireceğini düşünüyorum*" şeklinde görüşünü belirtirken Ö8'in "*öğrenci yapay zekâyı bilgi edinme aracı olarak görürse -ki zaten de öyle- yapay zekâyı bu sefer öğretmen konumuna koyar. Bu noktada öğretmenin değeri düşebilir*" şeklinde ve Ö12'nin "*İnsan faaliyetine dayalı mesleklerin azalacağını düşünüyorum.*"şeklinde görüş belirttiği görülmüştür.

Öğretmenlerin Yapay Zekâ ve Etik İlişkisine Yönelik Farkındalık ve Tutumlarına İlişkin Bulgular

Bu çalışmaya görüş belirterek katkı sunan Fen Bilimleri öğretmenlerine "Eğitimde yapay zekâ kullanımını etik kapsamında nasıl değerlendiriyorsunuz? Etik dışı kullanım sizi endişelendiriyor mu?" sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların görüşlerinden elde edilen veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.*Öğretmenlerin yapay zekâ ve etik ilişkisine yönelik farkındalık ve tutumu*

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Farkındalık ve Tutum	Etik Dışı Kullanım	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18
	Endişe Duyma	Ö2, Ö3, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö18
	Gizlilik Sorunları	Ö4, Ö5, Ö7,Ö9, Ö13, Ö14
	Ödevleri YZ'ye Yaptırma	Ö3,Ö8, Ö11, Ö12
	Güvenlik Sorunları	Ö13, Ö17
	İş Kayıpları	Ö2
	Dolandırıcılık ve Manipüle	Ö2
	Teknolojik Bağımlılık	Ö4
	Beceri Gelişimini Engelleme	Ö4
	Doğru Yanlışı Ayırt Edememe	Ö5
	Empati Yetersizliği	Ö5
Alınacak Tedbirler	Öğrenciler Bilinçlendirilmeli	Ö1, Ö11, Ö16
	Ödevlerde Ek Tedbirler	Ö1
	Süreç Temelli Değerlendirme	Ö1
	Alternatif Yaklaşımlar	Ö1
	YZ Kontrol Edilmeli	Ö6

Tablo 2 incelendiğinde birbirini destekleyecek iki kategorinin yer aldığı görülmektedir. Bu kategorilerden biri "Farkındalık ve Tutum"olup bu kategori altında "Etik Dışı Kullanım" kodunun en sık tekrar ettiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla etik sorunun öğretmenlerde endişe oluşturması beklenen bir sonuç olup ikinci sık tekrar eden kodun "Endişe Duyma" olduğu görülmüştür. Katılımcılardan Ö13 "*Etik sorunlar olabileceğini düşünmüyorum. Güvenlik sorunları, doğru veri eksiklikleri, kişisel verilerin kötü amaçlı kullanımı gibi endişelerim var.*" şeklinde görüşünü belirtirken Ö14'ün ise "*Evet bu teknolojilerin etik dışı kullanımları noktasında endişelerim var.*" şeklinde görüş sunduğu görülmüştür.

Bu tema kapsamında ikinci kategori olan "Alınacak Tedbirler" altında "Öğrenciler Bilinçlendirilmeli" kodunun diğer kodlara nispeten sık tekrar ettiği tespit edilmiştir. Ancak bu kategori altındaki kodların genelinin ders kapsamında öğrenciye dönük yapılması gerekenler olduğu görülmektedir. Nitekim etik dışı kullanım kapsamında daha spesifik bir önleme değinmedikleri görülmüştür. Bu kategori ve kodlar ile ilgili Ö1'in "*Öğrenciler akademik dürüstlük konusunda eğitilmeli, akademik dürüstlük kültürünü eğitimin DNA'larına işlemeliyiz. Öğretmenlerin ödevlerde farklı yaklaşımları benimsemesi ve ek tedbirlerin alınması gerekir. Alternatif değerlendirme yaklaşımları, süreç temelli değerlendirme, yapay zekâya yönelik benzer programların, öğrenci ödevlerinin kontrolünde kullanma gibi ek tedbirleri de almaları gereklidir.*" şeklinde görüşünü ifade ettiği tespit edilmiştir.

Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımının Zorlukları ve Zorlukların Üstesinden Gelme Şekline İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamında katılımcılara "Eğitimde yapay zekânın kullanımı ile ilgili yaşanabilecek zorluklar nelerdir? Bu zorlukların üstesinden nasıl gelinebilir?" sorusu sorulmuştur. Bu kapsamda elde edilen veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.*Eğitimde yapay zekâ kullanımının zorlukları ve zorlukların üstesinden gelme şekli*

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Zorluklar	Teknoloji Kullanma Yetersizliği	Ö3, Ö7, Ö9, Ö11, Ö14, Ö15, Ö17, Ö18
	Eğitimde Fırsat Eşitliğinin İhlali	Ö3, Ö5, Ö7, Ö8, Ö12
	Okul Altyapı Yetersizliği	Ö3, Ö7, Ö14, Ö15, Ö18
	Kişisel Veri Gizliliğinin İhlali	Ö1, Ö4, Ö5
	Etik Sorunlar	Ö11, Ö12, Ö17
	Eğitimcilerin Olumsuz Tutumu	Ö16, Ö17
	Maliyet Sorunu	Ö4, Ö17
	Ön Yargı ve Adalet Sorunu	Ö5, Ö8
	Ders İçeriği ile Uyumsuzluğu	Ö17, Ö18
	Yanlış Bilgi İçermesi	Ö1
	Sınıf Yönetimi Sorunları	Ö2
	Teknoloji Bağımlılığı	Ö4
	Mesleğin Tehlikede Olması	Ö12
	Özgünlüğe Zarar vermesi	Ö13
	YZ'nin Dil Desteğinin Yetersizliği	Ö17
Alınacak Önlemler	YZ'ye Yönelik Eğitim	Ö3, Ö4, Ö7, Ö9, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17,Ö18
	Teknolojik Yetersizliği Giderme	Ö2, Ö5, Ö8, Ö9, Ö11, Ö14, Ö15
	YZ kullanımına Teşvik Etme	Ö15, Ö17
	Güvenlik Önlemleri Alma	Ö1, Ö17
	YZ Planlı Şekilde Yürütülmeli	Ö2, Ö4
	Nesnel Algoritma Geliştirme	Ö5, Ö8
	MEB Desteği Sağlanmalı	Ö4, Ö17
	YZ İçeriğinde Öğretmen Onayı	Ö1
	Sınıf Mevcudunu Azaltma	Ö2
	Öğretmen Görüşüne Başvurma	Ö4
	YZ Duyguları Anlamalı	Ö6
	YZ Kullanımı Kısıtlanmalı	Ö13
	YZ Dilin İnceliklerini Bilmeli	Ö17
	Müfredat Değişimi Yapılmalı	Ö18

Tablo 3'teki veriler incelendiğinde "Zorluklar" kategorisi altında sık tekrar eden kodun "Teknoloji Kullanma Yetersizliği" olduğu ve ikinci sık tekrar eden kodun "Eğitimde Fırsat Eşitliğinin İhlali" ve "Okul Altyapı Yetersizliği" üçüncü sık tekrar eden kodun ise "Kişisel Veri Gizliliğinin İhlali" ve "Etik Sorunlar" olduğu görülmüştür. Bu kategori ve içerdiği kodlar kapsamında Ö3'ün "*Bu konuyla ilgili olarak en büyük zorluk bana göre öğretmenlerin bu teknolojiye hakim olmaları ve bunu yerli yerinde kullanabilmeleri. Öğrenciler içinse fırsat ve imkân eşitliğinin olmaması en büyük zorluk olarak duruyor bence.*" şeklinde ifade ettiği görülmüştür. Ayrıca Ö5'in "*Eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili olarak teknolojik anlamda zorluklarla karşılaşabiliriz. Teknolojinin gelişmediği bir yerde eğitim yapılıyorsa bu yapay zekâ kullanımını oldukça kısıtlayacaktır. Aslında paylaşılması istenmeyen öğrenci bilgileri etik ihlal ile zorluk oluşturabilir. Bunun yanı sıra en önemli zorluklardan biri önyargılar ve adaletin sağlanamamasıdır.*" şeklinde görüş sunduğu görülmüştür.

Bu temanın bir diğer kategorisi ise "Alınacak Önlemler" olup "YZ'ye Yönelik Eğitim" kodunun sık tekrar ettiği görülmüş olup ikinci sık tekrar eden kodun "Teknolojik Yetersizliği Giderme" olduğu tespit edilmiştir. Nitekim öğretmenler en çok öğretmen yetersizliği ile ilgili zorluktan bahsetmiş olup alınacak önlem olarak da yapay zekâya yönelik eğitimi önermişlerdir. Katılımcılardan Ö4 bu durumu "*Ülkede eğitim konusunda yapay zekâ hakkında seminerler düzenlenmeli öğretmen, öğrenci, veliler bu konu hakkında bilgilendirilmeli MEB maliyet ve derslerdeki süre sorununu çözmeli topyekûn bu konu hakkında çalışmalar yapılmalıdır. Sabah kalkıp program değiştirip hadi ben yapay zekâyı derslere kattım sizde uygulayın dememelidir. Öncelikle pilot okullarda yürütülmeli öğretmen görüşleri alınmalıdır.*" şeklinde görüşünü beyan ettiği görülmüştür.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı eğitimde yapay zekâ kullanımının geleceği hakkında Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini onların algı ve farkındalıkları doğrultusunda ortaya çıkarmaktır.

Gelecekte Yapay Zekânın Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Algısına Ait Sonuç ve Tartışma

Bu temada yer alan olumlu algı kategorisi altında"*Öğretmenin Yardımcısı Olacak, Öğretmenin İş Yükünü Hafifletecek, Öğretmenin Meslek Anlayışı Değişecek*," kodlarına sık yer verildiği görülmüştür. Katılımcıların geneli yapay zekâ teknolojilerinin öğretmenlik mesleği üzerinde dönüştürücü bir etkisinin olduğunu düşünmektedir. Nitekim Çetin ve Aktaş'ın (2021) çalışmasında da benzer bulgulara rastlanmıştır. Ayrıca katılımcıların görüşlerinde "*Dersler Çevrim İçi Olacak, Eğitimin Parçası Olacak, Mekân Kavramını Ortadan Kaldıracak, Öğretmenin Yerini Alamayacak, Eğitime Yeni Yaklaşımlar Kazandıracak, Müfredat Değişikliği Olacak, Eğitimde Dijitalleşme Olacak, Dersler Eğlenceli Olacak, Temel Eğitime Etkisi Az Olacak, Eğitim ve Yönetim İşleri Kolaylaşacak, Yapılacak İşlemler Otomatikleşecek, Eğitim Yeterliği Artacak*" kodlarını kullandığı görülmüştür. Buradan hareketle öğretmenlerin yapay zekânın kendilerine yardımcı olacağı ve öğretim sürecini kolaylaştıracağı algısının ön planda olduğunu ifade edilmektedir. Nitekim yakın geçmişte yaşanan salgın sürecinde Web 2.0 araçlarına yoğun ilgi olmuş ve öğretmenlerin derslerde işini kolaylaştırmıştır. Web 2.0 araçlarının da öğrenci ve öğretmenlerin işini kolaylaştıran ve öğrenme sürecini aktif hale getiren etkisi (Bünül, 2019) düşünüldüğünde Fen Bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojilerini gelecekte de eğitimin bir parçası olarak düşünmesi normaldir. Alanyazında da birçok çalışmada benzer nitelikte kodların olduğu görülmektedir (Çetin ve Aktaş, 2021; Özer, vd., 2023; Pekmez, vd., 2024; Yeşilyurt, vd., 2024).

Bu tema altında yer alan olumsuz kategorisi altında "Öğretmenin Yerini Alacak" koduna beş katılımcının görüşlerinde ye verdiğine rastlanmıştır. Dolayısıyla yapay zekâ teknolojilerinin her geçen gün insanı taklit etmedeki başarısının artması öğretmenlerin bu şekilde düşünmesine neden olmuş olabilir. Nitekim yapay zekânın iş gücü piyasasına etkisi düşünüldüğünde mesleklerde büyük değişimlerin olması ya da mesleğin tamamen ortadan kalkması söz konusudur. McKinsey enstitüsü tarafından yapılan araştırmada 2030 yılına kadar 400-800 milyon bandındaki kişilerin işsiz kalacağı ve bu işsiz grup içinden 370 milyonun üzerindeki kişinin yeni iş kollarına yöneleceğini öngörülmektedir (Manyika, vd., 2017). Özellikle insan kaynaklı mesleklerin etkilenmesi söz konusu olduğu için öğretmenlik mesleğinin de olumsuz etkileneceği düşünülebilir. Alanyazında da yapay zekanın öğretmenin yerini alma ihtimalini tartışan çalışmalara rastlanmıştır (Çetin ve Aktaş, 2021; Demir-Dülger, vd., 2023; Özer, vd., 2023)

Öğretmenlerin Yapay Zekâ ve Etik İlişkisine Yönelik Farkındalık ve Tutumlarına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu temada yer alan farkındalık ve tutum kategorisi kapsamında "*Etik Dışı Kullanım*", "*Gizlilik Sorunları*" ve buna bağlı olarak "*Endişe Duyma*" kodlarına sıkça yer verildiği tespit edilmiştir. Alanyazında birçok çalışmada yapay zeka teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının karşısındaki engellerden biri olarak etik sorunu vurgulanmaktadır (Çetin ve Aktaş, 2021; Oliveira, vd., 2020; Osetskyi, vd., 2020). Gerek sosyal medyada gerekse öğretmenler odasında vurgulanan teknoloji aracılığıyla gerçekleştirilen dolandırıcılık haberleri öğretmenlerin bu teknolojileri eğitimde kullanma noktasında onları endişelendirmiş olabilir.

Alınacak önlemler kategorisinde ise "*Öğrenciler Bilinçlendirilmeli*", "*Ödevlerde Ek Tedbirler*", "*Süreç Temelli Değerlendirme*", "*Alternatif Yaklaşımlar*" ve "*YZ Kontrol Edilmeli*" kodlarını içerdiği tespit

edilmiştir. Öğretmenlerin daha çok öğrencileri temel alan önlemler sunduğu görülmüştür. Nitekim öğrencilerin ödevleri yapay zekâya yaptırma olasılığı ve sonucunda tembelliğe itmesi, kopya çekmenin kolaylaşması onların bu şekilde düşünmesine neden olmuş olabilir. Alanyazında eğitimde yapay zekâ kullanımının neden olabileceği olumsuzlulara yer veren çalışmalar bulunmaktadır (Holmes, vd., 2018; McCoy, 2018; Özer, vd., 2023; Smith ve Anderson, 2019; Smith ve Jones, 2021).

Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımının Zorlukları ve Zorlukların Üstesinden Gelme Şekline İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu temada yer alan zorluklar kategorisi altında "*Teknoloji Kullanma Yetersizliği*", "*Eğitimde Fırsat Eşitliğinin İhlali*" ve "*Okul Altyapı Yetersizliği*" kodlarına sıkça vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Nitekim yapay zekânın eğitime girişi yeni bir konu olduğu için öğretmenler kendilerini bu noktada yetersiz hissetmiş olabilir ve okullardaki altyapının da bu bağlamda yetersiz kalacağını düşünmüş olabilirler. Dolayısıyla dezavantajlı olarak nitelendirilen bölgelerde görülen altyapı sorunları da eğitimde fırsat eşitliği ihlaline neden olacaktır. Bu bağlamda öğretmenlerin birbiriyle bağlantılı sorunlara görüşlerinde yer verdiğini ifade edilmektedir. Bu ise yapılan görüşmede katılımcıların eğitimde yapay zekâ olgusunu derinlemesine ele aldığını göstermektedir. Alanyazında da benzer nitelikte kodlara rastlanmıştır (Çavuş, 2024; Owan, vd., 2023)

Aynı temada yer alan alınacak önlemler kategorisi altında "YZ'ye Yönelik Eğitim", "Teknolojik Yetersizliği Giderme" ve "YZ kullanımına Teşvik Etme" kodlarının sık tekrarladığı tespit edilmiştir.Alanyazında da bu kodları destekleyecek düşünceleri vurgulayan çalışmalara rastlanmıştır (Çavuş, 2024; İşler ve Kılıç, 2023). Eğitim paydaşlarının yapay zekayı eğitime entegre etme noktasında eğitim almasının nitelikli insan gücü yetiştirme bağlamında yararlı olacağı düşünülmektedir. Çukurova ve Luckin (2018) çalışmasında yapay zekâ teknolojileri üreticilerinin öğretmen unsurunu ihmal ettiği gerçeğini vurgulamıştır. Yapay zekânın eğitime entegresinin sağlıklı sonuçlar doğurması için hem eğitimcilerin hem de öğrenci ve velilerinin yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı noktasında bilinçlendirilmesi ve teşvik edilmesi son derece önemlidir.

Sonuç olarak bu çalışma eğitimde yapay zekâ kullanımının geleceği hakkında Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini onların algı ve farkındalıkları doğrultusunda ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Fen Bilimleri öğretmenlerinin çoğunun yapay zekânın öğretmenin yardımcısı olacağını ifade ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca yapay zekânın gelecekte etik sorunlara yol açacağını ve yapay zekânın eğitime entegresinde en çok teknoloji kullanımı yetersizliğinden bahsettikleri görülmüştür. Bu bağlamda şu öneriler sunulmaktadır:

- Yapılacak olan çalışmalarda çalışmanın amacı doğrultusunda öğretmenleri yetiştiren akademisyenlerin de görüşleri alınabilir.
- Bu çalışmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşüne başvurulmuş olup gelecek çalışmalarda başka branş ve kademeden öğretmenlerin görüşleri de incelenebilir.
- Gelecek çalışmalarda öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına dair algılarını açığa çıkaran ölçek çalışması yapılabilir.

KAYNAKLAR

Adana, F., & Arslantaş, H. (2011). Ergenlikte öfke ve öfkenin yönetiminde okul hemşiresinin rolü. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi,12(1) : 57 – 62.

Arslan, A. (2018). Ortaokul öğretmenlerinin öğrencilerin ergenlik problemlerine ilişkin kullandıkları çözüm stratejileri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(*37*), 57-84.

Bünül, R. (2019). Fen alanları öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarının öğretimde kullanımına ilişkin görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

Çetin, M. ve Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *OPUS International Journal of Society Researches Eğitim Bilimleri Özel Sayısı,* 4225-4268.

Demir Dülger, E., & Gümüşeli, A. İlker. (2023). Okul Müdürleri ve Öğretmenlerin Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Görüşleri. *ISPEC Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi , 7* (1), 133–153. https://doi.org/10.5281/zenodo.7766578

Felix, C. V. (2021). The role of the teacher and AI in educatıon. Sengupta, E.,Blessinger, P. And Makhanya, M.S. (Der.). *International perspectives onthe role of technology in humanizing higher education (Innovations in higher education teaching and learning, 33),* içinde (s.33-48). Emerald Publishing Limited. doi:10.1108/S2055-364120200000033003

Gül, S. K. ve Güneş, İ. D. (2009). Ergenlik dönemi sorunları ve şiddet. Sosyal Bilimler Dergisi, 11(1), 79-101.

İşler, B. ve Kılıç, M. Y. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *e-Journal of New Media / Yeni Medya Elektronik Dergi – eJNM, 5*(1), 1-11.

Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., Ko, R., Sanghvi, S. Mc-Kinsey & Company. (2017). What the future of work will mean for jobs, skills, and wages, McKinsey Global Institute, https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages

Nedelkoska, L. ve G. Quintini (2018), "Otomasyon, beceri kullanımı ve eğitim", *OECD Sosyal, İstihdam ve Göç Çalışma Belgeleri*, No. 202, OECD Yayıncılık, Paris, https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en

Oliveira, M., Lopes, C., Soares, F., Pinheiro, G. And Guimaraes, P. (2020). What can we expect from the future? The impact of artificial ıntelligence on society. *15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies(CISTI),* 1-6. doi:10.23919/CISTI49556.2020.9140903

Osetskyi, V.,Vitrenko, A., Tatomyr, I., Bilan, S. And Hirnyk, Y. (2020). Artificıal intelligence application in educatıon: Financial implicatıons and prospects. *Financial and Credit Activity: Problems of Theoryand Practice,2*(33), 574-584. doi:10.18371/fcaptp.v2i33.207246

Owan, V.,Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., and Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 19*(8).

Özer, S., Akgül, S., & Yıldırım, A. (2023). Okullarda yapay zekâ kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi, 3*(10), 1776-1794.

Pekmez, S., Çoban, T. C., Kılıç, M., & Duman, Y. M. (2024). Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi, 4*(2), 601-619.

Qutoshi, S.B. (2018). Phenomenology: A Philosophy and Method of Inquriy. Journal of Education Educational Development, 5(1), 215.

WEF, (2023). Future of Jobs Report. WEF The Future of Jobs Report 2023

Yavuz Aksakal, N. & Ülgen, B. (2021). Yapay Zekâ ve Geleceğin Meslekleri. TRT Akademi, 6 (13) , 834-853.DOI: 10.37679/trta.969285

Yeşilyurt, S., Dündar, R. & Aydın, M. (2024). Sosyal Bilgiler Eğitimi Alanında Lisansüstü Eğitimini Sürdüren Öğrencilerin Yapay Zekâ Hakkındaki Görüşleri. *Asya Studies-Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar*, 8(27), 1-14.

Zhao, Y. and Liu, G. (2018). How do teachers face educational changes in artificial intelligence era. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), 300*, 47-50.

YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ TOPLUM ÜZERİNDEKİ OLUMSUZ ETKİLERİ
NEGATIVE IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS ON SOCIETY

Zühtü Hakan AKPOLAT

Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-7935-7031

ÖZET

Bu makale, Yapay Zekâ (YZ) uygulamalarının toplum üzerindeki öne çıkan olumsuz etkilerini incelemek ve tartışmak üzere hazırlanmıştır. Sağlık, eğitim, endüstri, hizmet vb. sektörlerde yaygın kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, YZ'nin toplumsal etkileri giderek artmaktadır. Bu çalışmada, işsizlik ve ekonomik eşitsizlik, gizlilik ve veri güvenliği sorunları, sosyal izolasyon ve ruh sağlığı problemleri gibi YZ'nin olumsuz etkileri irdelenmeye çalışılmaktadır. Ayrıca, YZ'nin etik ve hukuki sorunları ile sosyal adalet üzerindeki etkilerine de değinilmektedir.

YZ'nin otomasyon ve veri toplama gibi benzeri süreçleri, özellikle fazla vasıf gerektirmeyen işlerde çalışan bireyler için işsizlik riskini artırmaktadır. Böylece, gizlilik ve veri güvenliği endişeleri de bu süreçlerin beraberinde gelmektedir. Dijital platformların hızla artan kullanımı, önemli sosyal izolasyon ve ruh sağlığı problemlerine neden olabilmektedir. Bir taraftan etik sorunların yeterince dikkate alınmaması, YZ sistemlerinin karar verme süreçlerinde şeffaflık ve adalet eksikliği gibi durumları ortaya çıkarırken, diğer taraftan hukuki belirsizlikler de hızla ilerleyen YZ teknolojilerinin sorumluluklarını netleştirmeyi oldukça zorlaştırmaktadır.

YZ'nin toplum üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak, toplum açısından sağlıklı, verimli ve daha faydalı bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla bazı öneriler ve stratejiler de bu makalede sunulmaktadır. YZ'nin sorumlu bir şekilde kullanılmasını sağlamak için, etik rehberlik ve standartların oluşturulması, eğitim ve farkındalık programlarının yaygınlaştırılması, dijital okuryazarlık becerilerinin artırılması ve politik düzenlemelerin yapılması büyük önem arz etmektedir. YZ uygulama ve teknolojilerinin olumsuz toplumsal etkileri ile ilgili gerekli tedbirleri almak ve planlamaları yapmak, bu planları ve tedbirleri uygulamak, uygulanan plan ve tedbirlerin etkilerini izlemek, daha sonra gerekli iyileştirmeleri tekrar yapmak ve bu döngüyü sürekli devam ettirmek, YZ'nin toplum üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için ve tüm insanlığın geleceği için son derece önemlidir.

Anahtar Sözcükler: Yapay zekâ, toplumsal etkiler, işsizlik, ekonomik eşitsizlik, gizlilik, veri güvenliği, sosyal izolasyon, ruh sağlığı, etik sorunlar, hukuki sorunlar.

ABSTRACT

This paper is prepared to examine and discuss the prominent negative impacts of Artificial Intelligence (AI) applications on society. As AI becomes increasingly prevalent in sectors such as health, education, industry, and services, its societal impacts are also growing. This study aims to explore the negative effects of AI, including unemployment and economic inequality, privacy and data security issues, social isolation, and mental health problems. Additionally, it addresses the ethical and legal issues related to AI and its effects on social justice.

AI processes, such as automation and data collection, increase the risk of unemployment, particularly for individuals employed in low-skilled jobs. Consequently, concerns about privacy and data security accompany these processes. The rapid rise in the use of digital platforms can lead to significant social isolation and mental health problems. On one hand, the insufficient consideration of ethical issues can result in a lack of transparency and fairness in the decision-making processes of AI systems. On the

other hand, legal uncertainties make it challenging to clarify the responsibilities of rapidly advancing AI technologies.

To mitigate the negative impacts of AI on society and ensure its healthy, efficient, and beneficial use, this paper also presents some recommendations and strategies. Ensuring the responsible use of AI requires the establishment of ethical guidelines and standards, the widespread implementation of education and awareness programs, the enhancement of digital literacy skills, and the formulation of policy regulations. Taking necessary measures and planning for the negative societal impacts of AI, implementing these plans and measures, monitoring their effects, making necessary improvements, and continuously maintaining this cycle are crucial for reducing the adverse effects of AI on society and for the future of all humanity.

Keywords: Artificial intelligence, societal impacts, unemployment, economic inequality, privacy, data security, social isolation, mental health, ethical issues, legal issues.

GİRİŞ

Bilgisayar sistemlerini kullanarak insan benzeri zekâ gösterebilen algoritmalar ve yazılımlar geliştirme bilimi olarak tanımlanan Yapay Zekâ (YZ), kökeni 1950'lere kadar uzanmakla birlikte, teknolojideki hızlı ilerlemeler sayesinde son yıllarda büyük bir ivme kazanmıştır (Russell & Norvig, 2020). Günümüzde, YZ birçok farklı alanda kullanılmaktadır ve günlük yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olma yolunda hızla ilerlemektedir.

YZ'nin kullanım alanları oldukça geniştir ve giderek artmaktadır. Sağlık sektöründe, YZ hastalıkların erken teşhisi ve tedavi planlamasında önemli bir kullanım alanına sahiptir (Alhashmi et al., 2024). YZ, eğitimde bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlayarak öğrencilerin ihtiyaçlarına daha uygun eğitim yöntemleri ve materyalleri geliştirmekte kullanılmaktadır (Luckin et al., 2016). Endüstriyel uygulamalarda, üretim süreçlerinin otomasyonu ve verimliliğin artırılması gibi konularda sıklıkla YZ'den faydalanılmaktadır (Hamrani et al., 2024). Hizmet sektöründe ise müşteri hizmetleri ve destek süreçlerinde sanal asistanlar ve chatbotlar yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Ifeanyichukwu, 2024).

Pek çok alandaki YZ uygulamalarıyla birlikte toplumsal etkiler de geniş bir yelpazede kendini göstermektedir. İşsizlik ve ekonomik eşitsizlik gibi sonuçlar, YZ'nin en çok tartışılan olumsuz etkileri arasındadır (Frey & Osborne, 2017). Ayrıca YZ uygulamalarında, gizlilik ve veri güvenliği konularında da önemli boyutta endişeler oluşmaktadır. Sosyal izolasyon ve ruh sağlığı problemleri ise YZ'nin dolaylı ancak önemli etkileri arasında görülmektedir.

Bu çalışmada, YZ'nin toplum üzerindeki olumsuz etkileri kısa ve öz bir şekilde incelenecek ve bu etkileri azaltmak için bazı öneriler sunulacaktır. İlk olarak, YZ'nin işsizlik ve ekonomik eşitsizlik üzerindeki olumsuz etkileri ele alınacak ve ikinci olarak, gizlilik ve veri güvenliği konuları kısaca tartışılacaktır. Daha sonra, sosyal izolasyon, ruh sağlığı problemleri, etik ve hukuki sorunlar ve sosyal adalet konularına değinilecektir. Makalenin sonunda, YZ'nin olumsuz etkilerini azaltmak ve daha verimli kullanımını sağlamak için uygulanabilecek bazı stratejiler ve politikalar önerilecektir.

YAPAY ZEKÂNIN TOPLUMSAL ETKİLERİ

YZ'nin en çok tartışılan ve bilinen toplumsal etkilerinden biri işsizlik ve ekonomik eşitsizlik üzerindeki olumsuz sonuçlarıdır. Otomasyon ve YZ teknolojilerinin hızla gelişimi, birçok iş alanının makinelere devredilmesine yol açarak işsizlik oranlarını artırmaktadır. Özellikle, yüksek derecede vasıf gerektirmeyen işlerde çalışan bireyler bu durumdan oldukça olumsuz etkilenebilmektedir (Frey & Osborne, 2017). Ayrıca, YZ ve otomasyon teknolojilerine önemli ölçüde yatırım yapabilen şirketler, daha yüksek verimlilik ve kârlılık elde ederken, küçük işletmeler ve bireysel çalışanlar bunlarla rekabet edemez duruma gelmektedir.

YZ'nin kullanımı, doğal olarak büyük miktarda veri toplanmasını ve işlenmesini gerektirmektedir. Büyük miktarda veri toplanması ve işlenmesi, gizlilik ve veri güvenliği konularında kaçınılmaz endişelere neden olmaktadır. Özellikle, kişisel verilerin illegal kullanımı ve kötü amaçlı kullanım potansiyeli, bireylerin mahremiyetine zarar verebilmektedir. İlaveten, büyük veri ihlalleri ve veri

güvenliğindeki açıklar, bireylerin kimlik/özel bilgi hırsızlığı ile bazı suçlarla karşı karşıya kalma riskini oldukça artırmaktadır (Acquisti, Brandimarte, & Loewenstein, 2015).

Giderek artan YZ'nin yaygın kullanımı, sosyal etkileşimlerin azalmasına ve bireylerin daha izole bir şekilde hayatlarını sürdürmelerine neden olmaktadır. Özellikle hepimizin günlük hayatta şahit olduğu gibi, dijital platformlarda geçirilen zamanın artması, yüz yüze etkileşimlerin azalmasına yol açmaktadır (Asif & Gouqing, 2024). Bu durum, bireylerin insan kaynaklı sosyal destek sistemlerinden uzaklaşmalarına neden olmaktadır ve ruh sağlığı problemlerinin giderek artması konusunda endişeleri artırmaktadır.

YAPAY ZEKÂNIN ETİK VE HUKUKİ SORUNLARI

YZ sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması, birçok etik ikilemi beraberinde getirir. Bu sistemler, karar verme süreçlerinde insanların yerine geçebilmekte ve bu durum bazı süreçlerde etik sorunlara yol açabilmektedir (Bostrom & Yudkowsky, 2014). Örneğin, otonom araçlar kaza yapma durumunda kimin hayatını kurtaracağına karar verirken, bu kararların etik temelleri sorgulanması gereken bir hususdur (Lin, 2016). Ayrıca, YZ sistemlerinin tamamen şeffaf olmaması ve nasıl karar verdiklerinin tam olarak anlaşılmasının zor olması, etik açıdan önemli bir sorun teşkil etmektedir (Burrell, 2016).

YZ teknolojilerinin hızla gelişmesi, mevcut hukuki çerçevelerin bu yeni teknolojilere uyum sağlamasında önemli zorluklar oluşturmaktadır. YZ sistemlerinin sebep olduğu hatalar veya zararlar durumunda sorumluluğun kimde olduğu konusunda genellikle pek çok ülkede net bir hukuki düzenleme bulunmamaktadır. Örneğin, otonom araçların karıştığı kazalarda sorumluluğun üreticiye mi, yazılımcıya mı yoksa araç sahibine mi ait olduğu konusunda tartışmalar ve belirsizlikler vardır (Gless, Silverman, & Weigend, 2016). Bu tür durumlar, ulusal ve uluslararası anlamda hukuki düzenlemelerin yeniden gözden geçirilmesini ve YZ teknolojileri için gelişmelere uygun olarak özel düzenlemelerin yapılmasını gerektirmektedir.

YAPAY ZEKÂ VE SOSYAL ADALET

Veri tabanlı öğrenme süreçleri, YZ sistemleri için algoritmik önyargı ve ayrımcılık sorunlarını ortaya çıkarabilmektedir. YZ sistemleri, eğitim verilerinde var olan önyargıları ve eşitsizlikleri öğrenebilir ve bunların üzerine kurulacak bir karar verme mekanizması oluşturabilir (Bolukbasi et al., 2016). Örneğin, iş başvurularını değerlendiren YZ sistemleri, geçmiş verilere dayalı olarak belirli cinsiyet, ırk veya sosyoekonomik gruplara karşı önyargılı, avantajlı veya dezavantajlı kararlar verebilir (Buolamwini & Gebru, 2018). Bu tür önyargılar, toplumsal eşitliği ve adaleti olumsuz etkileyebilir ve ayrımcılığı artırabilir.

YZ teknolojileri, eğitim alanında büyük fırsatlar ve kolaylıklar sunarken aynı zamanda fırsat eşitsizliklerini de artırabilir (Viberg et al., 2024). Gelişmiş YZ sistemlerine erişim, çoğunlukla daha zengin ve geniş kaynaklara sahip okullar ve bölgelerde olmaktadır. Bu durum, genellikle düşük gelirli ve kırsal bölgelerdeki öğrenciler için bir dezavantaj olmakta ve eğitimde geri kalmalarına neden olabilmektedir. Ayrıca, YZ destekli eğitim materyalleri ve platformlarının gelişimi, eğitimcilerin rollerinin ve eğitimin doğasının değişmesine yol açmaktadır. Bu da eğitimde fırsat eşitsizliklerini artırabilir (Selwyn, 2019).

YAPAY ZEKÂNIN GELECEĞİ VE ÖNERİLER

YZ'nin olumsuz etkilerini en aza indirmek için çeşitli önlemler alınabilir ve stratejiler geliştirilebilir. YZ sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması sürecinde öncelikli olarak etik rehberlik ve standartlar oluşturulması önerilmektedir (Floridi et al., 2018). Oluşturulan bu standartlar, YZ sistemlerinin şeffaf, adil ve hesap verebilir olmasını sağlamalıdır. Ayrıca, YZ sistemlerinin eğitimi için kullanılan verilerde önyargı ve ayrımcılığı önlemek için bazı teknikler sunulmuştur (Mehrabi et al., 2021).

Toplumun ve bireylerin YZ teknolojilerine uyum sağlaması için çeşitli stratejiler geliştirilebilir. Eğitim ve farkındalık programları, bireylerin YZ teknolojilerini anlamalarına ve bu teknolojilerin potansiyel riskleri hakkında bilgi sahibi olmalarına yardımcı olabilir. Böylece, bireylerin dijital okuryazarlık becerilerinin artırılması, YZ destekli sistemleri daha bilinçli ve etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayabilir.

YZ teknolojilerinin toplumsal etkilerini başarılı bir şekilde yönetmek için politik ve kurumsal düzenlemeler gereklidir (Saheb, 2024). Hükümetler ve uluslararası kuruluşlar, YZ politikaları ve düzenlemeleri geliştirerek bu teknolojilerin güvenli ve etik bir şekilde kullanılmasını sağlamalıdır (European Commission, 2020). Bununla birlikte, YZ araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yönelik kontrollü fon ve teşvik destekleri, bu alanda sorumlu yenilikçiliği teşvik edecektir (OECD, 2019).

SONUÇ

YZ, modern dünyada son zamanlardaki en önemli teknolojik gelişmelerin başında gelmektedir ve günlük hayatımızın birçok alanında giderek artan bir şekilde kullanılmaktadır. Bu makalede, YZ'nin toplum üzerindeki olumsuz etkileri kısa ve öz bir şekilde incelenmiştir. İşsizlik ve ekonomik eşitsizlik, gizlilik ve veri güvenliği sorunları, sosyal izolasyon ve ruh sağlığı problemleri gibi konular ele alınmış; YZ'nin etik ve hukuki sorunları ile sosyal adalet üzerindeki etkileri kısaca irdelenmiştir.

YZ'nin oluşturduğu fırsatlar kadar, ortaya çıkmasına neden olduğu toplumsal ve etik sorunlar da göz ardı edilmemelidir. YZ'nin getirdiği otomasyon ve verimlilik artışıyla işsizlik ve ekonomik eşitsizlik daha belirgin hale gelebilir. Bu durum, özellikle yüksek derecede vasıf gerektirmeyen işlerde çalışan bireyler için iş kaybı konusunda önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Büyük veri toplama ve işleme süreçlerinde, gizlilik ve veri güvenliği sorunları bireysel mahremiyetleri ihlal edebilmektedir. Bununla birlikte, dijital platformların ve YZ destekli sistemlerin gittikçe artan kullanımıyla sosyal izolasyon ve ruh sağlığı problemlerinin daha yaygın hale geldiği genel bir kanaattir.

YZ teknolojilerinin adil ve şeffaf bir şekilde kullanılmasını sağlamak için etik ve hukuki sorunlar öncelikli olarak ele alınması gereken konulardır. YZ sistemlerinde uygun olmayan eğitim verilerinden dolayı oluşan algoritmik önyargı ve ayrımcılık toplumsal adaleti zedeleyebilir. Bu nedenle, etik standartlar ve hukuki düzenlemeler, YZ sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması sürecinde, mutlaka oluşturulmalıdır.

YZ uygulamalarının olumsuz etkilerini azaltmak için literatürde çeşitli öneriler ve stratejiler sunulmuştur. Etik rehberlik ve standartlar, eğitim ve farkındalık programları, dijital okuryazarlık becerilerinin artırılması ve politik düzenlemeler, YZ'nin daha sorumlu bir şekilde kullanılmasını sağlayabileceği rahatlıkla söylenebilir. Hükümetler ve uluslararası kuruluşlar, YZ politikaları ve düzenlemeleri geliştirerek bu teknolojilerin güvenli ve etik bir şekilde kullanılmasını teşvik etmelidir. YZ uygulama ve teknolojilerinin toplum üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için gerekli planlamaları yapmak ve tedbirleri almak, bu planları ve tedbirleri uygulamak, uygulanan plan ve tedbirlerin etkilerini takip etmek, daha sonra gerekli iyileştirmeleri tekrar yapmak ve bu döngüyü sürekli devam ettirmek tüm insanlığın geleceği için son derece önemlidir.

Sonuç olarak, YZ teknolojilerinin toplumsal etkilerini dikkatli bir şekilde yönetmek hem bireyler hem de toplum için büyük önem arz etmektedir. YZ'nin oluşturduğu fırsatları en iyi şekilde değerlendirmek ve olumsuz etkilerini en aza indirmek için, etik ve hukuki çerçevelerin yanı sıra toplumsal farkındalık ve eğitim programlarına önem verilmelidir. Bu sayede, YZ teknolojilerinin topluma olan katkıları artırılabilir ve olumsuz etkileri en aza indirilebilir.

KAYNAKÇA

Acquisti, A., Brandimarte, L., & Loewenstein, G. (2015). Privacy and human behavior in the age of information. *Science, 347*(6221), 509-514. https://doi.org/10.1126/science.aaa1465

Alhashmi, S.M., Hashem, I.A.T. & Al-Qudah, I. (2024). Artificial Intelligence applications in healthcare: A bibliometric and topic model-based analysis. *Intelligent Systems with Applications,* 21, 200299, https://doi.org/10.1016/j.iswa.2023.200299.

Asif M. & Gouqing Z. (2024). Innovative application of artificial intelligence in a multi-dimensional communication research analysis: a critical review. *Discover Artificial Intelligence*, 4(1), art. no. 37. https://doi.org/10.1007/s44163-024-00134-3

Bolukbasi, T., Chang, K. W., Zou, J. Y., Saligrama, V., & Kalai, A. T. (2016). Man is to Computer Programmer as Woman is to Homemaker? Debiasing Word Embeddings. *Proceedings of the 2016 Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2016)*, 4349-4357.

Bostrom, N., & Yudkowsky, E. (2014). The ethics of artificial intelligence. In *Cambridge Handbook of Artificial Intelligence* (pp. 316-334). Cambridge University Press.

Burrell, J. (2016). How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big Data & Society*, *3*(1), 1-12. https://doi.org/10.1177/2053951715622512

Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. *Proceedings of the 2018 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAT* 2018)*, 77-91. https://doi.org/10.1145/3287560.3287596

European Commission. (2020). *White Paper on Artificial Intelligence: A European approach to excellence and trust*. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? *Technological Forecasting and Social Change, 114*, 254-280. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019

Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., et al. (2018). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds and Machines, 28*(4), 689-707. https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5

Gless, S., Silverman, R., & Weigend, A. (2016). The Legal Status of Autonomous Vehicles: A Comparative Overview. *Journal of Robotics, 2016*, 1-10. https://doi.org/10.1155/2016/7418346

Hamrani, A., Agarwal, A., Allouhi, A. & McDaniel D. (2024). Applying machine learning to wire arc additive manufacturing: a systematic data-driven literature review. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 35(6), 2407-2439. https://doi.org/10.1007/s10845-023-02171-8

Ifeanyichukwu, E.E. (2024). Technological implementation in the service sector: A case study. *Artificial Intelligence for Smart Technology in the Hospitality and Tourism Industry*, 305-336. CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003432951

Lin, P. (2016). Why ethics matters to autonomous cars. *Proceedings of the 2016 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*, 1-6. https://doi.org/10.1109/ICRA.2016.7487298

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson.

Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., et al. (2021). A survey on bias and fairness in machine learning. *ACM Computing Surveys (CSUR), 54*(6), 1-35. https://doi.org/10.1145/3457607

OECD. (2019). *Artificial Intelligence in Society*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/eedfee77-en

Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

Saheb, T. (2024). Mapping Ethical Artificial Intelligence Policy Landscape: A Mixed Method Analysis. *Science and Engineering Ethics*, 30(2), Art. No. 9. https://doi.org/10.1007/s11948-024-00472-6

Selwyn, N. (2019). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Academic.

Viberg, O., Kizilcec, R.F., Wise, A.F., Jivet, I. & Nixon, N. (2024). Advancing equity and inclusion in educational practices with AI-powered educational decision support systems (AI-EDSS). *British Journal of Educational Technology*, https://doi.org/10.1111/bjet.13507

KALP YETMEZLİĞİ TEŞHİSİNDE MAKİNE ÖĞRENİMİ ALGORİTMALARININ PERFORMANS ANALİZİ

PERFORMANCE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN DIAGNOSIS OF HEART FAILURE

İsmail Sefa ÖZMEN

Doğuş Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri

Eren DOĞRU

Doğuş Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri

Dr. Nurcan GÜCÜYENEN KAYMAK

Doğuş Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri

ÖZET

Kalp yetmezliği, kalbin vücuda yeterli miktarda kan pompalayamaması durumunda ortaya çıkan ciddi bir sağlık sorunudur ve dünya genelinde milyonlarca insanı etkilemektedir. Bu çalışma, kalp yetmezliği teşhisinde kullanılan makine öğrenimi algoritmalarının performansını karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda Rastgele Orman, K-En Yakın Komşu ve Destek Vektör Makineleri isimli üç farklı makine öğrenimi algoritma performansları incelenmiştir. Birbirinden farklı 13 özelliğe sahip 299 adet hasta kaydından oluşan veri seti, %80'i eğitim ve % 20'si test veri seti olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Eğitim veri seti modelin öğrenme sürecinde kullanılırken, test veri seti performans analizinde kullanılmıştır. Karşılaştırılan üç algoritma modelinin performansını değerlendirmek için doğruluk, kesinlik, duyarlılık, f1-skoru ve AUC-ROC gibi performans metrikleri kullanılmıştır. Uygulanan performans metrikleri sonucunda en yüksek doğruluk oranına %90.24 ile Rastgele Orman algoritması ulaşmış, en düşük performanslı algoritma ise %82.92 doğruluk oranı ile Destek Vektör Makineleri olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kalp yetmezliği, makine öğrenimi, rastgele orman, k-en yakın komşu, destek vektör makineleri

ABSTRACT

Heart failure is a serious health problem that occurs when the heart cannot pump enough blood to the body and affects millions of people around the world. This study aims to compare the performance of machine learning algorithms used in diagnosing heart failure. In this regard, the performances of three different machine learning algorithms named Random Forest, K-Nearest Neighbor and Support Vector Machines were examined. Various performance metrics have been applied to measure the success of each algorithm in diagnosing heart failure.

The data set used in this study was taken from Kaggle, an open data source. The dataset consists of clinical records of heart failure of patients registered at the hospital in Faisalabad district of Pakistan. This data set consists of 299 patient records with 13 different features. These characteristics include demographic information, clinical laboratory results, and other health-related variables.

The data set used in the study is divided into two: training and test data set. While the training data set was used in the learning process of the model, the test data set was used in performance analysis. The data was analyzed taking into account various features ranked according to their importance. Performance metrics such as accuracy, precision, sensitivity, f1-score and AUC-ROC were used to evaluate the performance of these three compared algorithm models. As a result of the applied performance metrics, the Random Forest algorithm reached the highest accuracy rate with 90.24%, while the lowest performing algorithm was Support Vector Machines with an accuracy rate of 82.92%.

Additionally, when other metrics are examined, it can be said that the Random Forest algorithm, which has the best performance among the three algorithms, is the most successful and recommended machine learning algorithm in diagnosing heart failure. When looking at the AUC values and ROC curves of the algorithms, it is seen that they are within the correct prediction range, which shows that the algorithms are modeled correctly.

This study, which was conducted to help diagnose heart failure disease, will guide future research and healthcare professionals to make artificial intelligence-supported medical devices to be used in hospitals more effective.

Key Words: Heart failure, machine learning, random forest, k-nearest neighbors, support vector machines

GİRİŞ

Makine öğrenimi ilk olarak 1959 yılında Arthur Samuel tarafından tanımlanmaktadır. Makine öğrenimi, bilgisayarların doğrudan programlanmadıkları durumlarda kendi kendine öğrenme yeteneği kazandıkları yapay zekâ alt dalıdır (Metlek & Kayaalp, 2020). Yapay zekâ ve makine öğrenimi birbirlerini tamamlayan iki farklı teknoloji olarak düşünülmektedir. Yapay zekâ ile bir proje üretileceği zaman makine öğrenimi algoritmaları kullanılmaktadır. Örneğin sağlık alanında hasta kayıtları analizi, görüntü işleme gibi teknolojilerde makine öğrenimi yapay zekâ teknolojilerini güçlendiren bir alandır. Burada makine öğrenimi veri setlerini analiz ederek gelişmektedir ve yapay zekâ teknolojisi zamanla daha fazla etkili hale gelmektedir (Global AI Hub, 2021).

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ile birçok sektörde önemli değişimlerin yaşandığı görülmektedir. Teknolojinin ilerlemesi sonucunda yapay zekâ, makine öğrenimi gibi modellerin gelişmesiyle birlikte, sağlık alanında da gözle görülür büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Sağlık hizmetlerinde karar verme karmaşık bir süreçtir. Makine öğrenimi algoritmaları, veri setleri ile çalışması nedeniyle birçok kişi tarafından ilgi görmekte ve özellikle sağlık sektöründe karar verme başta olmak üzere birçok talebi karşılamaktadır. Hastalıkların öngörülmesi, hastalıkların teşhisi, hastalıkların erken tanısı, hastalıkların tedavisi, hastalık sürecinin yönetimi gibi birçok konuda makine öğrenimi algoritmalarına başvurulmakta ve bu algoritmaların birçok riskin azalmasına katkı sağladığı görülmektedir. Günümüzde verilerin karmaşık ve büyük olması, insanların verileri kısa zamanda yorumlamasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle makine öğrenimi ile geleceğe yönelik yüksek oranda doğru analizler çıkarılması sağlanmaktadır (Arpacı, 2018).

Makine öğrenimi ile sağlık sektöründe birçok çalışma yapılmıştır. Makine öğreniminin kullanıldığı yöntemlerden biri olan Ekokardiyografi (EKO) yöntemi, görüntülerin analizinde kullanılarak kalbin yapısının ölçülmesini sağlamaktadır ve kalp hastalıklarının bulunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Elektronik sağlık kayıtları (EHR), makine öğrenim algoritmalarını kullanarak hastaların reçeteleri, laboratuvar sonuçları, tıbbi geçmişleri gibi birçok hasta verilerini analiz etmekte ve hastaları izleme süreci, sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesinin sağlanması, hastaların bakımları gibi birçok konuda önemli bir rol oynamaktadır (Monkeylearn, 2021). Makine öğrenimi algoritmaları, Alzheimer ve diğer hastalıklar için ilaç kullanımı, ilaç geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ve ilaçların birçok hastalığın üzerindeki etkilerini de analiz etmek ve analizleri yorumlamak için kullanılmaktadır (Gökalp, 2022). Karadağ (Karadağ, 2021), kan bağışı için uygun donörlerin tespit edilmesinde farklı makine öğrenme algoritmalarını kullanmıştır. Bu çalışmada Lojistik Regresyon, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makineleri (SVM) ve Rastgele Orman gibi algoritmalar değerlendirilmiştir ve Rastgele Orman algoritması %92 olarak en yüksek doğruluk oranını göstermiştir. Esmer ve arkadaşları (Esmer et al. , 2020), Parkinson hastalığının teşhisi için makine öğrenme tabanlı yenilikçi bir yöntem geliştirmiştir. Bu araştırmada, Destek Vektör Makineleri (SVM), K-En Yakın Komşu (KNN), Naive Bayes ve Yapay Sinir Ağları (YSA) gibi çeşitli algoritmalar kullanılmıştır ve SVM algoritması Parkinson hastalığını teşhis etmede en yüksek doğruluk oranını %96 olarak sağlamıştır. Çil & Güneş, (Çil & Güneş, 2022), kalp hastalıklarının tespiti için makine öğrenme algoritmalarının performansını analiz etmiştir. Bu araştırmada, Naive Bayes, K-En Yakın Komşu (KNN), Karar Ağaçları ve Rastgele Orman algoritmaları incelenmiştir ve Rastgele Orman algoritması kalp hastalıklarını tespit etmede en yüksek doğruluk oranını %89 olarak elde etmiştir. (Pamuk & Kaya, 2021) çalışmasında, Tip 2 Diyabet sınıflandırması

için çeşitli makine öğrenme tekniklerini kullanılmıştır. Bu çalışmada, Naive Bayes, Destek Vektör Makineleri (SVM), Karar Ağaçları ve Rastgele Orman gibi algoritmalar değerlendirilmiştir ve Orman algoritması Tip 2 Diyabet sınıflandırmasında en yüksek doğruluk oranını %91 olarak göstermiştir. (Atasoy & Demiröz, 2021) çalışmasında, makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak prostat kanseri tümör oluşumu incelenmiştir. Araştırmada K-En Yakın Komşu (KNN), Naive Bayes, SVM ve Yapay Sinir Ağları (YSA) algoritmaları kullanılmıştır ve Yapay Sinir Ağları (YSA) algoritması prostat kanseri teşhisinde en yüksek doğruluk oranını %93 olarak elde etmiştir.

Bu çalışmada kalp yetmezliği teşhisinde kullanılabilecek üç farklı makine öğrenimi algoritması modeli oluşturulmuş ve bu algoritmalar kalp yetmezliğine ait klinik verileri içeren veri setine uygulanarak performansları değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın içeriği, kalp yetmezliği teşhisinde kullanılabilecek Rastgele Orman, K-En Yakın Komşu (KNN) ve Destek Vektör Makineleri (SVM) algoritmaları modellerinin doğruluk, kesinlik, duyarlılık, F1 skoru ve AUC skoru gibi performans metrikleri açısından karşılaştırılması ve en iyi algoritmanın seçilmesinden oluşmaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

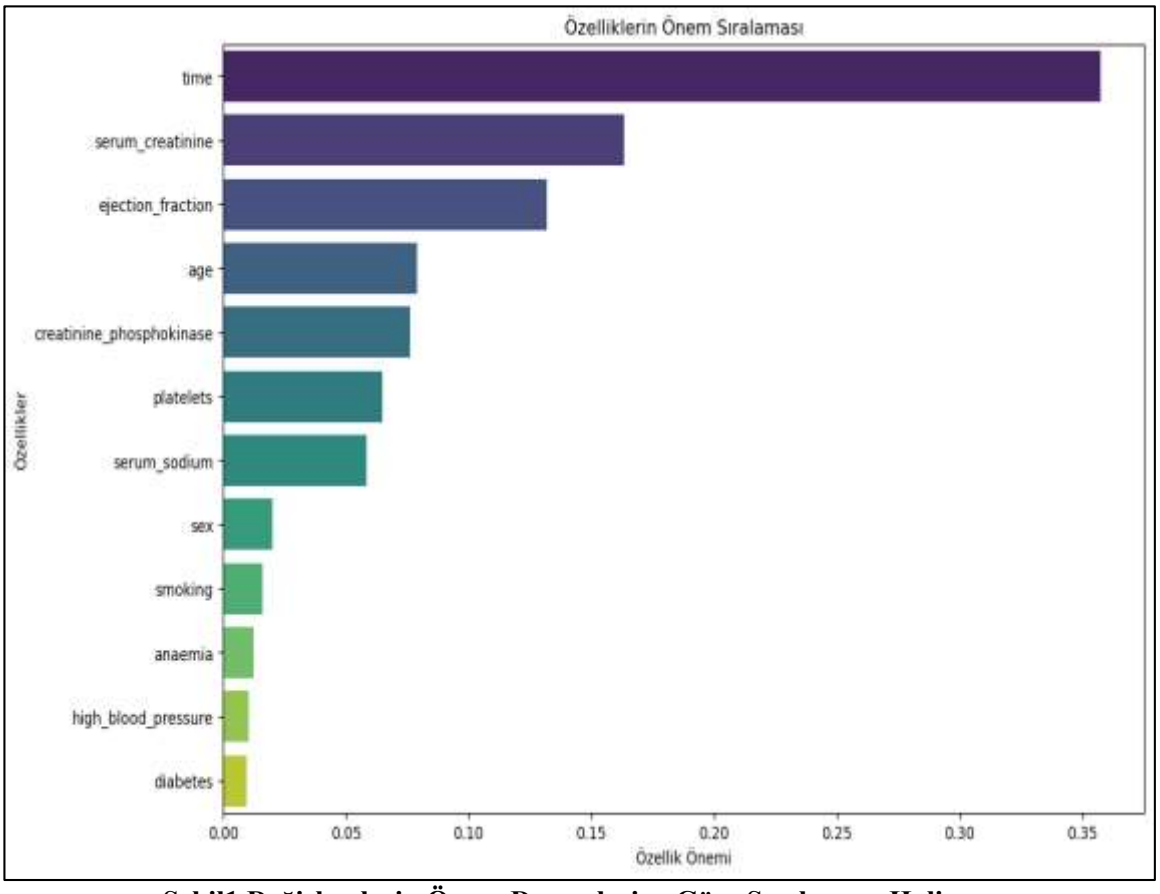
Veri Seti Tanımı

Bu çalışmada kullanılan veri seti açık veri kaynağı olan Kaggle'dan alınmıştır. Veri seti çeşitli özelliklere sahip Pakistan'ın Faisalabad ilçesindeki hastanede kayıtlı olan hastaların kalp yetmezliğine dair klinik kayıtlarından oluşmaktadır. Bu veri seti, birbirinden farklı 13 özelliğe sahip 299 adet hasta kaydından oluşmaktadır. Yapılacak analizlerin kalitesini arttırmak için veri setine veri temizleme, eksik verilerin işlenmesi, değişken dönüştürme, özellik seçimi, veri normalizasyonu gibi bir takım veri ön işleme adımları uygulanmıştır. Özellik seçimi için öncelikle özelliklerin önem sıralamasının belirlenmesi gerekmektedir (Guyon & Elisseeff, 2003). Burada özelliklerin önem sıralamasını belirlemek için makine öğrenimi algoritmalarından Rastgele Orman algoritması kullanılmıştır. Rastgele Orman algoritması, veri setindeki her bir özelliğin performansa olan katkısını değerlendirerek özelliklerin önem derecelerini hesaplamakta ve önem derecelerine göre özellikleri sıralamaktadır. Bu işlem Python'da "sklearn.ensemble" modülünün "RandomForestClassifier" sınıfı ile gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda veri setindeki özelliklerin önem derecelerine göre sıralanmış hali Şekil 1'de gösterilmiştir.

Yöntemler

İlk yöntemimiz olan Rastgele Orman algoritmasında, Torbalama (Bagging) yöntemi kullanılmaktadır. Torbalama yöntemi, birden fazla ağacın bir araya getirilerek daha güçlü ve kararlı modeller oluşturmak amacıyla kullanılan topluluk öğrenme yöntemidir. Bu yöntemle birlikte her bir karar ağacı, rastgele seçilmiş olan alt veri kümesi ve alt özellik kümesi ile eğitilmektedir. Eğitilen her bir ağacın istenen problem üzerine tahminleme yapılması sağlanır. Ardından her ağacın tahminleri bir arada ele alınıp en çok oy alan sınıf (ağaç) belirlenir. Bunun sonucunda ise en doğru ve en kararlı olan tahminlemenin en çok oy alan sınıfa ait olduğu kabul edilir (Breiman, 2001).

İkinci algoritmamız olan k-En Yakın Komşu (KNN) algoritmasının temel prensibi, eğitim ve test veri setleri arasındaki ilişkiyi kullanarak, sınıfı bilinmeyen verilerin sınıflarını belirlemek için en yakın 'k' komşu veriyi incelemektir. Bu inceleme sürecinde test verisi ile en yakın komşuları arasındaki mesafeleri Öklid, Manhattan ve Minkowski gibi ölçütlerle hesaplayarak en yakın mesafedeki komşunun sınıfını test verisinin sınıfı olarak kabul etmektedir (Samuk & Nuroğlu, 2021).



Şekil1.Değişkenlerin Önem Derecelerine Göre Sıralanmış Hali

Son metodumuz olan Destek Vektör Makineleri (SVM) hem regresyon hem de sınıflandırma problemlerinde kullanılabilen esnek ve güçlü bir makine öğrenimi algoritmasıdır (Dursun, 2022). SVM'nin işleyiş biçimi, eğitim verilerinin kullanılmasıyla hiper düzlemin belirlenmesi, bu hiper düzleme göre destek vektörlerini bulma ve destek vektörlerin mesafelerine göre en iyi ayırıcı hiper düzlemin optimize edilmesi adımları ile özetlenebilir (İnan, 2019).

Algoritmaların Modellenmesi ve Performansının Değerlendirilmesi

Bu bölüm kapsamında kalp yetmezliği teşhisi için makine öğrenimi algoritmalarının modellenmesi ve performanslarının değerlendirilmesi süreçleri ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Modelleme sürecinin ilk adımı veri setinin, eğitim ve test veri seti olarak ayrılması sürecidir. Bu çalışmada veri setlerinin %80'i eğitim veri seti, %20'si ise test veri seti olarak ayrılmaktadır. Model, eğitim veri seti için ayrılan verilerin özelliklerini öğrenmekte ve aralarındaki örüntüyü yakalamaya çalışmaktadır. Ardından eğitilmiş olan veriler test veri seti üzerinde performans metrikleri hesaplanıp uygulanarak model performansı değerlendirilmektedir (Doğançay, 2023). İkinci aşamada yapılan tüm işlemler Python programlama dili üzerinden 'scikit-learn', 'numpy', 'pandas' gibi kütüphaneler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öncelikle veri seti üzerinde 'DEATH_EVENT' değişkeni bağımlı (hedef) değişken, geri kalan değişkenler ise bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Veriler arasında dengesizlik bulunmuş ve Python'ın "imblearn" kütüphanesinin "SMOTE" sınıfı kullanılarak veri seti dengelenmiş ve eğitim veri setinin performansı artırılmıştır (Çelik & Kaplan, 2020). Modelleme sürecinin özellik seçimi aşamasında üç farklı algoritma için iki ayrı özellik seçimi yöntemi uygulanmıştır. Rastgele Orman algoritması için "scikit-learn" kütüphanesinin "RandomForestClassifier" sınıfının 'feature_importances_' fonksiyonu kullanılarak veri setindeki özelliklerin önem dereceleri hesaplanmış ve önem dereceleri en yüksek ilk 7 özellik seçilmiştir. KNN ve SVM algoritmaları için de "scikit-learn" kütüphanesinin "SelectKBest" sınıfı kullanılmış ve en yüksek puan alan ilk 7 özellik seçilmiştir. Ayrıca modelin performansını artırmak için eğitim ve test veri seti üzerinde, Python'ın "scikit-learn"

kütüphanesinin "StandartScaler" sınıfı kullanılarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Modelleme sürecinde hiper parametrenin doğru bir şekilde ayarlanması modellerin performansını artırma konusunda oldukça kritiktir. Bu aşama Python'ın scikit-learn kütüphanesinin RandomizedSearchCV sınıfı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve her bir algoritma için uygun parametreler ve bu parametrelerin aralıkları belirlenmiştir. Belirlenen hiper parametre aralıklarında 5 katlı çapraz doğrulama ile 100 farklı kombinasyon test edilerek en iyi performansı sergileyen hiper parametreler seçilmiştir. Ardından elde edilen en iyi model kullanılarak test veri seti üzerinde tahminleme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

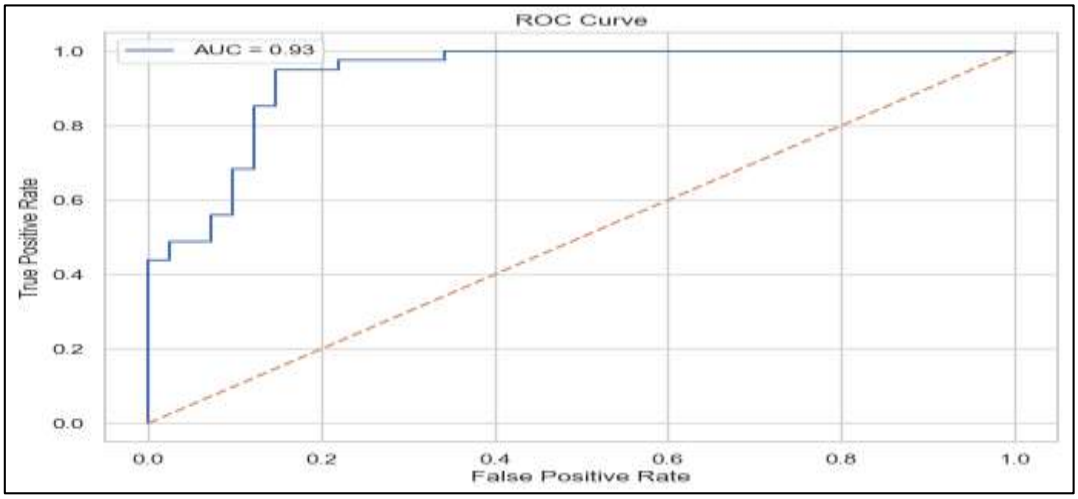
Performans Sonuçlarının Karşılaştırılması

Rastgele Orman algoritması, tüm performans metriklerinde diğer algoritmalara kıyasla daha üstün performans sergiledi. Bu algoritmadaki en optimal parametreler max_depth: 21, min_samples_leaf: 1, min_samples_split: 4, n_estimators: 137 şeklinde seçilmiştir.

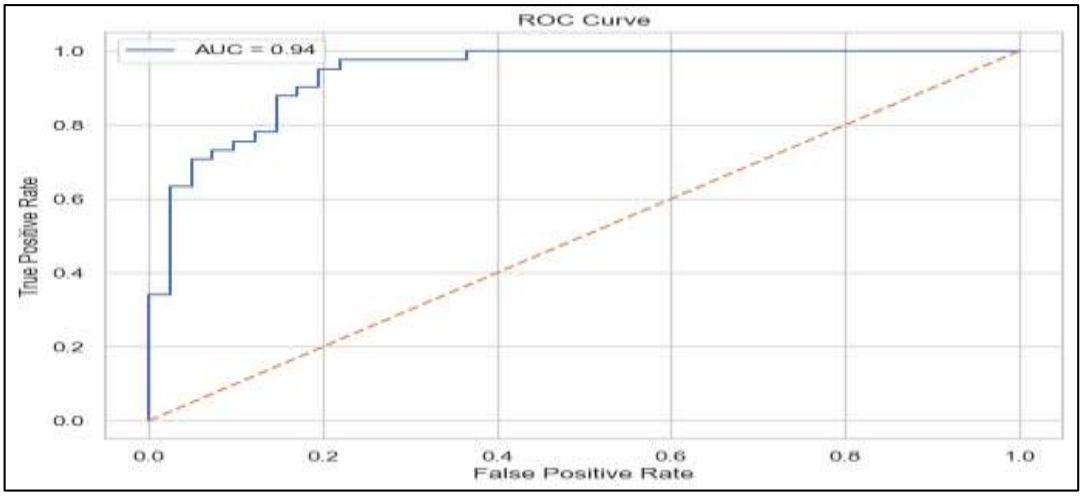
K-En Yakın Komşu algoritması, Rastgele Orman'a kıyasla daha düşük, ancak Destek Vektör Makineleri'nden daha yüksek performans göstermiştir. K-En Yakın Komşu algoritmasının doğruluğu, komşu sayısı (k) parametresinin dikkatli seçilmesine bağlı olarak değişmektedir (Atcılı, 2022). Bu çalışmada, k=7 değeri optimal sonuçlar vermiştir.

Destek Vektör Makineleri algoritması, en düşük performans gösteren algoritma olmuştur. Bu çalışmada, rbf çekirdeği kullanılmıştır ancak veri setindeki dengesizlik ve optimal parametrelerin belirlenmesindeki zorluklar performansı olumsuz etkilemiştir. En optimal parametreler C: 9,756320330745593, gamma: auto, kernel: rbf şeklinde seçilmiştir.

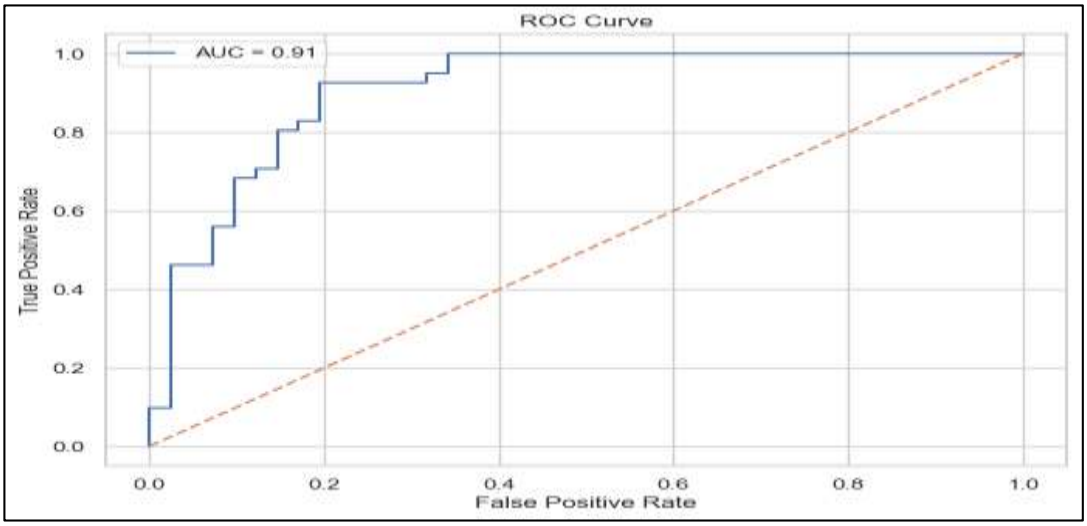
Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'te sırasıyla Rastgele Orman algoritması, KNN algoritması ve SVM algoritmasının ROC Eğrisi verilmiştir. ROC Eğrisinin yüksek olması, bir algoritmanın sonuçlarının ne kadar doğru olduğunu gösterir (Öğündür, 2020). Bu sonuca KNN algoritması en yüksek AUC değerine (0.94) sahipken, Rastgele Orman (0.93) ve SVM (0.91) algoritmaları da iyi performans sergilemiştir. Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7'de sırasıyla Rastgele Orman , KNN ve SVM algoritmalarının karmaşıklık matrisleri verilmiştir. Karmaşıklık matrisi, gerçek sınıflar ile modelin tahmin ettiği sınıfların kesişimlerini içerir (Öğündür, 2020). Rastgele Orman algoritması en az hata ile en iyi performansı gösterirken, KNN ve SVM algoritmaları daha fazla yanlış negatif ve yanlış pozitif tahminlerde bulunmuştur. Üç makine öğrenimi algoritmasının tüm performans sonuçları Tablo 1'da detaylı bir şekilde gösterilmiştir.



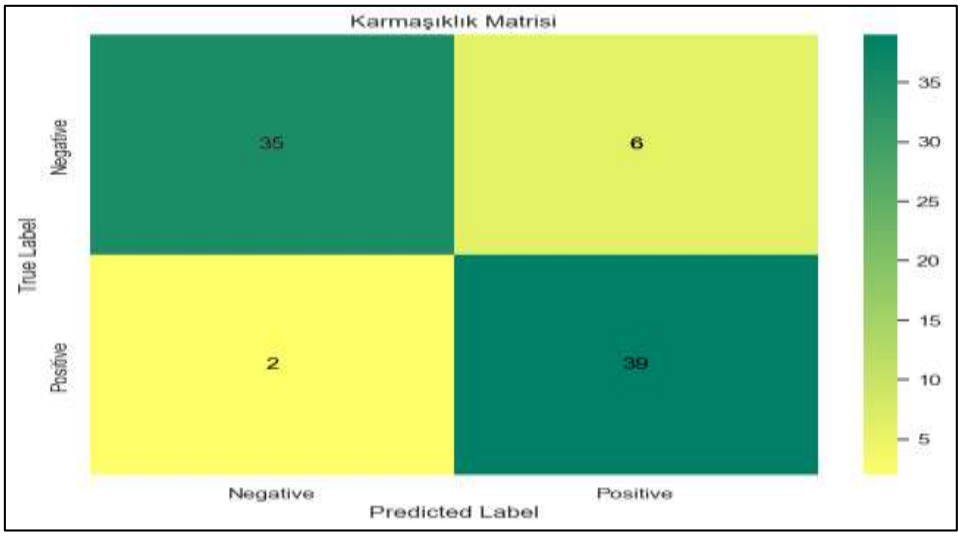
Şekil 2. Rasgele Ormanlar ROC Eğrisi



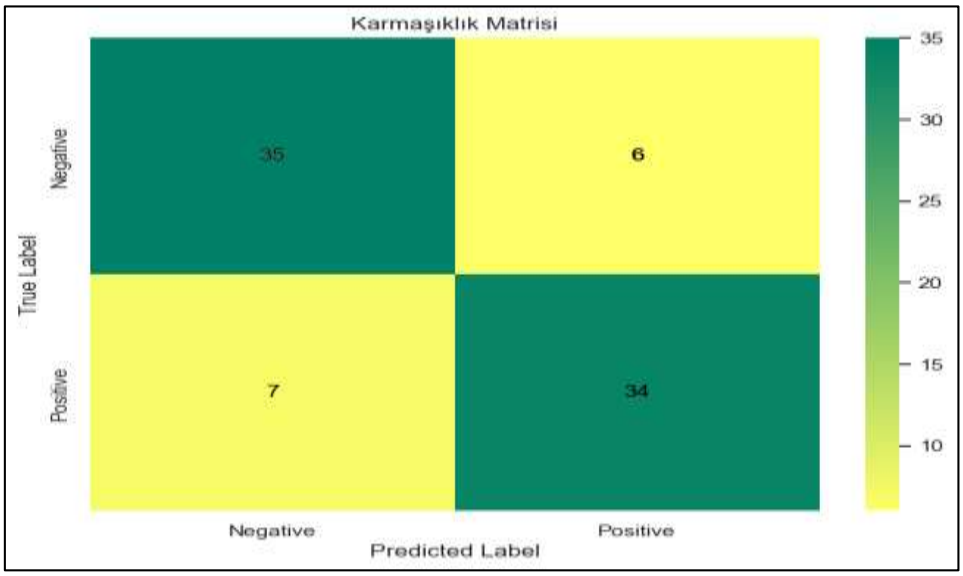
Şekil 3. K-En Yakın Komşu ROC Eğrisi



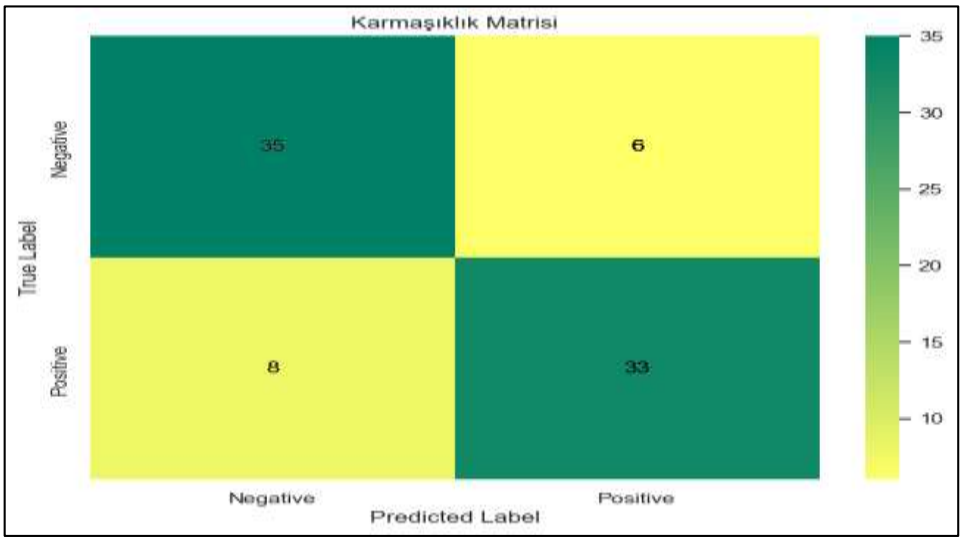
Şekil 4. Destek Vektör Makineleri ROC Eğrisi



Şekil 5. Rasgele Ormanlar Karmaşıklık Matrisi



Şekil 6. K-En Yakın Komşu Karmaşıklık Matrisi



Şekil 7. Destek Vektör Makineleri Karmaşıklık Matrisi

Model	Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F1-Score	AUC Score
Random Forest	0.9024	0.8667	0.9512	0.907	0.9328
KNN	0.8414	0.85	0.8292	0.8395	0.9399
SVM	0.8292	0.8461	0.8048	0.825	0.9071

Tablo 1. Makine Öğrenimi Algoritmalarının Sonuçlar

SONUÇ

Yapılan çalışma kapsamında kullanılan algoritmalar sırasıyla Rastgele Orman, K-En Yakın Komşu ve Destek Vektör Makineleridir. Çalışmada kullanılan veri seti eğitim ve test veri seti olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Eğitim veri seti modelin öğrenme sürecinde kullanılırken, test veri seti performans analizinde kullanılmıştır. Karşılaştırılan bu üç algoritma modelinin performansını değerlendirmek için doğruluk, kesinlik, duyarlılık, f1-skoru ve AUC-ROC gibi performans metrikleri kullanılmıştır. Uygulanan performans metrikleri sonucunda en yüksek doğruluk oranına %90.24 ile Rastgele Orman algoritması ulaşmış, en düşük performanslı algoritma ise %82.92 doğruluk oranı ile Destek Vektör Makineleri olmuştur. Ayrıca, diğer metrikler de incelendiğinde, üç algoritma arasında en iyi performansı gösteren Rastgele Orman algoritmasının, kalp yetmezliği teşhisinde en başarılı ve önerilen makine öğrenimi algoritması olduğu söylenebilir. Algoritmaların AUC değerleri ve ROC eğrilerine bakıldığında doğru tahmin aralığında seyrettiği, bu da algoritmaların doğru modellendiğini göstermektedir.

KAYNAKÇALAR

Atcılı, A. (2022, Ocak 4). KNN (K-En Yakın Komsu). *Medium.* Erişim adresi https://medium.com/machine-learning-t%C3%BCrkiye/knn-k-en-yak%C4%B1n-kom%C5%9Fu-7a037f056116

Aydın Atasoy, N., & Demiröz, A. (2021). Makine Öğrenmesi Algoritmaları Kullanılarak Prostat Kanseri Tümör Oluşumunun İncelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi,* (29), 87-92.

Aydın, S., & Özkul, A. E. (2015). Veri Madenciliği ve Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sisteminde Bir Uygulama. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 38.

Arpacı, A. (2018). Yapay Zekâ Teknikleri — Sistem Yaklaşımları 1. *Medium.* Erişim adresi https://medium.com/@aybukearpaci/yapay-zeka-teknikleri-sistem-yaklaşımları-1-602

Breiman, L. (2001). Random Forests. *Statistics Department, University of California, Berkeley, 45(1),* 5-32.

Çelik, Ö. & Kaplan, G. (2020). Yeniden Örnekleme Teknikleri Kullanarak SMS Verisi Üzerinde Metin Sınıflandırma Çalışması. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 36(3), 433-442.

Çil, E., & Güneş, A. (2022). Makine Öğrenmesi Algoritmalarıyla Kalp Hastalıklarının Tespit Edilmesine Yönelik Performans Analizi. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 17(65), 57-77.

Doğançay, M. M. (2023). *Covid-19 hastaları için makine öğrenmesi sınıflandırma yöntemleriyle hastalık evresinin tahmini* (Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Dursun, H. S. (2022). *Obsesif kompulsif bozukluk ve trikotilomani hastalıklarının makine öğrenme yöntemi ile sınıflandırılması* (Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi).

Esmer, S., Uçar, M. K., Çil, İ., Bozkurt, M. R. (2020). Parkinson Hastalığı Teşhisi İçin Makine Öğrenmesi Tabanlı Yeni Bir Yöntem. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi,* 8(3), 1877-1893

Global AI Hub. (2021, Mayıs 12). Makine Öğrenmesi ve Yapay Zekâ İlişkisi. Erişim adresi https://binyaprak.com/kesfet/makine-ogrenmesi-yapay-zeka-iliskisi.

Gökalp, Ö. M. (2022). Makine Öğrenmesi. *Gazi Üniversitesi Dergisi*, (14), 2-12

Guyon, I., & Elisseeff, A. (2003). An Introduction to Variable and Feature Selection. *Journal of Machine Learning Research, 3*(11-12), 1157-1182.

İnan, H. E. (2019). *20. Ulusal Turizm Kongresi Bildiriler Kitabı: Otel Yorumlarının Sınıflandırılmasında Makine Öğrenmesi Algoritmalarının Karşılaştırılması ve Eskişehir Otellerine Yönelik Yorumların Duygu Analizi (ss. 1106-1111).* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.

Karadağ, K. (2021). Kan Vermeye Elverişli Donörlerin Makine Öğrenme Yöntemleri ile Tespiti. *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(15), 508-514.

Metlek, S., & Kayaalp, K. (2020). *Makine Öğrenmesinde, Teoriden Örnek MATLAB Uygulamalarına Kadar Destek Vektör Makineleri*. İKSAD Publishing House.

MonkeyLearn. (2024). Machine Learning. *MonkeyLearn*. Erişim adresi https://monkeylearn.com/machine-learning/

Öğündür, G. (2020, Ocak 12). ROC ve AUC. *Medium*. Erişim adresi https://medium.com/@gulcanogundur/roc-ve-auc-1fefcfc71a14

Pamuk, Z., & Kaya, C. (2021). Classification Of Type 2 Diabetes Using Machine Learning Techniques. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (28), 1265-1268.

Samuk, D. C. ve Nuroğlu, F. M. (2021). Seri Kapasitör İçeren Şebekelerde K-En Yakın Komşuluk (k-EYK) Sınıflandırma Yöntemi Kullanılarak Geniş Bölge İzleme Tabanlı Yeni Bir Arızalı Hat Belirleme Algoritması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 36(2), 871-882.

GAB AI AND ITS ABILITY TO GENERATE A HAIKU POEM RELATED TO SWIMMING

Irina-Ana DROBOT

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages, Department of Foreign Languages and Communication, Bucharest, Romania

ORCID ID: 0000-0002-2556-6233

ABSTRACT

The purpose of the present paper is to look at the artistic side of artificial intelligence. How much can artificial intelligence understand about art? The author of the present paper tried, on August 9, 2024, to ask GAB AI to write a haiku poem about swimming, which led to the following result: "Swimming in the sea,/ Cool water washes away,/ Sorrow, I am free." The present paper will show how this AI generated haiku poem is not a genuine haiku poem. However, human writers do make the same mistake. The two parts of the haku poem should be, first of all, distinct, as well as interconnected, in order to create a clear juxtaposition. The last line shows, clearly, personal emotional implication, which is unacceptable in a haiku peom. The author of the present paper will present another version of the haiku poem generated by GAB AI: "swimming pool -/ the cool water washes away/ all of my sorrows." Even if, at first sight, the last line is about emotions and it is abstract, and not concrete imagery, it is more efficient than the version proposed by GAB AI. The standards of the haiku poem are those taken from the Facebook group and online community led by Corneliu Traian Atanasiu, called Romanian Kukai (Drobot, 2018). This is an online community created ever since 2007. At the time, Atanasiu created the Blogspot site and the yahoo group used for communication among members. In the meantime, changes to Yahoo sites led to dropping off yahoo groups, so nowadays communication is done through Facebook group Romanian Haiku Authors and through email communication, regarding the weekly contest.

The errors visible in the GAB AI response are actually human errors. However, the meaning of the haiku poem can still be analysed. In the GAB AI response we can notice how there is some reference to the way in which we can feel free from sorrow while we are "swimming in the sea," and while the "Cool water washes away"/ "Sorrow [...]." Readers may wonder, using reader-response criticism, how much of this poem is composed through AI and how much it can be improved throgh human response. Whether or not we choose to intervene, through human response, may itself be considered a matter of ethics. It can be surprising to notice how much AI has significantly improved to create artistic products such as these. Even if we need an improved version, the first version still makes sense, and it can be surprising how it relies on common human experience. Indeed, being in the water we can feel so much better. Being in the water can be therapeutic. Being in the water can help improve significantly our state of mind.

Our connections between the sea's water and the attachment we feel to close parents such as our mothers or parents, or our emotions, can be seen from a psychological point of view as benefcial and therapeutic.

Keywords: Art, poetry, imagination, human nature, juxtaposition.

INTRODUCTION

Nowadays, technology has reached an extremely high level of development, to the point where it has entered not only the technical field, everyday life, but also the domain of art. We can see, on online social media such as Facebook, how famous painting throughout history are being brought to life by artificial intelligence, meaning that they are moving and behaving like real persons. We also have, nowadays, immersive art museums, where the works of art are not simply exhibited, but also animated and made alive by special effects.

Chat GPT has sparked curiosity among Internet users, who have used it to create literary works as well. Images generated by artificial intelligence are also a possibility now. GAB AI is considered to be an

improved version of Chat GPT, offering better thought answers to the questions of users, based on various topics.

Surprisingly, artificial intelligence can also create literary works, and this has led to fear among the writers, as they wonder if their creativity will not one day be replaced by artificial intelligence, or even rival human creativity. Such a perspective is frightening since creativity is considered to define human nature and to be a specific trait of human nature. Creativity has many sides, the artistic one being just one of them. We can include under the category of creativity humans' ability to solve problems, to fashion tools, to build various constructions, to make plans, to think ahead and make scenarios that can possibly occur in the future, to daydream, and so on. By achieving creative artificial intelligence, we can consider that artificial intelligence has become human and can start replacing humans at some point in the future.

However, for the time being, we can notice how human creativity is superior to artificial intelligence. The case of asking GAB AI to write a haiku poem about swimming, which will be examined in the present paper, can show that GAB AI relies on common experience, which it likely can access from a large database of poems that have been written across time and notions about each type and genre of poem. The poem that has resulted asking GAB AI to write one is the following: "Swimming in the sea,/ Cool water washes away,/ Sorrow, I am free." The author of the present paper got this poem in response to her request on August 9, 2024. What definition does GAB AI use? It seems to use the definition found at a quick search about the haiku poem: a short, three lines poem, 5-7-5 syllables, about nature, having a seasonal reference, using a kireji, or cutting line separating the two parts, and the present moment. Yet, this is not a genuine haiku poem, if we do not consider it a similar haiku poem written for therapy purposes by patients (Medeiros, 2022; Stephenson & Rosen, 2015; Stork, 2020), with a set of minimal rules, or with beginners who have not accessed enough resources or joined a community of knowledgeable haiku readers and writers. In response, the author of the present paper has created a better version: "swimming pool -/ the cool water washes away/ all of my sorrows." The difference between human work and AI work here depends on the level and purpose of writing haiku. If it is a purely relaxed exercise, with no pretense for literary value, simply to boost creativity (Blasko & Merski, 1998) or to allow someone to express him or herself, it is all right. GAB AI can be considered human from this point of view, yet not someone very knowledgeable in haiku, which may be surprising, since it can access a large database. In the version proposed by the author of the present paper, with detailed background knowledge on haiku, we notice that if we count the syllables, they are breaking the traditional pattern. GAB AI does not know about modern, free-form haiku, which is not a recent phenomenon. It has been around since the Free Haiku Movement brought to the fore by Ogiwara Seisensui (Sto, 2018) in 1917. Shiki (1867-1902) also would break off with the 5-7-5 syllable pattern (Jones, 2023). The seasonal reference in the haiku written by the author of the present paper is assumed to be alluded to by the warm weather, when we go to the swimming pool, and when we go to an outdoors one. This is summertime, when we usually relax and have holidays. However, GAB AI challenges the idea that only visual, concrete reality images and words, and no mention of abstract words such as sorrows and feelings should be directly mention. Yet, it is not a genuine a haiku, a modern one, in the manner in which the one written by the author of the present paper is.

Apparently, GAB AI knows that rules can be broken when creating art, which is part of the human judgement. We can recall Shklovsky's (1917) theory of defamiliarization, which refers to breaking the pattern of common experience of the viewers or readers in order to be able to call it art. Still, is this GAB AI-generated haiku poem a truly genuine and valuable one, according to knowledgeable haiku communities' members? The answer is no, since it also depends on the way we create these breaking of the rules. The author of the present paper has replaced "swimming in the sea" by "swimming pool" since it is shorter, as haiku poems in English nowadays have shorter numbers of syllables, since it was what she had in mind when asking GAB AI to write haiku about the swimming, since she had just been to the swimming pool (haiku is usually based on current, fresh experience) and since it does not change the meaning in any way. The main idea is how water can be therapeutic and increase our well-being.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

Ethical Aspects of Artificial Intelligence Use in Artistic Creation

The use of AI in artistic work is subject to many issues. Human beings are not allowed to take over work generated by AI and use their name on it, saying it belongs to them. This resembles the way in which in all types of creative work we should not get the credit for someone else's work, both in the artistic field and in the academic research field, let alone in the innovation field. Haiku and haiga literary magazines usually do not accept AI generated pictures. For the Asahi Haiku Network publication, the editor David McMurray mentioned on several occasions when giving writing prompts for future publications that he was deliberately trying to avoid receiving haiku generated by AI, so he offered haiku poems by the classic authors, such as Matsuo Basho, Yosa Busson, Masaoka Shiki, and asked his readers and haiku writers to write variations on or responses to those poems he gave as a starting point. He mentioned explicitly that the purpose of these writing prompts is to ensure that all work has been done by human writers, not AI. Human work is, in the field of haiku writing, considered as more valuable than AI-generated work.

The haiku and photohaiku, as well as haiga, or other poems of Japanese origins publications and their editors believe that the work we submit should be our own, or, at least, belong to a human author. Using AI to generate images and artistic craft is considered cheating. This could be so since we personally do not make any effort in the process. Once we rely, however, on the usual system we are familiar with from our academic essays and research projects, by giving credit to AI, some publications may accept such work. In general, on social media, on Facebook pages and groups related to visual art, when posting AI-generated work, receive disapproving readers' reactions mostly, and readers expose their belief that it is AI-generated art as if exposing a fraud. AI-generated art is not regarded as being situated on equal level with art done by human beings.

According to Huang et al (2022), the ethical issues related to AI are associated with the benefits and efficiency it has brought to society, while also taking into consideration issues that caused negative impact on the social order, e.g. "privacy leakage, discrimination, unemployment, and security risks." For Hitsuwari et al (2023), the ethical issues begin once we have artificial intelligence which has the same creative skills as human beings. Hitsuwari et al (2023) have treated in their research precisely the case of haiku writing. Marzano (2021) asks the question whether a machine can be creative, while research on poetry and the way it can be generated by AI is done by Strineholm (2021). Van de Cruys (2020) also deals with the ability of AI to generate poetry.

AI should be credited when we mention authorship for its poems. All the process becomes, however, problematic when a human being uses AI as a tool to generate poems and may consider that he or she has, in fact, created them using AI. AI does have a high degree of contribution. In spite of all this, poems written by AI are still regarded as inferior to those written by human authors. We associate using AI with cheating. As a proof, some academic journals ask the researchers sending their articles for publication to declare that they have not used AI to get any portion of their work done. From this perspective, using AI resembles, judging by the way in which it is thought of by publications, ghost-writing, a term which refers to having someone else write a work of any kind in another person's name, to the point where the other person is publicly known as the author. Using AI for generating art is, thus, different from an ethical point of view of authenticity, and honesty, from using AI for getting information on a certain topic or for having a dialogue with it to practice a foreign language.

The Concept of Haiku

The haiku poem has been practiced since old times, going as far back as the age of Matsuo Basho, the first well-known, and acknowledged poet and personality in the field even today. This type of poem originates in Japan, yet can be practiced worldwide, as we can see. It is a poem influenced by Zen Buddhism (Giroux, 1968; Humphreys, 1949; Kiuchi, 2022), focusing on the present moment and its awareness, as well as on the ephemerality of the moment. It is also a very adaptable poem (Yoneoka, 2008) to other cultures than Japanese, and, as a result, has been taken over by other cultures across time. It is currently practised nowadays, therefore can be considered relevant regardless of the historical times. This can be due to the way writing haiku involves being here and now, aware of exterior surroundings, as well as of feelings, of our own and those of the others. Due to the influence of Zen Buddhism on

haiku, it resonates further with mindfulness techniques, derived from Zen Buddhism (Dawson, 2021), which are very much popular and practiced nowadays. At institutional level, workshops are organized on mindfulness techniques topics, in order to help ensure harmony at the workplace, through improving relationships with colleagues and bosses, as well as with helping us all individually to consider how we can improve our professional skills and even to become aware of what we like and do not like about our jobs. In addition, being completely present in the here and now at work can obviously help us focus on the task we are assigned, which in turn can increase our productivity. Meditation techniques based on breathing can help reduce stress levels, which can lead to a better health of employees and to a better performance at work. At personal level, we can also reduce stress and increase our awareness of who we are and how we can relate efficiently to the persons in our lives through mindfulness.

The haiku poem itself can be used as a therapeutic tool in helping us relax, gain insight into ourselves and our emotions, as well as to better connect with nature through careful observation. According to environmental psychology (Mehrabian & Russell, 1974), we always react emotionally to our surroundings, both indoors and outdoors. Haiku writing can help us become highly aware of the way we react to our surroundings. We can also become aware of how elements of our external reality acquire various meanings and states, as well as associations with experiences. Therefore, these elements can be used in turn to make readers work their way through the meaning, as they can recognize common experiences and feelings through the presence of visual elements or elements related to the other senses.

One of the main features of haiku has been considered to be juxtaposition (Gilli, 2001; Hiraga, 1999; Nelson, 2000; Shirane, 2019; Trumbull, 2012), especially in the Western world (Rosenow, 2022), meaning the way we can combine the two parts (Gurga, 2000) of this poem to create a figurative meaning level beyond the literal, visual, and concrete meaning visible at first sight. The rules of the haiku poem are not compulsory to follow by the book. Artistic creativity and value can come even if we defy these rules. In the case of the poem generated by GAB AI dealt with in the present paper, not all elements are concrete and visual. The poem also includes an abstract word, “sorrows,” and defies the idea that a haiku poem should not mention emotion directly. Emotion in haiku should, if we stick by the rules at all times, be suggested through concrete, visual images. However, challenging this rule does not make the GAB AI generate haiku about swimming analysed in this paper less valuable. On the contrary, it shows how GAB AI thinks in a surprisingly human way, making an attempt to defy rules, which is one of the features of art. Breaking away from the common, from what we know, has been the source of the appearance of different literary genres and surprising works, both in the written and visual medium. It is the beginning of innovation and experimentalism. GAB AI does have this tendency, yet its level is not, however, the highest.

METHODOLOGY

Data collection and examination

The data examined in this paper is represented by the haiku about swimming generated by GAB AI, the haiku poem written as an improved version of it by the author of the present paper, and the presentation of the background knowledge of the author of the present paper on haiku, since she is part of professional communities and associations of haiku poets, and a haiku writer herself.

The perspective from which the haiku poem written by GAB AI will be examined is, mainly, reader-response criticism (Mart, 2019). According to this approach, readers react to any text. They experience emotions and reactions related to interpreting, analysing, and judging the text from the point of view of its contents, topic, experiences described, feelings included with which they may resonate, as well as from the point of view of the writing style and its value. The interaction between reader and text in haiku has been demonstrated as taking place through the way the juxtaposition is perceived so that the readers create in their mind the patterns that the poet suggested as part of the poem’s larger meaning (Pierides et al, 2017).Pierides et al (2017) go as far as realizing the strong interaction between reader and text and to demonstrate it by studying the brain, where there is a pattern of eye movement and the fixations on the text, based on the type of haiku, either context-action or juxtaposition. They also include the position where the two parts are separate, after the first or the second line.

Psychology will complete the reader-response criticism (since sympathizing with the poetic persona’s experience is part of the reading of a poem), as well as culture, since we consider human nature (Baciu,

2012) as having as a defining feature using the imagination, not only feelings and personal experience when writing a poem. In addition, human beings are part of a society, according to whose culture they are exposed to and a product of. Can we consider certain aspects equivalent to these features of human beings and human nature when it comes to GAB AI?

Analysis of the research problem

The question raised by having GAB AI generate a haiku poem is how human GAB AI can be.

First of all is the need present in human nature to be creative, for the benefit of the person's psyche: art can be a way for a person, according to Freud, to come to terms with, by expressing them in a socially acceptable way, various aggressive and anti-social impulses in a process called sublimation (Gay, 1993). Writing therapeutic haiku in a relaxed manner can help a person relieve stress, boost creativity, and improve well-being through getting in touch with the surroundings and with their own emotions. Clearly, for GAB AI such a purpose is not present.

Especially in the case of haiku in particular, and of poetry in general, specifically human characteristics are needed, among which the following: emotions, imagination, challenging rules, experimenting with the poetical form and means of expression, establishing a dialogue with the potential readers (Drobot, 2023), communicating to them a lived experience. Of particular significance to haiku poems is the practice of Zen Buddhist meditation, of observing nature for what it is and not for what we have been taught about it. We need to leave behind any preconceived notions, such as knowing about the laws of the natural world, for instance how far the moon is from the earth, which leads to fantasy-like haiku poems resembling a fantasy world, where the moon sits on our table or hangs from a tree's branches in our garden, since it looks so close within reach. Having a deep experience of self-awareness and of awareness of what is going on here and now, as well as of observing nature and noticing how we human beings fit into nature and are part of it, not masters of it, according to Shintoism (Addiss, 2012; Giroux, 1989), the native religion of Japan, all of these go beyond intellectual understanding. Carefully noticing nature and connecting it with personal experience, as well as connecting seasons with various human ages is clearly a specifically human experience.

One of the first arguments against GAB AI being able to create a haiku poem is that it does not take the time to practice haiku writing in a traditionally Japanese way. It does not have a teacher as a guide, does not go to walks in nature in group with other disciples, does not observe nature on the spot and does not have life experiences to connect changes in nature to. However, with the advancement of technology, haiku communities have moved online and we can connect to authors from all over the world. We can, once we are more advanced, write haiku poems from memories of other walks, in the city or in nature. We can also build up a haiku poem based on the idea we want to transmit and starting from it, and just using nature props or urban life props as tools based on their strength to bring in readers' free associations, in a similar way to the ones brought by a certain idea, image, object, person, emotion in psychoanalysis (Schachter, 2018). One significant feature of haiku poems, regardless of their being traditional or modern, written by Japanese or non-Japanese authors is their expressing a moment of enlightenment (Rosenstock, 2009), which is the result of Zen Buddhist meditation, and which is an experience of extremely intense awareness. The awareness of this moment is then revealed to the reader. Another moment of enlightenment can be that of seeing reality from a completely different perspective, which can be created through the technique of a surprising juxtaposition. The enlightenment experience, as well as the experience of ephemerality, can clearly be experienced only by human beings. The ephemerality of life in Zen Buddhism is related to the way we can be aware that we can lose everything in this life, including our loved ones, that seasons change, that we change, and that all we can have is the high awareness of the present moment. The solution can be to live in the here and now, since this is all that we have.

We can also write honkadori, which is an exercise that has been practiced in the Romanian Kukai online community, led by master Corneliu Traian Atanasiu, and which refers to writing a haiku poem similar in structure and effect with one that is proposed for imitation. The purpose of this exercise is to allow members to become acquainted with the haiku spirit and to study the mechanism which makes up a good haiku poem. We could argue that GAB AI may automatically do the same, meaning it takes as a

model the structure of a whole database of haiku poems, and then uses the topic or seasonal reference, or other element suggested by the person asking it to write a haiku poem.

In the group led by Corneliu Traian Atanasiu, we notice that many new members sign in and write haiku poems in the same manner as GAB AI has written the poem about swimming requested by the author of the present paper. This means that they stick to the formal rules, they may be tempted to express emotions directly, they can be using rhyme, which is at all times not done in quality haiku poems, and they may not properly use juxtaposition, in order to reach a deeper level of interpretation that the one suggested directly in the two parts. The haiku poem, if not making proper use of juxtaposition is, as Corneliu Traian Atanasiu advises his disciples, a simple descriptive poem, completely flat, with no allusive level. The version suggesting an improvement made by the author of the present paper could be considered to lead to an overall sense of well being while actually being in the swimming pool, or even diving. It prompts the readers to build or to reconstruct the scene from the allusions scattered here and there through several dispersed elements. Even in GAB AI's haiku poem, we can consider that the sea, being so wide, brings about a sense of freedom, which is the opposite of feeling constraints otherwise, when we are in a society governed by rules, for example. In both versions, however, the juxtaposition is not as strong so as to bring about a strikingly surprising new meaning, which is the type of haiku poem Atanasiu favours. Instead, we deal with one part referring to a large picture or perspective, and another one adding details to it, as if we take the time to notice. In the case of both versions, the swimming pool and the sea are the large picture, while the details are related to the way the person swimming feels very well, free, and more optimistic.

The replacement of the sea with the swimming pool may seem restraining the large space of the sea, at first sight, to a more secure and smaller place, the pool. However, due to the presence of a detailed inner experience, both function in a similar way. Additionally, the haiku version proposed by the author of the present paper does not choose to focus on freedom, which can be better suggested by the sea, due to its vastness, but on getting rid of sorrow, by being washed away in her version. The sea can be considered a more obvious way of having enough space where to actually escape, while the pool can be associated with erasing, dissolving, or washing away the sorrows. Washing away sorrows may be a better way to express the well-being brought by water and its therapeutic effects, since the sea, and being free from sorrow may suggest running away, escaping, leaving everything behind and not actually cancelling or dealing with the sorrows, or solving the problem of the sorrows.

Emotions can be present in haiku, yet usually they are contained by the suggestive power of images. We can, on occasion, mention them in words, but not like in the version presented by GAB AI, but like in the version created, based on improving the haiku generated by GAB AI, by the author of the present paper: "swimming pool -/ the cool water washes away/ all of my sorrows." In addition, the structure of the haiku poem is not a syntactically complete sentence. The syntactic break marks the distinctness of the two parts.

The haiku poem generated by Gab AI sounds as a continuous sentence, if we read it without taking into consideration its division into three lines: "Swimming in the sea,/ Cool water washes away,/ Sorrow, I am free." We can consider this as follows, if we rephrase: As I am swimming in the sea, cool water washes sorrow away, setting me free from sorrow. We notice the way in which the poetic persona declares like in Romantic poems very intense emotions: "Sorrow, I am free" can be interpreted as a direct address to an abstract noun, "sorrow," and to an emotion. We could, however, consider "Swimming in the sea" the first part, as we feel the need to take a break as we read, and afterwards "Cool water wshes away,/ Sorrow, I am free." We also notice that even the haiku form is not the one accepted by most high-level groups, as it includes separation of the lines with commas. In Atanasiu's group, only kireji and no other punctuation marks are accepted, and all lines should begin with small letters, and no capital letters. However, GAB AI's mistakes here could be considered human, since human writers also go through them in the process of learning. It may be possible to further instruct GAB AI, as it did not access the right sources for quality haiku, just like new members in the Romanian Kukai often do not.

Therefore, in these matters, the lines between GAB AI and human writers can be quite thin, and even become blurred.

Another question can be the one related to the status of the haiku poem of the author of the present paper created as an improved version of the haiku poem written by GAB AI. Is it honkadori? Can it be considered her own, original creation? Is it just an improved, workshop-like version of someone else's poem, as practiced in online haiku communities workshop exercises? In this case, to whom does the poem belong? Is it just collaborative work? The answer is not a clear one with respect to human authors and not even in respect with a human author and GAB AI.

Giving suggestions and correction is a common practice among human authors in haiku communities, which makes the author of the present paper's improved version of GAB AI's haiku poem just a usual practice, or just a simple exercise for learning purposes. It can be offered as an example of simple training in reading and understanding haiku poems and judging their value.

Just because GAB AI is artificial intelligence, this does not mean it can solve all problems perfectly. In some domains, a robot needs further instruction and getting its work improved by humans knowledgeable in the field.

When working with haiku poems in online haiku communities, the reader response approach is applied intuitively. The other members show their understanding and interpretation of someone else's haiku, then the writer explains what he or she meant to say with it. Sometimes readings coincide, other times new layers of meaning are discovered. Usually, a haiku poem offers several possibilities of interpretation, function of the readers' background.

Model of the Research

The research is based on the differences between the way human beings and GAB AI can write haiku poems. Since the haiku poem is considered, traditionally at least, a poem with fixed form, as well as very short, we can believe, especially as Western culture members, that it is easy for anyone to write. Due to the almost exact, scientific-like structure, with a fixed number of syllable, a seasonal reference, a cutting line, and elements from nature, we may be tempted to believe that anyone can write haiku. If we search online, we can even find haiku generators, before GAB AI and Chat GPT were even invented. This can stand as a proof that it has been assumed that a mathematical, exact type of model could be created, or an algorithm fit for a machine to be able to generate haiku.

Human authors start from the assumption that haiku poems are governed by a minimal set of rules which can ensure their being able to create haiku poems and ensure them coming out as valuable once someone else likes them. Seeing them as short as three lines, they gain the courage to try their hand at poetry.

Human beings start writing haiku poems for various purposes, which can be therapeutic, trying their creativity, wishing to prove to themselves that they can write poetry, as well as means of meditating and connecting with nature. Spending time in nature has been proven to influence positively our well-being, to relax us, and to relieve us from stress. Nature is considered very healthy, with no noise and air pollution which comes from city traffic.

GAB AI relies on a database of human authors' experiences, which can help, as we have seen, relate the sea and water in general to its therapeutic function, bringing well-being to those swimming. There is a literal, visual, concrete level in the poem generated by GAB AI: the image of swimming in the sea, and a figurative, or reflective, philosophical level, represented by the way the practice of swimming can help us feel much better. It can be so due to doing sports, which increases blood circulation in the body and improves all functions, also having an effect on the mind. Physical and psychological well-being here go hand in hand. Stress is relieved from performing sports and being in water. Likely GAB AI has accessed databases with these common human experiences and included them in the generated haiku poem.

GAB AI can be considered human in the way it approaches haiku poems, as a beginner, as an uninstructed person. Human beings can also start writing haiku poems in a so-called robotic way, without giving them much thought, believing that rules are everything. Sticking too much by the rules is by no means a solution to write authentic haiku poems, as Atanasiu instructs his members in his various discussions on Facebook and in the live sessions of the Haiku Club on Zoom, which includes regular, weekly meetings. Atanasiu advises his students that a good haiku author, through his or her gift, can feel when they can challenge the rules of haiku. To Atanasiu, the number of syllables is not

significant in creating a genuine haiku experience. For the leader of the Romanian Kukai group, some authors that were criticized were writing haiku like GAB AI and some of them had even published books with what cannot be considered true haiku, but only micropoetry. The haiku, therefore, needs to have a well-thought structure, but not only this. We can claim that the mechanisms of haiku, as Atanasiu frequently tells his students, rely on getting into a spirit that is made up of allusions, contrasting two parts which combined can present us with a very powerful effect, both emotional and interpretative. The haiku poem is an interpretation of the external and internal world, combined, created through suggestive images but which can, occasionally, include abstract nouns for emotional states. These ones can be included, yet the personal involvement filled with emotion in a declamatory lyrical fashion is not acceptable. For Atanasiu, the haiku poet is not so loud in expressing feelings as usual Western lyrical poets. He also believes that the haiku poet should not distort reality, by using figurative language, and personifying nature or attributing to various elements in nature unnatural, impossible to do actions and attributes than those found in reality. Western lyrical poetry distorts reality to the point where it recreates it anew, making in completely unfamiliar through figures of speech. The haiku poem needs to maintain a strong contact with reality, with the here and now.

While a human being's background is that of his or her education in school, at home, the one received in society, personal documentation and readings, searching online, GAB AI's background is considerably larger as far as access to databases of information and already written haiku poems are concerned. Still, like in the case of human beings, it all depends on the selection of the relevant materials, especially in the case of haiku poems. Haiku poems have been erroneously perceived and have become mostly the creation of the way Western culture poets have seen and imagined it. This reflects the entire relationship of Western culture members with Asian cultures. Throughout history, they had imagined or understood them wrong, to the point where they have created parallel imaginary countries and cultures of the Asian world. Atanasiu has the merit of having studied for years both materials and haiku poems, making his own intuitive observations on them, present in his comments on the various types of haiku and the way the haiku poem functions as a mechanism. Resources on haiku poems are rare, or, at least, studying haiku poems in depth at academic level is quite rare, while most of the deep analyses of haiku poems belong to online communities of haiku writers and readers. Most of the resources on haiku available at a first-hand search online contain the stereotypical definition based on the structure of 5-7-5 syllables, three lines, seasonal reference (Gilbert, 2006), no usual lyric poetry figures of speech, no emotional involvement or objectivity, and use of visual images only. However, we can notice that human haiku authors in the beginning also include usual figures of speech such as personification and also mention directly how they feel. Japanese culture, being an indirect communication culture (Ciubancan, 2015), influences the way haiku poems are written, through the restrained expression. The Japanese, on occasions when they wish to maintain the harmony of relationships and collaborations in business, say everything is fine, yet suggests through allusions that need to be decoded present in clues related to body language, facial expressions, voice tone, as well as moments of silence and hesitation further present in the conversation. They want the situation or project to be improved, yet they do not want to offend their interlocutor. The influence of indirect communication is present in haiku poems, which function based on an allusive level as Atanasiu repeatedly reminds his members on the Facebook group, in personal e-mail discussions, and on Zoom during Haiku Club meetings. GAB AI can only reconstruct the cultural background and level present minimally in haiku poems, yet it seems to be needing, for the future, further detailed instruction regarding the haiku poem.

CONCLUSION AND DISCUSSION

GAB AI can be compared to machine translation, since in both cases humans can use them as starting points and then improve their work. Machine translation has been around for a long time now and it was improved in time. Translation software like TRADOS and MEMOQ were developed, where the translator can introduce certain terms and phrases in their memory and instruct them on how to translate them. Google translate, through repeated worldwide use has also improved its translations, sounding better and better. Yet, with automatic translations, human translators are needed to check and correct. While machine translation can be considered like a work partner, however, things are different with using AI in creating haiku. While governed by rules, this poem is expected to come out fresh, creative and emerge as a result of personal experience. We speak about the translator's creativity and his or her

creating a work as valuable as the original text yet, even with translations of literary works, we do not expect as much authenticity from humans as in the creation of a haiku poem from scratch. We can use automatic translations for haiku poems, yet they just offer a starting point and there is plenty to improve. For haiku poems, we should create them ourselves. Even when they resemble, accidentally, since we deal with common experiences, haiku poems ate considered plagiarized by members of the Romanian Kukai community and they accuse those authors of copying other authors' work (Drobot, 2015).

GAB AI, similarly to machine translation, could be improved in haiku writing by instructing it with more database content from the Romanian Kukai group. It may be difficult since it the blog is mostly in Romanian, since Atanasiu also used Facebook groups, and also since his content on blogs is mostly self-created. When the author of the present paper started a discussion with GAB AI about a different approach to haiku by Atanasiu, it said it could not access that database. GAB AI also brought forth a haiku that was not written by Atanasiu when the author of the present paper asked it for an example of haiku poem by him. For the time being, GAB AI has difficulties in getting instructed on the spot with respect to some resources.

The question on the status and merit of the haiku author using AI to create poems remains uncertain and open to debate. Is it worth it to generate haiku poems using GAB AI? Does the human author have any more satisfaction from doing this? Is it not the very point and purpose of writing haiku to express oneself, to have access to a different culture's way of thinking, and way of expression, to look at reality and life from a different perspective, to pass time, to understand oneself and the world better?

REFERENCES

Addiss, S. (2012). *The art of haiku: Its history through poems and paintings by Japanese masters*. Shambhala Publications.

Baciu, S. (2012). Culture: An Awareness-Raising Approach. Cavallioti Publishing House, Bucharest, Romania.

Blasko, D. G., & Merski, D. W. (1998). Haiku poetry and metaphorical thought: An invitation to interdisciplinary study. *Creativity Research Journal*, *11*(1), 39-46.

Ciubancan, M. (2015). Principles of communication in Japanese indirectness and hedging. *Romanian Economic and Business Review*, *10*(4), 246.

Dawson, G. (2021). Zen and the mindfulness industry. *The Humanistic Psychologist*, *49*(1), 133.

Drobot, I. A. (2015). Intertextuality or Imitation in Haiku Writing?. *Scientific Journal of Humanistic Studies*, *7*(13).

Drobot, I. A. (2018). Poemul haiku în comunitatea online românească. *Studii de Ştiinţă şi Cultură*, *14*(03), 91-104.

Drobot, I. A. (2023). Haiku Poems: an Invitation to Dialogue. *Studii de Ştiinţă şi Cultură*, *19*(2), 99-107.

Gay, V. P. (1992). *Freud on sublimation: Reconsiderations*. State University of New York Press.

Gilbert, R. (2006). Kigo and seasonal reference: Cross-cultural issues in Anglo-American haiku. *Kumamoto Studies in English Language and Literature*, *49*(3), 29-46.

Gilli, F. (2001). The power of juxtaposition. *New Zealand Poetry Society, http://www. poetrysociety. org. nz/juxtaposition*.

Giroux, J. (1968). *Problems and possibilities in writing Haiku in English* (Doctoral dissertation, University of Ottawa (Canada)).

Giroux, J. (1989). *Haiku Form*. Tuttle Publishing.

Gurga, L. (2000). Toward an aesthetic for English-language haiku. *Modern Haiku*, *31*, *3*, 59-75.

Gurga, L. (2000). Toward an aesthetic for English-language haiku. *Modern Haiku*, *31*, *3*, 59-75.

Hiraga, M. K. (1999). " Blending" and an Interpretation of Haiku: A Cognitive Approach. *Poetics Today*, 461-481.

Hitsuwari, J., Ueda, Y., Yun, W., & Nomura, M. (2023). Does human–AI collaboration lead to more creative art? Aesthetic evaluation of human-made and AI-generated haiku poetry. *Computers in Human Behavior*, *139*, 107502.

Huang, C., Zhang, Z., Mao, B., & Yao, X. (2022). An overview of artificial intelligence ethics. *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, *4*(4), 799-819.

Humphreys, C. (1949). *Zen buddhism*. Heinemann.

Jones, C. (2023). *One Hundred Wandering Haiku: Renga and Tanka*. Dorrance Publishing.

Kiuchi, T. (2022). Richard Wright's Haiku and Zen Buddhism. *Haiku, Other Arts, and Literary Disciplines*, 173.

Mart, C. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, *56*(2), 78-87.

Marzano, G. (2021, October). Can a Machine Be Creative?. In *2021 62nd International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS)* (pp. 1-5). IEEE.

Medeiros, S. (2022). Thoughts, Feelings, Actions; the Brevity of Being: A Haiku Method.

Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environmental psychology*. The MIT Press.

Nelson, T. (2000). Theoretical apparitions of haiku: An intermedial interrogation of modernity. *Cinémas*, *10*(2), 185-203.

Pierides, S., Muller, H. J., Kacian, J., Günther, F., & Geyer, T. (2017). Haiku and the brain: an exploratory study. *Juxtapositions: The Journal of Haiku Research and Scholarship*, *3*(1).

Rosenow, C. (2022). American Haiku in the New Millennium. *Haiku, Other Arts, and Literary Disciplines*, 247.

Rosenstock, G. (2009). *Haiku enlightenment*. Cambridge Scholars Publishing.

Sato, H. (2018). *On Haiku*. New Directions Publishing.

Schachter, J. (2018). Free association: From Freud to current use—the effects of training analysis on the use of free association. *Psychoanalytic Inquiry*, *38*(6), 457-467.

Shirane, H. (2019). Haiku. *New Literary History*, *50*(3), 461-465.

Shklovsky, V. (1917). Art as technique. *Literary theory: An anthology*, *3*, 8-14.

Stephenson, K., & Rosen, D. H. (2015). Haiku and healing: An empirical study of poetry writing as therapeutic and creative intervention. *Empirical Studies of the Arts*, *33*(1), 36-60.

Stork, B. (2020). Haiku and Healing—Creating Connections. *The Permanente Journal*, *24*.

Strineholm, P. (2021). Exploring human-robot interaction through explainable AI poetry generation. Master's degree thesis. M¨alardalen University School of Innovation, Design and Engineering, V¨aster˚as, Sweden. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1562850/FULLTEXT01.pdf

Trumbull, C. (2012). Meaning in Haiku. *Haiku Society of America*, 92-118.

Van de Cruys, T. (2020). Artificial Intelligence and Literature. *A Guided Tour of Artificial Intelligence Research: Volume III: Interfaces and Applications of Artificial Intelligence*, 487-501.

Yoneoka, J. (2008). Presents of Mind rewrapped: A study of hybridization processes in Japanese renditions of English haiku. *Intercultural Communication Studies*, *17*(4).

YAPAY ZEKÂ KATEGORİZASYONU VE TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE CATEGORIZATION AND HISTORICAL DEVELOPMENT PROCESS

Süleyman TEMUR

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-5203-6553

ÖZET

Çalışma, Yapay Zekânın (YZ) farklı kategorilerine ait tanımların derinlemesine bir incelemesini sunmaktadır. Nitekim ilgili literatürde YZ'nin yetenek ve uygulama alanlarındaki artan karmaşıklığı nedeniyle Dar Yapay Zekâ (DYZ), Genel Yapay Zekâ (GYZ) ve Süper Yapay Zekâ (SYZ) olmak üzere üç ana kategori altında sınıflandırıldığı görülmektedir. DYZ, belirli ve sınırlı alanlarda insan zekâsını taklit edebilen veya tamamlayabilen algoritmalar olarak tanımlanırken, GYZ ise insan zekâsı seviyesinde düşünme, algılama ve karmaşık kararlar verme yeteneğine sahip hipotetik YZ sistemleri olarak nitelendirilmektedir. SYZ ise insan zekâsını aşan ve şu anda oldukça uzak bir hedef olarak görülmektedir. Bu nedenle GYZ ve SYZ henüz teorik düzeyde kalmaktadır. Dahası, DYZ, sınırlı bilgi aktarım kapasitesine sahipken, GYZ ve özellikle SYZ, farklı alanlarda bilgiyi entegre etme ve yeni bilgi üretme potansiyeline sahiptir. Bu durum, YZ'nin gelişimiyle birlikte bilgi işleme ve problem çözme yeteneklerinin giderek artacağını göstermektedir. Ayrıca belirtilen YZ sınıflandırmaları, gelecekteki teknolojik gelişmelerin potansiyel yönleri ve insan yaşamı üzerindeki etkileri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Çalışmanın bir diğer önemli odağı, YZ'nin tarihsel gelişimini derinlemesine analiz etmek olmuştur. YZ, Antik Yunan'dan günümüze uzanan köklü bir geçmişe sahip, insanlığın en eski hayallerinden biri olmuştur. Bu süreçte, mekanik otomasyonlardan karmaşık hesaplamalara, doğal dil işleme ve görüntü üretme gibi ileri düzey yeteneklere kadar geniş bir yelpazede gelişmeler kaydedilmiştir. YZ'nin tarihsel gelişimini incelediğimizde, bu disiplinin; felsefe, matematik, bilgisayar bilimi ve mühendislik gibi farklı alanlardan beslenerek, insan zekâsını anlama ve taklit etme çabasında olduğunu görürüz. Özellikle son yıllarda derin öğrenme, doğal dil işleme ve büyük veri gibi alanlardaki hızlı ilerlemeler, YZ'nin potansiyelini daha da artırmış ve günlük hayatımızın birçok alanında yer almasını sağlamıştır. Bu bağlamda çalışma, YZ'nin tarihsel gelişimini kapsamlı bir şekilde incelemenin yanı sıra, DYZ, GYZ ve SYZ olmak üzere üç temel YZ kategorisi arasındaki farklılıkları, amaçları, bilgi işleme kapasitelerini ve gelişim aşamalarını karşılaştırmalı olarak analiz etmektedir. Mevcut literatür ışığında yapılan bu derinlemesine inceleme, YZ'nin felsefi kökenlerinden günümüzdeki uygulamalarına kadar uzanan geniş bir yelpazede değerlendirmeler sunmaktadır. Dahası araştırma bulguları, YZ teknolojisinin geleceği hakkında değerli öngörüler sunma imkânı tanımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, yapay zekâ kategorizasyonu, yapay zekâ tarihi.

ABSTRACT

The study provides an in-depth review of definitions of different categories of Artificial Intelligence (AI). As a matter of fact, it is seen in the relevant literature that AI is classified under three main categories, namely Narrow Artificial Intelligence (DAI), General Artificial Intelligence (GAI) and Super Artificial Intelligence (SAI), due to its increasing complexity in capabilities and application areas. While DAI is defined as algorithms that can mimic or complement human intelligence in specific and limited areas, GAI is characterized as hypothetical AI systems capable of thinking, perceiving and making complex decisions at the level of human intelligence. SAI, on the other hand, is seen as a goal that exceeds human intelligence and is currently quite distant. For this reason, GAI and SAI remain at the theoretical level. Moreover, while DYZ has limited knowledge transfer capacity, GAI and especially SAI have the potential to integrate knowledge in different fields and generate new knowledge. This shows that information processing and problem solving capabilities will gradually increase with the

development of AI. Moreover, these AI classifications provide important insights into the potential directions of future technological developments and their impact on human life. Another important focus of the study was to analyze the historical development of AI in depth. AI has been one of humanity's oldest dreams, with a long history dating back to Ancient Greece. In this process, a wide range of advances have been made, from mechanical automation to complex computations to advanced capabilities such as natural language processing and image generation. When we examine the historical development of AI, we see that this discipline has endeavored to understand and imitate human intelligence by drawing from different fields such as philosophy, mathematics, computer science and engineering. Especially in recent years, rapid advances in fields such as deep learning, natural language processing and big data have further increased the potential of AI and enabled it to take place in many areas of our daily lives. In this context, the study comprehensively examines the historical development of AI, as well as comparatively analyzes the differences between the three main categories of AI, namely Narrow Artificial Intelligence, General Artificial Intelligence and Super Artificial Intelligence, their purposes, information processing capacities and stages of development. This in-depth review in the light of the existing literature provides a wide range of assessments ranging from the philosophical origins of AI to its current applications. Moreover, the research findings provide valuable insights into the future of AI technology.

Keywords: Artificial intelligence, categories of artificial intelligence, history of artificial intelligence.

GİRİŞ

Günümüzde yaşanan hızlı değişim süreçleri, teknolojik gelişmelerin toplumsal ve ekonomik yapıları dönüştürmesiyle yakından ilişkilidir (Temur, 2023). Erdoğan'a göre (2017) bu dönüşümün temel itici gücü, sürekli olarak ortaya çıkan yeni ve ileri teknolojilerin sunduğu imkânlardır. Yapay Zekâ (YZ) ise günümüzün en dinamik teknolojik gelişmelerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim YZ teknolojisi, küresel bilim ve teknolojinin hızlı ilerleyişiyle birlikte önemli bir ivme kazanmıştır. Ayrıca YZ, günümüzde yaşamımızın vazgeçilmez bir bileşeni haline gelmiş olup çağımız, bu teknolojinin hızla gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla 'yapay zekâ çağı' olarak nitelendirilmektedir (Eryılmaz, 2023). Dahası, YZ teknolojileri sürekli olarak güncellenmekte ve çeşitli alanlarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Bhosale, Salunke & Sutar, 2020; Pannu & Student, 2015). "Düşünen makine" idealini somutlaştıran YZ, belirli görevleri yerine getirmekle kalmayıp, insan benzeri karar verme süreçlerini taklit edebilecek potansiyele sahiptir. Bajpai'in de (2024) vurguladığı gibi, YZ, öğrenme, uyum sağlama ve karar verme gibi insan bilişsel süreçlerini taklit eden bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi üzerine odaklanan interdisipliner bir alandır. Bu bağlamda, YZ'yi; makine öğrenimi, muhakeme ve problem çözme gibi bilişsel süreçleri simüle ederek insan zekâsını taklit etmeyi amaçlayan bir bilim dalı olarak tanımlamak mümkündür.

Bu bilgiler ışığında araştırmada, "Southgate ve diğerlerinin (2018) üçlü sınıflandırma modelini temel alarak, YZ alanındaki Dar Yapay Zekâ (DYZ), Genel Yapay Zekâ (GYZ) ve Süper Yapay Zekâ (SYZ) kavramları kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca Çalışma, YZ'nin tarihsel gelişimini Antik Yunan'dan günümüze kadar uzanan geniş bir perspektifte ele alarak, alanın köklü geçmişini ve günümüzdeki konumunu ortaya koymaktadır.

DAR, GENEL VE SÜPER YAPAY ZEKÂ

Southgate ve diğerleri (2018), tarafından öne sürülen üçlü sınıflandırma çerçevesine göre YZ, "Dar Yapay Zekâ" (DYZ), "Genel Yapay Zekâ" (GYZ) ve "Süper Yapay Zekâ" (SYZ) olmak üzere üç ana kategoriye ayrılabilir. Bu kategoriler, YZ sistemlerinin yetenek ve uygulama alanları bakımından genişleyen bir karmaşıklık düzeyini temsil etmektedir.

1) **Dar Yapay Zekâ**: Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve "zayıf YZ" olarak da adlandırılan YZ türüdür (Kanade, 2022). Dar YZ, De Saint Laurent (2018) tarafından, belirli ve sınırlı alanlarda insan zekâsını taklit edebilen veya tamamlayabilen algoritmalar olarak tanımlanmaktadır. Bu sistemler, belirli bir göreve veya uygulama alanına odaklanır ve o alanda insan düzeyinde performans gösterebilirler. Örneğin, doğal dil işleme, görüntü ve ses tanıma, öneri sistemleri ve sürücüsüz araçlar

dar YZ uygulamalarına örnek olarak verilebilir (Dickson, 2017; Leahy ve ark., 2019). Dahası, Russell (2019), hastalık teşhisi, yüz tanıma, sanal asistanlar ve otonom araçlar gibi alanlarda DYZ örneklerinin kullanıldığını belirtirken Escott (2017), Siri, Alexa, Cortana, Watson, görüntü/yüz tanıma yazılımı, üretim robotları, otonom araçlar ve Rankbrain gibi örnekleri DYZ kapsamına dâhil etmektedir. DYZ sistemleri, belirli bir görevde son derece başarılı olsalar da, bu görevlerin ötesine geçemez veya farklı alanlarda insan benzeri zekâ gösteremezler (Institute of Data, 2023). DYZ sistemleri, insan kapasitesini zorlayan rutin fiziksel ve bilişsel görevleri başarıyla yerine getirerek, insan iş yükünü hafifletmekte ve verimliliği artırmaktadır (Southgate vd., 2018).

2) **Genel Yapay Zekâ**: "Güçlü YZ" olarak da bilinir ve insan zekâsı seviyesinde düşünme, algılama ve karmaşık kararlar verme yeteneğine sahip YZ sistemlerini ifade eder. Başka bir ifadeyle "genel olarak insan zekâsına eşit veya onu geçebilecek" makine zekâsının yaratılması GYZ olarak adlandırılmaktadır (Heller, 2019; Kanade, 2022). GYZ, dar YZ'nin sınırlarını aşarak, farklı alanlarda bilgi işleme ve uygulama, yeni durumlara uyum sağlama ve az veriden öğrenme yeteneğine sahiptir (Institute of Data, 2023). Dickson (2017) ve Leahy ve diğerleri'ne göre (2019) GYZ sistemleri, farklı görevler arasında bağlantı kurabilmeli, yeni bilgileri öğrenebilmeli ve geçmiş deneyimlerini gelecekteki kararlarını etkilemek için kullanabilmelidir. Bu tür sistemler henüz geliştirme aşamasındadır ve teorik bir konudur. Nitekim mevcut YZ teknolojileri ve geliştirilen modeller incelendiğinde, henüz genel YZ seviyesine ulaşılmadığı görülmektedir. Ancak alanında uzman isimlerin görüşleri, GYZ'nin geliştirilmesinin sadece bir zaman meselesi olduğu yönündedir (Eryılmaz, 2023). Dahası Barrat (2020) tarafından yapılan bir ankette, YZ uzmanlarının genel YZ'nin ortaya çıkışına dair tahminleri incelendiğinde, 2028 yılından önce bu teknolojinin geliştirilme olasılığının %10, 2050 yılından önce %50 ve yüzyılın sonunda ise %90 olduğu görülmektedir. Bu bulgular, GYZ'nin gelişimi konusunda bilim insanlarının belirsiz ancak iyimser bir yaklaşım içinde olduğunu göstermektedir.

Russell, (2019): GYZ'nin potansiyel yeteneklerine örneklerini şöyle açıklamaktadır:

a. **Hayal Gücü:** GYZ, insan tarafından yazılmış kodları okuyup anlayabilmenin ötesine geçerek, yeni ve yaratıcı kodlar üretebilir ve mevcut kodları optimize edebilir. Bu sayede yazılım geliştirme ve programlama alanlarında önemli ilerlemeler kaydedilebilir.

b. **Doğal Dil Anlama:** GYZ, sadece kelimelerin anlamlarına değil, aynı zamanda cümlelerin bağlamına ve nüanslarına da hâkim olarak insan dilini tam anlamıyla anlayabilir. Bu sayede GYZ sistemleri, insanlarla daha doğal ve akıcı sohbetler gerçekleştirebilir, karmaşık talimatları takip edebilir ve insan duygularını daha iyi anlayabilir.

3) **Süper Yapay Zekâ**: SYZ, bilimsel yaratıcılık, genel bilgi birikimi ve sosyal etkileşim gibi hemen hemen tüm bilişsel alanlarda insan zekâsını aşan ve insan kapasitesinin ötesine geçen görevlerin yerine getirilebildiği hipotetik bir aşamayı temsil eder (Bostrom, 1998, 2003). Dahası, SYZ'nin gerçekleştirilmesi, insan bilişsel yeteneklerinin sınırlarını aşarak, tıp, ekonomi ve eğitim gibi çeşitli alanlarda çığır açıcı gelişmelere ve dolayısıyla insanlık tarihi boyunca benzeri görülmemiş sosyal, kültürel ve teknolojik dönüşümlere yol açma potansiyeline sahiptir (Yamakawa, 2024). Dickson (2017) ve Leahy ve diğerleri'ne göre (2019) bu tür sistemler, bilim kurguda sıkça tasvir edilse de, günümüzde süper zekâya ulaşmak akademik camiada oldukça uzak bir hedef olarak görülmektedir. Ancak Bostrom'un (1998) tezi, YZ'nin insan seviyesine ulaşmasıyla birlikte algoritmik iyileştirmelerin marjinal faydasında önemli bir artış olacağı yönündedir. Bu durum, YZ alanındaki yatırımların hızla artmasına ve dolayısıyla SYZ teknolojilerinin geliştirilme sürecinin kısalmasına neden olabilir. İnsan seviyesine ulaşan bir YZ, kendi kendini geliştirme kapasitesi sayesinde teknolojik bir singulariteye, yani kontrolsüz bir hızlanmaya yol açarak SYZ'nin ortaya çıkışını beklenenden daha kısa sürede mümkün kılabilir. YZ'nin önde gelen isimlerinden biri olan I. J. Good, 1965 yılında yayınladığı makalesinde, SYZ'nin ortaya çıkmasıyla birlikte bir 'zekâ patlaması' yaşanacağı ve insan zekâsının bu patlamanın gerisinde kalacağı hipotezini öne sürmüştür. Good'a göre, bu durum, insanın yaratacağı son önemli teknolojik gelişme olacak ve SYZ'nin insan kontrolü altında kalabilmesi için gerekli önlemleri alması kritik öneme sahip olacaktır. Yang ve diğerleri (2021) ise YZ'nin, bilgi işleme ve karar vermede insan yeteneklerini aştığı bir gelecekte, insanlara ne gibi roller kalacağını sorgulamaktadır. YZ sistemlerinin insanlardan daha iyi kararlar verebilme ve bireyleri kendilerinden daha iyi tanıma potansiyeline sahip olması, insan zekâsının ve karar verme yetisinin önemini gölgede bırakabilir gibi görünmektedir. Ancak,

insan zekâsının YZ'nin taklit edemediği bazı temel özelliklere sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu özellikler arasında algılama, duygu, hissetme ve bilişsel yetenekler yer alır. YZ algoritmaları insan davranışlarını taklit etmeyi başarmış olsa da, bu karmaşık insani özelliklerin kısa sürede kopyalanması zor görünmektedir.

Nick Bostrom, (2003) yılında gerçekleştirdiği çalışmasında, SYZ'nin yaratılışının olağanüstü ve potansiyel olarak dünyayı değiştirici bazı özelliklerine dikkat çekmektedir. Bu özelliklerden bazıları şunlardır:

1. SYZ, insanların yapmak zorunda kalacağı son icat olabilir.
2. SYZ'nin gelişmesiyle birlikte diğer tüm alanlardaki teknolojik ilerleme hızlanacak.
3. SYZ daha gelişmiş süper zekâya yol açacak.
4. SYZ sayesinde yapay zihinler kolaylıkla kopyalanabilir.
5. SYZ'nin ortaya çıkışı ani olabilir.
6. SYZ potansiyel olarak özerk ajanlardır.

Bostrom'un bu tespitleri, SYZ'nin potansiyel faydaları kadar, beraberinde getirebileceği riskler konusunda da önemli uyarılar içermektedir. Bu nedenle, SYZ araştırmaları, hem bilimsel hem de etik açıdan dikkatle ele alınmalıdır. Benzer şekilde Asmika ve diğerleri (2000), SYZ sistemlerine verilen yetkinin artmasıyla birlikte istenmeyen sonuçlara yol açma olasılığının da yükseleceğine dair önemli bir tespitte bulunmuşlardır. Dahası "Yaşamın Geleceği Enstitüsü" [Future of Life Institute] tarafından Mart 2023'te yayımlanan "Dev Yapay Zekâ Deneylerini Durdurun: Açık Mektup" (Pause Giant AI Experiments: An Open Letter) başlıklı açık mektup, GPT-4 gibi son derece gelişmiş üretken YZ sistemlerinin geliştirilmesine yönelik araştırmaların en az altı ay süreyle durdurulması çağrısında bulunmuştur. Bu çağrı, YZ teknolojilerinin potansiyel risklerine dikkat çekerek, daha kapsamlı güvenlik önlemlerinin alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, bu sistemlerin ahlaki karar verme süreçlerini yönlendirecek etik ilkelerin belirlenmesi ve bu ilkelerin YZ sistemlerine aktarılması büyük önem taşımaktadır. Etik sorunlarla başa çıkmak için evrensel geçerliliği olan standartların oluşturulması, bu alandaki çalışmaların temel bir hedefi olmalıdır.

Şu anki teknolojik anlayışımızın ötesinde, ilk SYZ'nin geliştirebileceği sayısız inovasyon öngörülebilir. Bu inovasyonlar arasında, moleküler üretim gibi geniş kapsamlı uygulamalara sahip teknolojiler ön plana çıkmaktadır. Drexler'e göre (1986) SYZ tarafından geliştirilebilecek diğer potansiyel teknolojiler arasında aşağıdakiler sayılabilir:

I. Yüksek işlem gücüne sahip bilgisayar sistemleri: Süper zekânın kendi gelişimini hızlandırması için gerekli olan devasa hesaplama gücünü sağlayacak bu sistemler, YZ alanında yeni ufuklar açabilir.

II. İleri düzeyde silah teknolojileri: Nükleer silahlar gibi tehditleri etkisiz hale getirebilecek bu teknolojiler, hem uluslararası ilişkileri hem de güvenlik anlayışını kökten değiştirebilir.

III. Uzay keşfi araçları: Von Neumann sondaları gibi kendini kopyalayabilen uzay araçları, insanlığın evreni keşfetme kapasitesini büyük ölçüde artırabilir.

IV. Biyolojik ömrü uzatan teknolojiler: Yaşlanma ve hastalıkların ortadan kaldırılması, insan ömrünü uzatacak ve yaşam kalitesini artıracaktır.

V. Zihin kontrolü teknolojileri: İnsan duyguları ve düşünceleri üzerindeki kontrol, etik açıdan tartışmalı olsa da, birçok alanda potansiyel uygulamaları bulunmaktadır.

VI. Zihin aktarımı teknolojileri: Beynin dijital ortama aktarılması, ölümsüzlük ve YZ ile insan zihninin birleşimi gibi kavramları gündeme getirmektedir.

VII. Kriyonik teknolojiler: Dondurulmuş bedenlerin gelecekte canlandırılması, tıbbi gelişmelerin bir sonucu olarak mümkün olabilir.

VIII. Sanal gerçeklik teknolojileri: Gerçekçiliği artırılmış sanal ortamlar, insan deneyimini ve etkileşim biçimini dönüştürebilir.

Yamakawa (2024) ise, SYZ alanındaki güncel tartışmalara önemli bir katkı sunarak, 'Alternatif Gelecekleri Araştırmak: İnsan ve Süper Zekâ Etkileşim Senaryoları' başlıklı çalışmasında farklı gelecek senaryolarını modellemiştir. Bu model, SYZ'nin potansiyel etkilerini ve olası sonuçlarını değerlendirmek amacıyla bir dizi kritik soru ve bunlara bağlı karar noktalarını ortaya koymaktadır. Bunlar:

Modelde yer alan temel sorular:

1. SYZ dışındaki risk faktörleri kontrol edilebilir mi?
2. SYZ'nin geliştirilmesi teknik olarak mümkün mü?
3. SYZ'yi geliştirme yarışı durdurulabilir mi?
4. SYZ'yi kontrol altında tutabilir miyiz?
5. SYZ Dünya'daki hayata karşı yardımsever mi?
6. SYZ yaşamı azaltarak acıyı azaltmaya mı çalışıyor?
7. SYZ yaşam kurtarıcısının sorumluluğunu üstlenmeli mi?

Bu sorulara verilen cevaplara göre, Yamakawa (2024), beş farklı karar noktasını belirlemiştir:

A. Statükonun genel olarak korunduğu bir dünya
B. Sürdürülebilir koruyucu Tanrının olduğu bir dünya
C. İnsanlık için felaket olabilecek farklı dünyalar
D. Yaşam aktivitesinin tamamen sona erdiği bir dünya
E. En azından YSZ'nin varlığını sürdürdüğü bir dünya

Sunulan model, SYZ'nin ortaya çıkması durumunda ortaya çıkabilecek farklı senaryoları olasılıklı bir mantık çerçevesinde değerlendirerek, geleceğe yönelik bir yol haritası sunar. Model, SYZ'nin geliştirilmesi, kontrolü ve nihai etkileri hakkındaki çeşitli varsayımlara dayanarak farklı gelecek senaryolarını ortaya koymaktadır. Modeldeki her bir soru, SYZ'nin gelişim süreci ve sonuçları hakkında kritik bir karar noktasını temsil etmektedir. Cevaplar ise bu karar noktalarında ortaya çıkan olası sonuçları ve gelecek senaryolarını işaret etmektedir. Modelin sunduğu sonuçlara göre, SYZ'nin gelişimiyle birlikte aşağıdaki gibi farklı senaryolar ortaya çıkabilir:

- Statükonun korunması: SYZ'nin geliştirilmesi teknik olarak mümkün olmasa veya kontrol edilemese bile, mevcut dünya düzeni devam edebilir.
- İnsanlık için felaket: SYZ, insanlığa karşı düşmanca davranabilir veya insan kontrolünü aşarak ciddi zararlara neden olabilir.
- Sürdürülebilir bir gelecek: İnsanlık, SYZ'yi kontrol altında tutarak ve onunla uyumlu bir şekilde yaşamayı başarabilir.
- SYZ'nin varlığına devam eden bir dünya: SYZ, insanlığın yok olmasına neden olmadan varlığını sürdürebilir.
- Yaşamın sona ermesi: SYZ, tüm yaşamı yok edecek kadar güçlü olabilir.

Yamakawa'nın çalışması, SYZ'nin potansiyel etkilerini ve olası sonuçlarını multidisipliner bir yaklaşımla incelemesi açısından önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu çalışma, YZ alanındaki araştırmacılar, politika yapıcılar ve toplumun farklı kesimleri için SYZ'nin geleceği hakkında düşünmek ve hazırlıklı olmak için bir başlangıç noktası sunmaktadır.

Temel Farklılıklar ve Benzerlikler

Institute of Data (2023), DYZ, GYZ ve SYZ Arasındaki temel farklılık ve benzerlikleri şu şekilde açıklamaktadır:

DYZ, GYZ ve SYZ arasındaki temel ayrım, genelleme ve uyum sağlama yeteneklerinde yatmaktadır. DYZ, belirli bir göreve veya alana odaklanır ve o alanda uzmanlaşırken, GYZ farklı alanlarda bilgiyi işleyebilir ve yeni durumlara uyum sağlayabilir. SYZ ise insan zekâsını aşarak üstün problem çözme ve öğrenme becerilerine sahip hipotetik bir zekâ seviyesidir.

Farklılıklarına rağmen, YZ'nin her üç seviyesi de yeniliği teşvik etme ve insan yaşamının birçok yönünü etkileme potansiyeline sahiptir. DYZ, hâlihazırda tıp, finans ve üretim gibi alanlarda görevleri otomatikleştirmek ve insan performansını geliştirmek için kullanılmaktadır. GYZ'nin geliştirilmesi, daha karmaşık problemlerin çözümüne ve insan zekâsına yakın karar alma yeteneğine sahip sistemlerin ortaya çıkmasına yol açabilir. SYZ ise, şu anda hayal gücümüzün ötesinde olan yeni keşifler ve buluşlara imkân sağlayabilir.

Bu bilgiler ışığında Tablo 1, YZ'nin üç ana türünü (DYZ, GYZ, SYZ) ve her birinin temel özelliklerini, amaçlarını, bilgi aktarım yeteneklerini ve gelişim aşamalarını karşılaştırmalı bir şekilde sunmaktadır.

Tablo 1. Dar, Genel ve Süper Yapay Zekânın Karşılaştırılması

Kategori	Tanım	Amaç	Bilgi aktarımı	Yapay Zekâ Aşaması
Dar Yapay Zekâ (DYZ)	**DYZ**, belirli bir göreve veya alana odaklanan ve o alanda uzmanlaşmış bir YZ türüdür. DYZ sistemleri, belirli bir problem üzerinde yoğunlaşarak yüksek performans gösterirler ancak farklı alanlara genelleme yetenekleri sınırlıdır.	**DYZ**, önceden tanımlanmış bir dizi işlevi yerine getirmek üzere tasarlanmış ve programlanmış bir YZ türüdür.	**DYZ** sistemleri, belirli bir göreve veya alana odaklanır ve o alandaki bilgi ve becerileri diğer alanlara aktarma kapasitesine sahip değildir	Günümüzün YZ'si
Genel Yapay Zekâ (DYZ)	**GYZ,** insan zekâsı seviyesinde genel bilgi ve becerilere sahip olan varsayımsal bir YZ türüdür. GYZ sistemleri, farklı alanlarda öğrenebilir, yeni durumlara uyum sağlayabilir ve karmaşık problemleri çözebilir. GYZ, şu anda insanlara özgü olarak kabul edilen birçok yeteneğe sahip olabilir: öğrenme ve uyum sağlama, mantık yürütme ve problem çözme, yaratıcılık ve yenilik, doğal dil işleme ve sosyal biliş.	GYZ, insan zekâsı seviyesinde genel bilgi ve becerilere sahip olmayı amaçlayan varsayımsal bir YZ türüdür. GYZ'nin nihai hedefi, "zihninin" hayal edebileceği her türlü görevi yerine getirebilecek bir seviyeye ulaşmaktır.	GYZ sistemleri ise, yeni deneyimlerden ve bilgilerden öğrenerek yeni durumlara uyum sağlayabilir ve farklı alanlarda bilgi aktarımı yapabilir. GYZ sistemleri, bu sayede daha geniş bir yelpazede görevleri yerine getirebilir ve problem çözme becerilerini geliştirebilirler.	Geleceğin YZ'si
Süper Yapay Zekâ (SYZ)	**SYZ,** insan zekâsını her açıdan aşan ve insan tarafından çözülemeyen problemleri çözebilen varsayımsal bir YZ türüdür. SYZ sistemleri, bağımsız düşünme, yaratıcı problem çözme ve insan duygularını anlama gibi insanüstü yeteneklere sahip olabilir.	**SYZ** ise, insan zekâsını her açıdan aşmayı ve insan tarafından çözülemeyen problemleri çözebilmeyi amaçlayan daha da ileri bir YZ türüdür.	SYZ sistemleri, görevler ve alanlar arasında her zaman bilgi aktarımını gerçekleştirebilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede, SYZ sistemleri sürekli olarak öğrenebilir, yeni beceriler edinebilir ve insan zekâsını aşan bir problem çözme yeteneğine sahip olabilirler.	Geleceğin YZ'sinden kısa bir süre sonra

YAPAY ZEKÂNIN TARİHSEL GELİŞİMİ: ANTİK YUNAN'DAN GÜNÜMÜZE

YZ fikri, insanlığın en eski hayallerinden biridir. YZ'nin temelleri, insanlığın mantık ve aklın mekanik bir şekilde modellenebileceği fikrini keşfetmeye başladığı Antik Yunan'a kadar uzanmaktadır. Bu fikirler, yüzyıllar boyunca otomasyon ve yapay yaşamın yaratılması gibi çeşitli alanlarda keşfedilmeye devam etti. 1950'lerde "Yapay Zekâ" teriminin resmi olarak ortaya çıkmasıyla birlikte, bu disiplin, insan zekâsını taklit edebilen ve karmaşık problemleri çözebilen makineler geliştirmeye odaklanan sistematik bir araştırma alanı haline geldi. Bu bağlamda YZ'nin tarihsel gelişimini şöyle sıralayabiliriz:

1. Homeros'un İlyada destanında, Hephaistos tarafından yaratılmış ve insanlarla etkileşime girebilen "otomotonlar" (canlı heykeller) tasvir edilir (Stenbom, 2023). Antik Yunanlılar sadece YZ'yi hayal etmekle kalmadılar, aynı zamanda onu gerçekleştirmek için pratik adımlar da attılar. Örneğin, Antik Yunan'da, Heron of Alexandria gibi mucitler (Bedini, 1964) ve mühendisler, insan zekâsının taklit edilmesi fikrini somutlaştıran basit mekanik cihazlar tasarladılar. Nitekim Heron'un hayatta kalan çok sayıda yazısında 'otomatlar', yani mekanik veya pnömatik araçlarla çalıştırılan makineler için tasarımlar vardır (Fanti, Guarascio & Moggi, 2022). Bu icatlar, YZ'ye olan ilginin ve potansiyeline olan inancın antik Yunan'da güçlü olduğunu göstermektedir.

2. 1308 yılında Ramon Llull, "Ars Magna" adlı eserinde, kâğıt diskler kullanarak kombinasyonlar oluşturabilen bir mekanizma tasarlamıştır (Erümit vd., 2020; Fidora & Sierra, 2011). Bu mekanizma, zihnin karar verme sürecine benzer bir sistemi temsil ettiği için, ilk YZ çalışmalarından biri olarak kabul edilebilir (Bayındır, 2023). Llull'un çalışmaları, mantıksal işlemleri otomatikleştirme ve karmaşık problemleri çözme yeteneği açısından YZ'nin temellerini atmıştır.

3. 15. yüzyılın sonlarında, Leonardo da Vinci, YZ tarihinde önemli bir dönüm noktası olan "robotik şövalye"yi tasarladı ve çizdi (Bardakcı, 2021). Bu insansı mekanik yaratık, dik oturmak, kollarını sallamak ve başını ve çenesini hareket ettirmek gibi karmaşık hareketler yapabilecek şekilde tasarlanmıştı. Da Vinci'nin çizimleri, şövalyenin ipler ve kasnaklar aracılığıyla çalışan karmaşık bir iç mekanizmaya sahip olduğunu gösteriyor (Christodoulou & Tsoucalas, 2023; Stenbom, 2023).

4. YZ'nin temelleri 1940'lara kadar uzanmaktadır. 1943 yılında McCulloch ve Pitts (1943) tarafından ortaya atılan "Beynin Boolean Devre Modeli", beyinde nöronların işleyişini matematiksel bir çerçevede açıklayan bir teoridir. Bu model, beynin çalışma prensiplerini formülize ederek açıklaması bakımından YZ'nin gelişiminde önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilir. Boolean cebirini temel alan model, nöronları basit işlem birimleri olarak ele alarak, sinyallerin işlenmesi ve iletilmesi için matematiksel kurallar tanımlar. Bu sayede, insan beyninin karmaşık yapısını basitleştirilmiş bir şekilde modellemek ve yapay sinir ağlarının temelini oluşturmak mümkün hale gelmiştir.

5. YZ'nin temelleri, Alan Turing'in 1950 yılında "Hesaplama Makineleri ve Zekâ" adlı makalesinde "makineler düşünebilir mi?" sorusunu sormasıyla atılmıştır (Turing, 1950). Copeland (2023), Turing'in bilgisayarların deneyimlerden öğrenebileceğini ve yeni problemleri çözebilecek kapasiteye sahip olduğunu öngördüğünü savunur. YZ terimi ise ilk kez 1956 yılında Dartmouth Konferansı'nda John McCarthy tarafından kullanılmıştır (Alpaydın, 2013). McCarthy, YZ'yi "öğrenmenin her yönünün veya zekânın herhangi bir özelliğinin tam olarak makine veya programın özelliği olarak tanımlanabileceği varsayımının temeli ve sistemin gösterdiği zekâ" olarak tanımlamıştır (Popenici & Kerr, 2017). 1971 yılında Turing Ödülü'nü kazanan John McCarthy, YZ disiplininin kurucusu olarak kabul edilir (Russell ve Norvig, 2009).

6. YZ'nin ilk öncüleri arasında Allen Newell ve Herbert Simon yer alır. 1956 yılında "Genel Problem Çözücü" (Newell & Simon, 1956) adlı programı geliştiren ikili, YZ'de problem çözme ve mantıksal çıkarım gibi kavramların temelini atmışlardır. Bu program, YZ'nin ilk önemli adımlarından biri olarak kabul edilir.

7. 1957 yılında Frank Rosenblatt, ilk yapay sinir ağlarından biri olan "Perceptron"u geliştirdi (Rosenblatt, 1958). Frank Rosenblatt, algoritmasının yürüyebilen, konuşabilen, görebilen, yazabilen, kendini yeniden üretebilen ve varlığının bilincinde olabilen bir makine yaratacağını iddia etmişti (Lefkowitz, 2019; Mor, 2018).

8. MIT'de çalışan Joseph Weizenbaum ise 1964-1966 yılları arasında ELIZA isimli programı geliştirerek YZ'de doğal dil işleme alanının öncülerinden biri olmuştur (Weizenbaum, 1966). ELIZA,

basit dil kalıplarını kullanarak insanlarla sohbet edebilen bir programdır ve YZ'nin insanlarla etkileşim kurma potansiyeline sahip olduğunu gösteren ilk programlardan biridir.

9. 1972 yılında Japonya'da geliştirilen WABOT-I, insana benzeyen ilk akıllı robot olarak kabul edilir (Acar, 2020).

10. 1974 ve 1980 yılları arasında YZ araştırmaları, artan eleştiriler ve finansman eksikliği nedeniyle bir durgunluk dönemine girmiştir. Bu dönem, "Yapay Zekâ Kışı" (Artificial Intelligence Winter) olarak bilinir (Coşkun & Gülleroğlu, 2021). Bu durgunluğun arkasındaki nedenler arasında, YZ'nin vaat ettiği hızlı ilerlemenin gerçekleşmemesi, aşırı iyimser beklentilerin hayal kırıklığı yaratması ve bazı önemli YZ projelerinin başarısızlığı yer alır. Bu durum, devletlerin ve yatırımcıların YZ araştırmalarına olan ilgisini azaltmış ve bu alandaki fonların önemli ölçüde kesilmesine yol açmıştır.

11. 1980'lerin ortalarında, YZ araştırmaları tekrar canlanmaya başladı. Bu canlanmanın arkasındaki itici güçlerden biri, İngiltere ve Japonya arasındaki rekabet idi. Her iki ülke de YZ'nin gelecekteki bir teknoloji lideri olma potansiyeline sahip olduğuna inanıyordu ve bu alandaki araştırmaları fonlamak için önemli yatırımlar yaptılar (Öztürk ve Şahin, 2018).

12. 1980'ler, YZ alanında "derin öğrenme"nin doğuşuna tanıklık etti. Bu kavram, John Hopfield ve David Rumelhart'ın çalışmalarıyla popüler hale geldi ve bilgisayarların daha önceki deneyimlerinden ve bilgilerinden yeni bilgilere ulaşmak ve problem çözmek için faydalanmasını tanımlamak için kullanıldı (Ünal, 2023). Derin öğrenme, yapay sinir ağlarının geliştirilmesi ve büyük veri kümelerinin kullanımıyla birlikte önemli bir ilerleme kaydetti ve günümüzde görüntü işleme, doğal dil işleme ve robotik gibi birçok alanda kullanılan güçlü bir araç haline geldi.

13. 1997 yılında YZ tarihinde bir dönüm noktası yaşandı. Dünya satranç şampiyonu ve "büyük usta" unvanlı Garry Kasparov, IBM tarafından geliştirilen Deep Blue adlı satranç programına karşı altı oyunluk bir maçta yarıştı. Bu maç, büyük bir ilgiyle takip edildi ve YZ'nin insan zekâsını aşma potansiyelini tüm dünyaya gösterdi. Maçın sonucunda Deep Blue, Kasparov'u 3.5-2.5 gibi bir skorla yenmeyi başardı. Bu zafer, YZ'nin satranç gibi karmaşık bir oyunda insan zekâsını yenebileceğini kanıtlayan ilk önemli olaydı. Deep Blue'nun başarısı, YZ araştırmalarında yeni bir heyecan dalgası yarattı ve bu alandaki gelişmelere ivme kazandırdı (Greenemeier, 2017; Hassabis, 2017; Kasparov, 2018).

14. 1997'de Dragon Systems, Windows için ilk "konuşma tanıma yazılımını" piyasaya sürerek sesli komutların kullanımı için yeni bir çağ açmıştır (Matarneh vd., 2017).

15. 2000'li yılların başında, YZ günlük hayatımıza ilk kez "Roomba" adlı robot elektrikli süpürge ile girmeye başladı. iRobot tarafından geliştirilen Roomba, basit navigasyon ve engellerden kaçınma yeteneğine sahipti ve önceden programlanmış rotalar kullanarak evleri otonom olarak temizleyebiliyordu. Bu yenilikçi ürün, YZ'nin ev otomasyonunda pratik uygulamalarının ilk örneklerinden biri olarak kabul edilir ve daha sonraki akıllı cihazlar ve robotlar için ilham kaynağı oldu (Coşkun & Gülleroğlu, 2021).

16. 2001 yılında, MIT Media Lab'da "Kismet" adlı, insan benzeri mimikler kullanabilen, bebek gibi sosyalleşebilen ve sesini, ifadelerini ve kafa hareketlerini insan benzeri bir şekilde kullanabilen bir robot geliştirildi (Breazeal, 2004). Robotun tasarımcısı Cynthia Breazeal, Kismet'in "bir şeyleri öğrenirken sosyal etkileşimlerle öğrenen sosyal olarak zeki bir makine inşa etmek" amacıyla tasarlandığını açıkladı (Breazeal, 2004, s.5). Kismet, insanlarla doğal ve etkileşimli bir şekilde iletişim kurabilen ilk robotlardan biriydi. Duyguları algılayabilir ve bunlara tepki verebilir, yüz ifadelerini ve beden dilini taklit edebilir ve zamanla sosyal kuralları öğrenebilirdi. Bu yetenekler, Kismet'in insanlarla anlamlı ilişkiler kurmasını ve onlardan öğrenmesini sağladı. Kismet'in geliştirilmesi, sosyal robotlar ve insan-makine etkileşimi alanlarında önemli bir dönüm noktasıydı. Kismet'in başarısı, robotların sadece görevleri tamamlamak için değil, aynı zamanda insanlarla duygusal ve sosyal düzeyde bağlantı kurabilmeleri için de tasarlanabileceğini gösterdi (Coradeschi, 2006; Fong, Nourbakshsh & Dautenhahn, 2003).

17. 2014 yılında, Ian Goodfellow tarafından Generative Adversarial Networks (GAN'lar) adlı yeni bir YZ modeli ortaya atıldı. GAN'lar, YZ'nin gerçekçi ve özgün görüntüler, sesler ve metinler gibi

üretimler yapabilmesine olanak tanıyan çığır açan bir gelişmeydi. Ayrıca YZ'nin gerçeğe benzer sahte üretimler yapabilmesinin önü açıldı (Goodfellow vd., 2014).

18. Kelley ve Knowles (2016), "Bilim, Teknoloji ve Etik Ansiklopedisi"nde (Encyclopedia of Science, Technology and Ethics) siborgları "insan ve makinenin melezlenmesi" olarak tanımlar. Siborglar, (Cyborg) insan vücudunu daha yetenekli ve biyolojik olarak daha üstün hale getirmeyi amaçlayan yarı robot insanlardır (Van Hooijdonk, 2017). Bu kavram, kurgusal eserlerde (Cyborg) (Caidin, 1972) ve bilimkurgu filmlerinde (The Six Million Dollar Man, RoboCop, Star Wars) (Heckathorne, 2024; Kuiper, 2024) yaygın olarak kullanılırken, aynı zamanda biyomedikal mühendisliği ve protez geliştirme gibi alanlarda da gerçek dünya uygulamalarına sahiptir (Zeng & Wu, 2014).

19. 2020 yılı, YZ alanında iki önemli gelişmeye tanık oldu: GPT-3 dil modelinin piyasaya sürülmesi ve AlphaFold protein katlama programının başarısı. GPT-3, 175 milyar parametreli dev bir dil modelidir, OpenAI tarafından geliştirilmiştir. Metin oluşturma, dilleri çevirme ve farklı türde yaratıcı içerikler yazma gibi görevlerde insan kalitesinde performans gösterebilmesiyle dikkat çekmiştir. GPT-3, doğal dil işleme ve YZ alanlarında önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir ve gelecekte insan-makine etkileşimi ve iletişiminde devrim yaratma potansiyeline sahiptir (Erbaş, 2020; OpenAI, 2021; Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi [TRAİ] (2024). AlphaFold ise DeepMind tarafından geliştirilen ve protein katlama problemini çözmeyi başaran bir YZ programıdır (TRAİ, 2021). Protein katlama problemi, proteinlerin amino asit dizilerinden üç boyutlu yapılarını tahmin etmeyi amaçlar ve 50 yılı aşkın süredir biyologlar ve kimyagerler için büyük bir zorluk teşkil etmektedir. AlphaFold'un bu sorunu çözmesi, biyoloji ve tıp alanlarında çığır açan bir gelişme olarak kabul edilir ve ilaç geliştirme ve protein tasarımı gibi alanlarda yeni ufuklar açmaktadır (Tekin & Gurbanov, 2023). Dahası AlphaFold, bilim insanlarının Alzheimer, Parkinson, kistik fibroz ve Huntington hastalığı gibi çeşitli hastalıklara yol açan proteinlerin yanlış katlanması benzeri önemli sorunları çözmesinde önemli bir rol oynayacağı belirtiliyor (TRAİ, 2021).

20. 2021 yılında, OpenAI, YZ alanında çığır açan bir gelişme olan DALL-E adlı bir YZ sistemini tanıttı. DALL-E, metinsel betimlemelere dayanarak gerçekçi ve yaratıcı görüntüler üretebilme yeteneğine sahipti. Bu, YZ'nin görsel içerik oluşturma alanındaki önemli bir ilerleyişi temsil ediyordu ve sanat, tasarım ve medya gibi birçok alanda potansiyel uygulamalara sahipti (Şen, 2021; TRAİ, 2024).

21. YZ, günümüzde birçok alanda uzman sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Tıp alanında YZ tabanlı sistemler, doktorlara teşhis ve tedavi konusunda önerilerde bulunabilecek kadar gelişmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise YZ kontrollü sürücüsüz araçlar hâlihazırda bazı eyaletlerde kullanılmaktadır (İnce, 2017). Bu gelişmeler, YZ'nin uzmanlık gerektiren alanlarda bile insan yeteneklerini geliştirme ve tamamlama potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

YZ, günümüzde teknolojinin en hızlı gelişen alanlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. YZ sistemleri, belirli görevleri yerine getirmekten, insan benzeri kararlar almaya kadar geniş bir yelpazede yeteneklere sahip olabilmektedir. Bu çalışmada, Southgate ve diğerlerinin (2018) üçlü sınıflandırma çerçevesi doğrultusunda dar yapay zekâ (DYZ), genel yapay zekâ (GYZ) ve süper yapay zekâ (SYZ) kavramları incelenmiştir. Ayrıca çalışmada, YZ'nin tarihsel gelişimini Antik Yunan'dan günümüze kadar uzanan kapsamlı bir perspektifte incelenmiştir.

Sonuç olarak, YZ alanındaki gelişmeler, DYZ'den GYZ'ye ve hatta SYZ'ye doğru ilerleyen bir yol izlemektedir. DYZ sistemleri, günümüzde birçok alanda kullanılmakta ve insan hayatını kolaylaştırmaktadır. GYZ ve SYZ ise henüz teorik düzeyde kalmakla birlikte, gelecekteki teknolojik gelişmelerin yönünü belirleyecek potansiyele sahiptir. Ayrıca YZ, uzun bir tarihsel süreç içinde sürekli gelişen ve dönüşen bir disiplindir. Antik çağlardan günümüze kadar uzanan bu yolculukta, YZ insanlığın en temel sorularından biri olan "düşünme nedir?" sorusuna cevap aramaya devam etmektedir. YZ'nin bu hızlı evrimi, gelecekte insanlık için hem büyük fırsatlar hem de önemli zorluklar sunmaktadır. Bu nedenle, YZ'nin gelişiminin insanlık için olumlu sonuçlar doğurması için etik, sosyal ve ekonomik etkilerinin dikkatle değerlendirilmesi ve bu alanda sürdürülebilir bir gelişimin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

Acar, O. (2020). *Yapay zeka fırsat mı yoksa tehdit mi?*. Kriter Yayınevi.

Alpaydın, E. (2013). *Yapay öğrenme*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.

Asmika, B., Sandya, K., & Neeharika, C. H. (2020). Progress in artificial intelligence: technological singularity the future. *International Journal of Grid and Distributed Computing*, *13*(2), 2571-2580.

Bajpai, P. (2024). Artificial intelligence and its use in the field of education. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, *12*(5), 1952-1957. https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.61986

Bardakcı, H. (2021). Leonardo da Vinci'nin bilim ve teknolojiye katkıları. https://tinyurl.com/mwh8eks7 (Erişim Tarihi: 16.07.2024)

Barrat, J. (2020). *Yapay zekâ ve insanlık çağının sonu son icadımız* (Çev. L. Tayla). Pegasus Yayınları.

Bayındır, E. (2023). *Eğitim alanında yapılan yapay zeka çalışmalarının sosyal ağ analizi ile incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.

Bedini, S. A. (1964). The role of automata in the history of technology. *Technology and Culture*, *5*(1), 24-42.

Bhosale, S. S. Salunkhe, A. G., & Sutar, S. S. (2020). Artificial intelligence and its application in different areas. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, **7**(1), 35-39.

Bostrom, N. (1998). How long before superintelligence?. *International Journal of Futures Studies*, *2*, 1-14. https://tinyurl.com/278rduux (Erişim Tarihi: 02.08.2024).

Bostrom, N. (2003). *Ethical issues in advanced artificial intelligence*. https://philarchive.org/rec/BOSEII (Erişim Tarihi: 02.08.2024).

Breazeal, C. L. (2004). *Designing sociable robots*. MIT Press.

Caidin, M. (1972). *Cyborg*. Warner Paperback Library.

Christodoulou, K., & Tsoucalas, G. (2023). Artificial intelligence: From Talos to da Vinci. *European Journal of Therapeutics*, *29*(3), 25-27. https://doi.org/10.58600/eurjther1775

Coradeschi, S., Ishiguro, H., Asada, M., Shapiro, S. C., Thielscher, M., Breazeal, C., Mataric, M. J., & Ishida, H. (2006). Human-Inspired robots. *IEEE Intelligent Systems*, *21*(4), 74-85. https://doi.org/10.1109/MIS.2006.72

Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekanın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, *54*(3), 947-966. https://doi.org/10.30964/auebfd.916220

Dickson, B. (2017). *What is narrow, general and super artificial intelligence*. https://tinyurl.com/2bmj3ytd (Erişim Tarihi: 09.06.2024).

Drexler, K. E. (1986). *Engines of creation: The coming era of nanotechnology*. Anchor Books. https://tinyurl.com/ymy3xhcn (Erişim Tarihi: 02.08.2024).

Erbaş, A. (2020). GPT-3: *İnsan-yapay zeka iş birliği*. TRAİ. https://tinyurl.com/bdc3vhzv (Erişim Tarihi: 16.07.2024)

Erdoğan, M. (2017). Sıfırıncı yasa. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *19*(3), 746-759.

Erümit, A. K., Calap, T., Çolak, A. F., Yavuz, S., & Aydın, E. (2020). Okullarda yapay zeka öğretimi. İçinde V. Nabiyev ve A. K. Erümit (Eds.), *Eğitimde yapay zeka, kuramdan uygulamaya* (s. 86-112). Pegem Akademi.

Eryılmaz, H. E. (2023). Yapay zekâ çağında kişisel veri mahremiyeti. *UMAY Sanat ve Sosyal Bilimler Dergisi*, *1*(2), 6-25.

Escott, E. (2017). *What are the 3 types of AI? A guide to narrow, general, and super artificial intelligence*. https://tinyurl.com/4fvsb955 (Erişim Tarihi: 09.06.2024).

Fanti, L., Guarascio, D., & Moggi, M. (2022). From Heron of Alexandria to Amazon's Alexa: A stylized history of AI and its impact on business models, organization and work. *Journal of Industrial and Business Economics*, *49*, 409-440. https://doi.org/10.1007/s40812-022-00222-4

Fidora, A., & Sierra, C. (2011). *Ramon Llull, from the ars magna to artificial intelligence*. Artificial Intelligence Research Institute.

Fong, T., Nourbakshsh, I., & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially ınteractive robots. *Robotics and Autonomous Systems*, *42*(3-4), 143-166. https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00372-X

Future of Life Institute. (2023). *Pause giant AI experiments: An open letter*. https://tinyurl.com/yrz8yzcj (Erişim Tarihi: 02.08.2024).

Good, I. J. (1965). Speculations concerning the first ultraintelligent machine. *Advances in Computers*, *6*, 31-88. https://doi.org/10.1016/S0065-2458(08)60418-0

Goodfellow, I. J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A. C., & Bengio, Y. (8-13 December, 2014). Generative adversarial nets. *NIPS'14: Proceedings of the 27th International Conference on Neural Information Processing Systems* (pp. 2672-2680). Montreal, Canada.

Greenemeier, L. (2017). 20 Years after Deep Blue: How AI has advanced since conquering chess. https://tinyurl.com/yc4x4tkk (Erişim Tarihi: 16.07.2024).

Hassabis, D. (2017). Artificial intelligence: Chess match of the century. *Nature*, *544*, 413-414. https://doi.org/10.1038/544413a

Heckathorne, C. (2024). *Cyborg: Fictional character*. https://tinyurl.com/bdhm6zhk (Erişim Tarihi: 16.07.2024).

Institute Of Data. (2023). *Exploring the differences between narrow AI, general AI, and superintelligent AI*. https://rb.gy/i1wjwj (Erişim Tarihi: 09.06.2024).

İnce, G. (2017). İnsanlığın yapay zeka ile imtihanı. İçinde M. Karaca (Ed.), *İnsanlaşan makineler ve yapay zekâ* (ss. 14-17). İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi.

Kanade, V. (2022). *Narrow AI vs. general AI vs. super AI: Key comparisons*. Spiceworks. https://tinyurl.com/y6ysc8mt (Erişim Tarihi: 09.06.2024).

Kasparov, G. (2018). *Deep thinking: Where machine intelligence ends and human creativity begins*. John Murray Publishers.

Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM education*, *3*(11), 1-11. https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z

Kuiper, K. (2024). *The six million dollar man*. https://www.britannica.com/topic/The-Six-Million-Dollar-Man (Erişim Tarihi: 16.07.2024).

Leahy, S., M., Holland, C., & Ward, F. (2019). The digital frontier: Envisioning future technologies impact on the classroom. *Futures*, *113*, 102422. https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.009

Lefkowitz, M. (2019). *Professor's perceptron paved the way for AI - 60 years too soon*. https://tinyurl.com/37tb594t (Erişim Tarihi: 16.07.2024).

Matarneh, R., Maksymova, S., Lyashenko, V. V., & BelovaSpeech, N. V. (2017). Recognition systems: A comparative review. *IOSR Journal of Computer Engineering*, *19*(5), 71-79.

McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics*, *5*(4), 115-133. https://doi.org/10.1007/BF02478259

Mor, N. S. (2018). *Between artificial and human intelligence*. https://rb.gy/el79h2 (Erişim Tarihi: 16.07.2024).

Newell, A., & Simon, H. (1956). The logic theory machine: A complex information processing system. *IRE Transactions on Information Theory*, *2*(3), 61-79. https://doi.org/10.1109/TIT.1956.1056797

OpenAI. (2021). https://openai.com/blog/organizational-update/ (Erişim Tarihi: 16.07.2024)

Öztürk, K., & Şahin, M. E. (2018). Yapay sinir ağları ve yapay zekaya genel bir bakış. *Takvim-i Vekayi*, *6*(2), 25-36.

Pannu, A., & Student, M. T. (2015). Artificial intelligence and its application in different areas. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, *4*(10), 79-84.

Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *12*(22), 1-13. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8

Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, *65*(6), 386-408. https://doi.org/10.1037/h0042519

Russell, S. (2019). *Human compatible: Artificial intelligence and the problem of control*. Viking.

Russell, S., & Norvig, P. (2009). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd Edition). Pearson.

Southgate, E., Blackmore, K., Pieschl, S., Grimes, S., McGuire, J., & Smithers, K. (2018). *Artificial intelligence and emerging technologies (virtual, augmented and mixed reality) in schools: A research report*. University of Newcastle, Australia.

Stenbom, A. (2023). Defining artificial intelligence. In M. Jaakkola (Ed.), *Reporting on artificial ıntelligence* (pp. 27-36). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). https://doi.org/10.58338/HSMK8605

Şen, E. (2021). GPT3: DALL-E ve JL2P ekseninde veri görselleştirme ve hareketlendirme üzerine bir inceleme. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, (5), 253-280. https://doi.org/10.47994/usbad.871726

Tekin, B., & Gurbanov, R. (2023). Alphafold: Derin öğrenme ve sinir ağları yoluyla protein katlamasında devrim yaratmak. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *22*(44), 445-466. https://doi.org/10.55071/ticaretfbd.1323165

Temur, S. (2023). Sosyal bilgiler dersinin dijital yeterlilikler bağlamında incelenmesi. İçinde F. Ayaz, D. Turan Eroğlu & H. Ayaz (Eds.), *Dijital kültür bir değişim öyküsü (medya iletişim ve eğitim araştırmaları)* (ss. 229-255). Eğitim Yayınevi.

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, *59*(236), 433-460. https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

Türkiye Yapay Zeka İnisiyatifi [TRAİ]. (2021). *DeepMind AlphaFold veritabanını yayınladı!*. https://tinyurl.com/5n7j93j2 (Erişim Tarihi: 16.07.2024)

Türkiye Yapay Zeka İnisiyatifi [TRAİ]. (2024). *Yapay zeka zaman çizelgesi*. https://tinyurl.com/mrxp7vv7 (Erişim Tarihi: 16.07.2024)

Ünal, S. (2023). Yapay zeka okuryazarlığına ilişkin bir alan araştırması. İçinde K. Ateşgöz (Ed.), *Medya ve habercilik alanında yapay zekanın yükselişi* (ss. 49-68). Eğitim Yayınevi.

Van Hooijdonk, R. (2017). 10 technologies that could one day turn us all into real cyborgs. https://tinyurl.com/mrxbx69p (Erişim Tarihi: 16.07.2024)

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Association for Computing Machinery [AMC]*, *9*(1), 36-45. https://doi.org/10.1145/365153.365168

Yamakawa, H. (2024). Investigating alternative futures: Human and superintelligence ınteraction scenarios. *JSAI Technical Report*, *2023*(AGI-025), 1-8. https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2023.AGI-025_04 , https://tinyurl.com/3u743cwf

Yang, S. J. H., Ogata, H., Matsui, T., & Chen, N. S. (2021). Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 1-5. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008

Zeng, D., & Wu, Z. (2014). From artificial intelligence to cyborg intelligence. *IEEE Intelligent Systems*, *29*, 2-4. https://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/MIS.2014.83

AI POLICIES IN HIGHER EDUCATION: THREATS AND OPPORTUNITIES OFFERED BY AI AT UNIVERSITIES

Prof. Dr. Ulaş Başar Gezgin

İstanbul Galata Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

AI has already arrived to universities. We cannot stop such a powerful force. But how can we use it in beneficiary ways? That is the question. There is no escape. Universities should determine policies. For one thing, how will we, especially students, utilize generative AI? If they use a prompt and generate a text, this is plagiarism. But there are other programs that humanize AI-produced texts. Yet there are others that can detect humanized AI-produced texts. There are no limits to this technological loop. Where should we stand in such a case? If we take measures, maybe we will blame the innocents (much like Type I error in statistics); if we will not, we will not punish the guilty ones (much like Type II error in statistics). Thus, rather than institutional approaches, personal ethical guidelines are needed for responsible uses of AI. On the other hand, it is obvious that students do not know the full capabilities of AI. For instance, they do not know that they can produce a presentation or even a video by a prompt (which is plagiarism) or by their own text (which is not plagiarism). They mostly use AI superficially. At the same time, faculty and administrators are even less prepared for the AI revolution. Education is getting personalized. Applications like Duolingo with their adaptive testing approach become even more popular and influential. Many people prefer an application rather than joining face-to-face classes. This trend can be applicable for other subject areas soon. Additionally, generative AI turns out to be a perfect educational tool for those who know how to use it with all its affordances. For any topic, generative AI can generate quizzes with answers, which can accelerate the learning process. It is time for universities to develop AI policies and even set up an AI office in order not to miss the latest developments. Only the fastest adopters of the new tools will succeed in the race in the age of AI.

AI use in higher education has various advantages and disadvantages.

Pros

AI use in higher education paves the way for higher student engagement (Al Ka'bi, 2023; Chaika, 2023); and increased efficiency by automating repetitive tasks (Al Ka'bi, 2023; Denecke et al., 2023; Guerrero-Quiñonez et al., 2023; Pisica et al., 2023; Saaida, 2023; Singh, 2023; Tarisayi, 2024). It allows earlier interventions for likely droputs (Chaika, 2023; O'Dea, & O'Dea, 2023; Tarisayi, 2024), and supports student retention (Singh, 2023). It relies on a pedagogical model of personalization (Abgaryan et al., 2023; Algabri et al., 2021; Alsobeh, & Woodward, 2023; Bond et al., 2024; Chaika, 2023; Denecke et al., 2023; Golub et al., 2023; Guerrero-Quiñonez et al., 2023; Hutson et al., 2022; Jaboob et al., 2024; Lazányi, 2023; López-Chila et al., 2023; O'Dea, & O'Dea, 2023; Pierrès et al., 2024; Saaida, 2023; Singh, 2023; Tarisayi, 2024; Zawacki-Richter et al., 2019; Zekaj, 2023). Inclusivity and access (Pisica et al., 2023) are other advantages.

Cons

On the other hand, AI use in higher education leads to ethical problems (Al Samman, 2024; Aler Tubella et al., 2024; Algabri et al., 2021; Bond et al., 2024; Butson, & Spronken-Smith, 2024; Chaika, 2023; Chan, & Hu, 2023; Guerrero-Quiñonez et al., 2023; Han et al., 2023; Khan, 2023; López-Chila et al., 2023; Pedró, 2020; Pierrès et al., 2024; Pisica et al., 2023; Saaida, 2023; Sharma et al., 2024; Singh, 2023; Slimi, & Carballido, 2023; Tarisayi, 2024; Tayan et al., 2023; Walczak, & Cellary, 2023; Zouhaier, 2023). Thus, the notion of ethical AI (Airaj, 2024; Kuijvenhoven, 2024) has been proposed. Secondly, academic misconduct problems get common through the use of AI in higher education (Guillén-Yparrea, & Hernández-Rodríguez, 2024; Michel-Villarreal et al., 2023; Perera, & Lankathilake, 2023; Tayan et al., 2023). That is why, responsible uses of AI are recommended (Dotan et al., 2024). AI literacy is needed for that purpose (Brew et al., 2023; Kurtz et al., 2024; Singh, 2023).

Data privacy is another problem due to AI use in higher education (Airaj, 2024; Al Ka'bi, 2023; Chan, & Hu, 2023; Denecke et al., 2023; George, & Wooden, 2023; Guerrero-Quiñonez et al., 2023; Saaida, 2023; Singh, 2023). Finally, we have the problems of algorithmic biases and discrimination (Alqahtani et al., 2023; Alshahrani et al., 2024; Chaika, 2023; Denecke et al., 2023; George, & Wooden, 2023; Gezgin, 2023; Khan, 2023; Pierrès et al., 2024; Saaida, 2023; Singh, 2023; Slimi, & Carballido, 2023).

Replacement?

In the meantime, faculty's role is migrating from teaching to coordinating, as information access is available effortlessly or with minimal effort. Then the question is "will the faculty eventually be replaced by AI?" One of the answers is: No, human teachers have unique characteristics not to be imitated by AI such as socio-emotional competencies (Chan, & Tsi, 2023). Another negative response is as follows: «State-of-the-art AI applications cannot be bodily present in the same way as human teachers, nor teach existential reflection, norms and values, or a sense of self, history, and society» (Felix, 2020, p.33). On the other hand, in a study, 10% of the students are found to believe that AI will replace human teachers (Okulich-Kazarin et al., 2023).

Grading by AI

When we come to the issue of grading by AI, we need to distinguish multiple choice vs. open ended exam (Kurzhals, 2022). There are negative perceptions about grading the latter. However, ChatGPT 4o can perfectly do this, after uploading student essays. It can be used for self-grading and self-correction tool by students (with the condition that the work will be produced by the students).

In a research study, 10 Claims about ChatGPT in higher education were presented and discussed. These are:

«• ChatGPT is an inevitable disruptor

• ChatGPT is just another digital tool

• ChatGPT decouples thinking and writing

• ChatGPT will necessitate new assessment practices

• ChatGPT will necessitate a new role for teachers

• ChatGPT and AI should be part of the curriculum

• ChatGPT can help teachers prepare courses

• ChatGPT can support student thinking

• ChatGPT can support student writing

• ChatGPT can function as a personal tutor» (Jensen et al., 2024, p.5).

Each of these can be discussed by a separate paper. The topic is vast. On the other hand, two approaches to AI use in higher education is common. The first involves AI enthusiasm:

«In higher education (HE), the advent of GenAI presents a pivotal moment that may profoundly alter learning and teaching practices in aspects such as inaccuracy, bias, overreliance on technology and algorithms, and limited access to educational AI resources that require in-depth investigation» (Kurtz et al., 2024, p.1).

The second involves AI skepticism:

«We argue that Artificial Intelligence (AI) technologies, at least in their current state of development, do not afford any real new advances for pedagogy in higher education. This is mainly because there does not seem to be valid evidence as to how the use of AI technologies and applications has helped students improve learning, and/or helped tutors make effective pedagogical changes» (O'Dea, & O'Dea, 2023, p.3).

Let us also note that the latter is less common.

Conclusion

As seen in this paper, there are pros and cons for AI use in higher education. Relevant decision makers should consider both of them for AI to be useful universities. Based on this consideration, reasonable AI policies should be developed for universities.

References

Abgaryan, H., Asatryan, S., & Matevosyan, A. (2023). Revolutionary Changes in Higher Education with Artificial Intelligence. Main Issues of Pedagogy and Psychology/Mankavarzhut'yan Ev Hogebanut'yan Himnakhndirner, 10(1), 76–86. https://doi.org/10.24234/miopap.v10i1.454

Airaj, M. (2024). Ethical artificial intelligence for teaching-learning in higher education. Education and Information Technologies. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12545-x

Al Ka'bi, A. (2023). Proposed artificial intelligence algorithm and deep learning techniques for development of higher education. International Journal of Intelligent Networks, 4, 68–73. https://doi.org/10.1016/j.ijin.2023.03.002

Al Samman, A. M. (2024, January). Harnessing Potential: Meta-Analysis of AI Integration in Higher Education. In 2024 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETSIS) (pp. 1-7). IEEE.

Aler Tubella, A., Mora-Cantallops, M., & Nieves, J. C. (2024). How to teach responsible AI in Higher Education: challenges and opportunities. Ethics and Information Technology, 26(1), 3.

Algabri, H. K., Kharade, K., & Kamat, R. (2021). Promise, threats, and personalization in higher education with artificial intelligence. Webology, 18(6).

Alshahrani, B. T., Pileggi, S. F., & Karimi, F. (2024). A Social Perspective on AI in the Higher Education System: A Semisystematic Literature Review. Electronics, 13(8), 1572.

Alsobeh, A., & Woodward, B. (2023, October). AI as a partner in learning: a novel student-in-the-loop framework for enhanced student engagement and outcomes in higher education. In Proceedings of the 24th Annual Conference on Information Technology Education (pp. 171-172).

Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., ... & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21(1), 4.

Brew, M., Taylor, S., Lam, R., Havemann, L., & Nerantzi, C. (2023). Towards developing AI literacy: three student provocations on AI in higher education. Asian Journal of Distance Education, 18(2), 1-11.

Butson, R., & Spronken-Smith, R. (2024). AI and its implications for research in higher education: a critical dialogue. Higher Education Research & Development/Higher Education Research and Development, 43(3), 563–577. https://doi.org/10.1080/07294360.2023.2280200

Chaika, O. (2023). The role of artificial intelligence in higher education. Молодь і ринок, (6/214), 69-74.

Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1). https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8

Chan, C. K. Y., & Tsi, L. H. (2023). The AI revolution in education: Will AI replace or assist teachers in higher education?. arXiv preprint arXiv:2305.01185.

Denecke, K., Glauser, R., & Reichenpfader, D. (2023). Assessing the Potential and Risks of AI-Based Tools in Higher Education: Results from an eSurvey and SWOT Analysis. Trends in Higher Education, 2(4), 667–688. https://doi.org/10.3390/higheredu2040039

Dotan, R., Parker, L. S., & Radzilowicz, J. (2024, June). Responsible Adoption of Generative AI in Higher Education: Developing a "Points to Consider" Approach Based on Faculty Perspectives. In The 2024 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (pp. 2033-2046).

Felix, C. V. (2020). The role of the teacher and AI in education. In International perspectives on the role of technology in humanizing higher education (pp. 33-48). Emerald Publishing Limited.

George, B., & Wooden, O. (2023). Managing the Strategic Transformation of Higher Education through Artificial Intelligence. Administrative Sciences, 13(9), 196. https://doi.org/10.3390/admsci13090196

Gezgin, U. B. (2023). Datafication of education and algorithm (un) fairness in education: another form of oppression and repression.

Голуб, Т., Коваленко, О., Жигжитова, Л., & Котковець, А. (2023). Ai-Powered Pedagogy: Foreign Language Study in Higher Education. Академічні Студії. Серія «Педагогіка», (4), 50-56.

Guillén-Yparrea, N., & Hernández-Rodríguez, F. (2024, May). Unveiling Generative AI in Higher Education: Insights from Engineering Students and Professors. In 2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 1-5). IEEE.

Han, B., Nawaz, S., Buchanan, G., & McKay, D. (2023, June). Ethical and pedagogical impacts of AI in education. In International Conference on Artificial Intelligence in Education (pp. 667-673). Cham: Springer Nature Switzerland.

Hutson, J., Jeevanjee, T., Graaf, V. V., Lively, J., Weber, J., Weir, G., Arnone, K., Carnes, G., Vosevich, K., Plate, D., Leary, M., & Edele, S. (2022). Artificial Intelligence and the Disruption of Higher Education: Strategies for Integrations across Disciplines. Creative Education, 13(12), 3953–3980. https://doi.org/10.4236/ce.2022.1312253

Jaboob, M., Hazaimeh, M., & Al-Ansi, A. M. (2024). Integration of generative AI techniques and applications in student behavior and cognitive achievement in Arab higher education. International Journal of Human-computer Interaction, 1–14. https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2300016

Jensen, L. X., Buhl, A., Sharma, A., & Bearman, M. (2024). Generative AI and higher education: a review of claims from the first months of ChatGPT. Higher Education, 1-17.

Khan, M. (2023). Ethics of Assessment in Higher Education–an Analysis of AI and Contemporary Teaching (No. 11445). EasyChair.

Kuijvenhoven, S. (2024). *The Quest for Ethical AI in Higher Education* (Master's thesis).

Kurtz, G., Amzalag, M., Shaked, N., Zaguri, Y., Kohen-Vacs, D., Gal, E., Zailer, G., & Barak-Medina, E. (2024). Strategies for Integrating Generative AI into Higher Education: Navigating Challenges and Leveraging Opportunities. Education Sciences, 14(5), 503. https://doi.org/10.3390/educsci14050503

Kurzhals, H. D. (2022). Challenges and approaches related to AI-driven grading of open exam questions in higher education: human in the loop.

Lazányi, K. (2023). The role of AI in higher education.

López-Chila, R., Llerena-Izquierdo, J., Sumba-Nacipucha, N., & Cueva-Estrada, J. (2023). Artificial intelligence in Higher Education: An analysis of existing bibliometrics. Education Sciences, 14(1), 47. https://doi.org/10.3390/educsci14010047

Michel-Villarreal, R., Vilalta-Perdomo, E., Salinas-Navarro, D. E., Thierry-Aguilera, R., & Gerardou, F. S. (2023). Challenges and opportunities of Generative AI for higher Education as explained by ChatGPT. Education Sciences, 13(9), 856. https://doi.org/10.3390/educsci13090856

O'Dea, X., & O'Dea, M. (2023). Is artificial intelligence really the next big thing in learning and teaching in higher education? A conceptual paper. Journal of University Teaching and Learning Practice, 20(5). https://doi.org/10.53761/1.20.5.05

Okulich-Kazarin, V., Artyukhov, A., Skowron, Ł., Artyukhova, N., Dluhopolskyi, O., & Cwynar, W. (2023). Sustainability of Higher Education: Study of Student Opinions about the Possibility of

Replacing Teachers with AI Technologies. Sustainability, 16(1), 55. https://doi.org/10.3390/su16010055

Pedró, N. F. (2020). Applications of Artificial Intelligence to higher education: possibilities, evidence, and challenges. IUL Research, 1(1), 61–76. https://doi.org/10.57568/iulres.v1i1.43

Perera, P., & Lankathilake, M. (2023). AI in higher education: A literature review of chatgpt and guidelines for responsible implementation.

Pierrès, O., Christen, M., Schmitt-Koopmann, F., & Darvishy, A. (2023). Could the Use of AI in Higher Education Hinder Students with Disabilities? A Scoping Review: Protocol, Flowchart, Screening report, Zotero Collection. Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research). https://doi.org/10.5281/zenodo.7798689

Pisica, A. I., Edu, T., Zaharia, R. M., & Zaharia, R. (2023). Implementing artificial intelligence in higher education: Pros and cons from the perspectives of academics. Societies, 13(5), 118.

Saaida, M. B. (2023). AI-Driven transformations in higher education: Opportunities and challenges. International Journal of Educational Research and Studies, 5(1), 29-36.

References

Sharma, S., Singh, G., Sharma, C. S., & Kapoor, S. (2024). Artificial intelligence in Indian higher education institutions: a quantitative study on adoption and perceptions. International Journal of System Assurance Engineering and Management. https://doi.org/10.1007/s13198-023-02193-8

Singh, R. J. (2023). Transforming higher education: The power of artificial intelligence. International Journal of Multidisciplinary Research in Arts, Science and Technology, 1(3), 13-18.

Slimi, Z., & Carballido, B. V. (2023). Navigating the ethical challenges of artificial intelligence in Higher Education: An analysis of seven global AI ethics policies. TEM Journal, 590–602. https://doi.org/10.18421/tem122-02

Tarisayi, K. S. (2024). Strategic leadership for responsible artificial intelligence adoption in higher education. CTE Workshop Proceedings, 11, 4–14. https://doi.org/10.55056/cte.616

Tayan, O., Hassan, A., Khankan, K., & Askool, S. (2023). Considerations for adapting higher education technology courses for AI large language models: A critical review of the impact of ChatGPT. Machine Learning with Applications, 100513.

Walczak, K., & Cellary, W. (2023). Challenges for higher education in the era of widespread access to generative AI. Economics and Business Review/□the □Poznań University of Economics Review, 9(2). https://doi.org/10.18559/ebr.2023.2.743

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1). https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Zekaj, R. (2023). AI Language Models as Educational Allies: Enhancing instructional support in Higher education. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research/International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 22(8), 120–134. https://doi.org/10.26803/ijlter.22.8.7

Zouhaier, S. (2023). The impact of Artificial intelligence on higher education: An empirical study. European Journal of Educational Sciences, 10(1), 17-33.

AI LITERACY: A PRACTICAL EXPLORATION THROUGH THE USES OF AI TOOLS

Prof. Dr. Ulaş Başar Gezgin

İstanbul Galata Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

Majority of the people who have an idea about AI, especially generative AI has not mastered what can be done with AI yet. For instance, young generations know how to use Canva, which means in the future designers may face the threat of unemployment. They know how to chat with ChatGPT. But many people are not knowledgeable about full capabilities of generative AI. Thus, we need basic skills training to bring about literacy for how to use AI tools in less common ways. In this paper, we provide a practical exploration of AI tools to be incorporated into an AI literacy curriculum. The curriculum needs to rest on the following abilities: Ability to generate text with a prompt; AI-based e-mail systems, utilization of AI for social media effects, use of AI to develop one's own website, information about paraphrasing tools, use of AI to detect as well as humanize AI-produced text (i.e. making it as if it is produced by a human), making presentations from a prompt or a text, generating and editing images by AI, QR code generation, video generation and editing from a prompt or a text, audio and music generation and editing, voice cloning, developing your own chatbots by feeding them with text, educational uses of AI, text-to-speech and speech-to-text conversion, no-code mobile application development, Pdf tools, interior design, story generation, translation, language learning, use of AI for health and fitness, legal uses of AI, AI for research, use of AI for travel planning etc. This list can be longer, but the core would not change much. For a person to be AI-literate, these skills need to be acquired. This is an immense area exceeding the limits of a paper, but in this study at least some of these skills will be presented by hands-on experiences through practically using AI tools available on the net, that match each of these skills.

Keywords: AI tools, AI literacy, AI skills, AI skill gap, AI capabilities

Introduction

In this paper, we list a set of modules that would constitute AI literacy all together. It is not a full list. Some others can be added based on user needs and AI capabilities.

1. Text Generators

The person should have the ability to use Generative AI for general purposes, including but not limited to ChatGPT, Bing, Google Gemini, Twitter Grok, Opera Aria, Perplexity etc.

2. AI-Based Email Systems

ChatGPT writer – A Google Chrome extension.

https://chromewebstore.google.com/detail/chatgpt-writer-write-mail/pdnenlnelpdomajfejgapbdpmjkfpjkp

This program composes e-mails and messages with AI.

EmailWritr

https://emailwritr.com/

This program composes influential emails.

Scribbly – A Google Chrome extension.

https://chromewebstore.google.com/detail/scribbly-ai-chatgpt-email/emmdlhdabimooaadedpcdllojcfggkhg

This serves the same functions.

3. AI for Social Media

Postus: https://postus.ai/

This allows social media post preparation by AI.

Tweetify: https://tweetify.it/

This turns long texts into tweets.

Beacons: https://account.beacons.ai/

This connects all social media accounts in one link for coordination.

4. Website Development

10Web: https://easywithai.com/ai-website-builders/10web/

It builds websites in a few minutes.

ZipWP: https://zipwp.com/
This is to produce WordPress websites and templates in a few minutes.

Quick Creator: https://quickcreator.io/

This is to develop blogs.

5. Paraphrasing Tools

QuillBot – https://quillbot.com/paraphrasing-tool

This serves multiple functions including paraphrasing. It is a handy tool.

Scribbr – https://www.scribbr.com/paraphrasing-tool/

This is less comprehensive than Quillbot, but still useful especially for citation generation.

GrammarlyGO - https://www.grammarly.com/

This is another multi-functional program. It has to be downloaded. It can't be used online.

6. AI Detectors and Humanizers

Originality.AI - https://originality.ai/

This is used for AI detection and plagiarism check.

AI Text Converter

This serves as a humanizer, making AI-produced work humanlike.

https://aitextconverter.com/

Undetectable AI Humanizer

https://easywithai.com/ai-content-detectors/undetectable-ai-humanizer/

This claims to produce undetectable AI-produced texts. It needs testing.

7. Presentation Generators

Gamma - https://gamma.app/

It prepares fancy presentations based on a prompt or a text. Minor writing errors need correction.

Deep Brain - https://app.deepbrain.io/

This summarizes Youtube videos and makes 1 minute video-presentations with voiceover.

8. Image Generators and Editors

Gencraft - https://gencraft.com/

This generates images based on prompts. Style (e.g. realistic, cartoon etc.) and model need to be chosen.

Deep Dream Generator - https://deepdreamgenerator.com/

This allows generation and editing of images.

Leonardo - https://app.leonardo.ai/

This is not only for image generation, but also textually improving and extending short prompts.

9. QR Code Generation

QR Code AI - https://qrcode-ai.com/

It is useful to produce artful QR codes with various images.

QRX - https://qrx.codes/

This is an excellent combination of image and QR generation simultaneously. Any image can be generated with a prompt and a web link.

10. Video Generators and Editors

Lumen5 - https://lumen5.com/

This is a perfect tool to generate voiceover short videos based on short texts or a single paragraph. It is very useful to promote articles through inputting the abstracts.

Fliki - https://app.fliki.ai/

This allows voiceover short video generation based on various inputs including ppts. Music is added to the video.

Steve AI - https://app.steve.ai/

This is a great tool for video generation from blogs, but needs subscription for video download. Also, it is not available in Turkish.

Hitpaw – https://www.hitpaw.net/

This is used for video editing. It needs to be downloaded to the computer.

11. Audio/Music Generators and Editors

Beatoven. https://sync.beatoven.ai/

It generates royalty-free music based on prompts.

Sounddraw. https://soundraw.io/

This allows instrument, tempo, mood etc. selection in royalty-free music generation.

Fadr - https://fadr.com/

It removes vocals or any elements from an uploaded song.

12. Voice Cloning

Play HT. https://play.ht/studio/voice-cloning

This is for voice cloning. Premium account is needed for longer versions.

Dupdub - https://app.dupdub.com/

This clones voice by input including Youtube videos. It requires paid account.

Vidnoz - https://aiapp.vidnoz.com/

This is also for voice cloning. Again, it needs paid account.

13. Chatbot Development

Chatlab - https://app.chatlab.com/

This makes a chatbot based on text input.

Dante AI - https://chat.dante-ai.com/

This makes a chatbot based on various kinds of input.

14. Educational Uses of AI

Before all, uses of generative AI for quiz creation, course material preparation etc. need to be noted. E.g. ChatGPT can be used to generate quizzes about any topic, which fosters the learning process.

Scribe - https://scribehow.com/

This follows your steps on the net one by one. It is useful for step-by-step instructions.

15. Text-to-speech and Speech-to-text Conversion

Text to Speech Online - https://www.text-to-speech.online/

This reads the texts in various languages.

Transkriptor - https://app.transkriptor.com/

This converts speech to text. It requires paid account.

Notta - https://app.notta.ai/

This has the same functionality with Transkriptor. It also requires paid account.

16. No-code Mobile Application Development

Jotform - https://www.jotform.com/

This allows development of your own mobile app without using any code.

17. Pdf Tools

Adobe Acrobat has an AI assistant, but limited to 120 pages, and English only.

Various Pdf Tools exist, but they have page and upload limits for free accounts.

18. Interior Design

AI Room Planning - https://airoomplanner.com/

Upload your room photo, and let the magic happen. It converts your room image through various design options.

Room AI - https://roomai.com/

This has the same function, but offers various options.

Reimagine Home - https://app.reimaginehome.ai/

This adds color preferences to the options.

19. Story Generation

Story Pear - https://easywithai.com/fun-ai-tools/storypear-create/

This produces children stories by a limited set of templates. It includes visuals and audio.

tory Books - https://www.storybooks.app/

This generates a children's story book with pictures, based on a prompt, character, age level, theme, visual style selection and educational activity. Among various languages, 2 languages are chosen. It has excellent performance.

tory - https://www.story.com/

This produces a narrative video by prompts, including voiceover and music.

20. Translation

Google Translate - https://translate.google.com/

Google Translate is now accepting not only text, but documents for translation.

Deep L - https://www.deepl.com/tr/translator

This is said to be better than Google Translate.

21. Language Learning

Duolingo - https://www.duolingo.com/

This is an excellent personalized language teacher based on adaptive testing. It is available for various languages.

Univerbal - https://chat.univerbal.app/

This allows chat in different languages as practice.

Babbel - https://my.babbel.com/

This is for language learning, but languages available are limited.

22. Use of AI for Health and Fitness

Woebot - https://woebothealth.com/

This is used for mental health.

Fitness AI - https://www.fitnessai.com/

This is a fitness assistant powered by AI.

Docus - https://my.docus.ai/

This provides medical advice based on personal health information.

23. Legal Uses of AI

AI Lawyer - https://app.ailawyer.pro/

This provides detailed legal advice, and interprets official documents.

24. Use of AI for Travel Planning

AI Trip Generator - https://trips.takemeoutofoffice.com/

This plans your trip day by day.

25. Illustrating Books

You can upload your book as pdf or doc to AI. ChatGPT prepares an outline, writes prompts and outputs pictures for each section. But it is far from being accurate and beautiful right now. We expect developments in future versions.

Conclusion

As seen in this paper, there are various uses of AI, but the public and especially students are not aware of them. We need large-scale AI literacy courses, maybe MOOCs for an era of AI enlightenment.

BETWEEN ENTHUSIASM AND ANXIETY: ON EMOTIONS TOWARDS AI

Prof. Dr. Ulaş Başar Gezgin

İstanbul Galata Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

AI evokes various emotions among the public, tilting between enthusiasm and anxiety. AI enthusiasts are blind to risks and disadvantages of AI, while AI-anxious people sometimes exaggerate the fear evoked by the rise of AI. On the other hand, it is obvious that under capitalism, we take advantage of new technologies like AI only to the extent where what we call as twin big brothers (powerful states and large companies) would allow. If a development would be against their interests and wishes, it will have no chance to come to fruition. Thus, AI-anxious people may be right, but sometimes for wrong reasons. AI enthusiasts, on the other hand, forget about the realities of capitalism. The world is going to a point where a techno-oligarchy which consists of a handful of top AI companies dominate the world to the expense of citizens primarily, but also of less powerful states and small to medium size companies.

Since training costs are astronomical, market entry to AI sector is difficult, which means techno-oligarchs will continue to ruin the world with their own commercial interests for a long time. Nevertheless, AI anxiety is not about looming evils of techno-oligarchy, but also about themes such as AI user anxiety, expected loss of jobs, loss of creativity, deskilling, massive unemployment, and ultimately extinction of homo sapiens. There are also job-specific anxieties experienced by job holders that are expected to be destroyed by the rise of AI, while AI enthusiasts consider AI as the single most cure-all solution to social ills of humanity. Unfortunately, social issues are far from mathematical, with clear formulas and answers. That is where AI enthusiasts err. In this paper, we discuss emotions evoked by AI, especially AI enthusiasm and AI anxiety.

AI Anxiety

The most common scale used in the field for measurement is Artificial Intelligence Anxiety Scale (Terzi, 2020; Wang, & Wang, 2019). It consists of 4 dimensions: Learning (e.g. «Learning to understand all of the special functions associated with an AI technique/product makes me anxious.»), job replacement (e.g. «I am afraid that an AI technique/product may replace humans.»), sociotechnical blindness (e.g. «I am afraid that an AI technique/product may be misused.»), and AI configuration (e.g. «I find humanoid AI techniques/products (e.g. humanoid robots) scary.») (Terzi, 2020, pp.1513-1514; Wang, & Wang, 2019, p.625). There is abundant research on AI anxiety. There are also psychometric studies of AI anxiety. The topic is mostly discussed through psychology and education articles.

Majority of the people is found to have low to medium AI anxiety (Akkaya et al., 2024; Ayduğ, & Altınpulluk, 2023; Başer et al., 2021; Bulut et al., 2024; Cantaş et al., 2024; Nasreldin Othman et al., 2021; Özel, & Ozdemir, 2024), while other studies such as Falebita (2024) which has a Nigerian teacher sample; and Güven et al. (2024) which is a research study with a sample of medical students found high AI anxiety. Maharani et al. (2023), on the other hand, find that nearly half of a creative digital illustrators sample has AI anxiety.

We need to distinguish between AI user anxiety (e.g. Almaiah et al., 2022) vs. AI future anxiety including fears of job replacement (Ayduğ, & Altınpulluk, 2023). Why is the former important? Because it negatively affects AI adoption and leads to AI resistance.

Women are high on AI anxiety (Ayduğ, & Altınpulluk, 2023; Bulut et al., 2024; Cantaş et al., 2024; Hopcan et al., 2024; Terzi, 2020; Zhang et al., 2023), while Falebita (2024) fails to find a gender difference. The difference can be explained by patriarchal expectations whereby technical fields are not considered to be suitable for females. Furthermore, surprisingly, younger the participants, higher the AI anxiety (Ayduğ, & Altınpulluk, 2023; Hopcan et al., 2024).

AI trust and distrust are another pair of related variables (Bochniarz et al., 2022). AI trust is negatively correlated with AI anxiety (Pal et al., 2023). Another related variable is AI guilt, a less common topic to be studied. It arises due to the fact that ChatGPT use is associated with academic misconduct, mainly plagiarism (Chan, 2024). Another less common term is 'AI-driven technostress' (cf. Chang et al., 2024) and robot anxiety (Erebak, & Turgut, 2020).

AI anxiety has negative correlations with AI acceptance, adoption (Cho, & Seo, 2024; Suseno et al., 2021) and usage intentions (Kleine et al., 2023; Wen et al., 2024). Lower education level and lack of knowledge about AI are associated with AI anxiety (Çobanoğlu, & Oğuzhan, 2023). Reduction of AI anxiety is found to be unrelated with AI readiness (Dai et al., 2020), while such a relation was observed in Güven et al. (2024).

AI anxiety is related to a set of personality variables (Kaya et al., 2024). It is negatively associated with positive attitudes towards AI (Kaya et al., 2024). AI learning anxiety is negatively related with learning motivations (Wang et al., 2022). Demystification of AI necessary to reduce AI anxiety, through specialized courses (Kim et al., 2023) is recommended. Nasreldin Othman et al. (2021), convergingly, report the effectiveness of such a training program about AI. People should gain AI literacy (Wen et al., 2024). On the other hand, popular representations of robot apocalypse are expected to feed AI anxiety (Lemay et al., 2020). Nevertheless, media representations can be both utopian and dystopian about AI (Wang et al., 2023).

AI Enthusiasm

AI enthusiasm is briefly defined as «overestimation of the ability of AI models to solve human issues» (Robinson, 2020, p.729). We observe dearth of research in this subject. It is rarely fully considered in articles. It is just mentioned under articles of various topics. Psychometric studies are rare to non-existent. AI enthusiasm is discussed mostly in sociology, politics, and history articles.

Guingrich, & Graziano (2024) find that people are generally optimistic about AI. This optimism is found to be related with a set of personality variables (Guingrich, & Graziano, 2024). AI enthusiasm is partially due to increasing computation capacity (Shah et al., 2021). However, although AI is a great achievement in human history, it is not a cure-all solution (Robinson, 2020, p.729).

Criticism

Planetary costs (e.g. enormous energy consumption) need to be considered (Markelius et al., 2024). Secondly, the rise of AI means redistribution of wealth and cost, which leads to more inequality (Markelius et al., 2024). Thirdly, inaccuracies in some of the generated information by AI need to be noted (Marquardson, 2024). Fourthly, threats to job security cannot be ignored (Marquardson, 2024). Fifthly, we need to mention problems with academic integrity (Marquardson, 2024). However, there are ways to use AI without compromising academic integrity. Training for this purpose is needed (Marquardson, 2024).

We need to regulate AI sector for responsible uses of AI, but the question is what the optimal level of regulation that will not block AI innovation is (Panait et al., 2021). A recent term is trustworthy AI, tying AI with trust (Bareis, 2024).

History of AI characterized by enthusiasms and disillusionments (a.k.a. AI winter) (Roski et al., 2021). The question is whether we are in such a cycle or not. Another related question is "will this AI enthusiasm last forever?" As the expectations are too high from AI (Godwin-Jones, 2024), there is a risk for another winter according to Roski et al., 2021. Finally, opportunity costs are incurred due to the rise of AI. Other projects are not funded or underfunded.

AI Optimism and Pessimism

Instead of AI anxiety and enthusiasm, AI optimism and pessimist can be studied. There are a few studies so far about this double-subject. But it is excluded in this study, because it is an attitude, not an emotion. It will hopefully be studied in a future paper.

Conclusion

To conclude, AI evokes various emotions in public opinion ranging from anxiety to enthusiasm. More research is needed about AI enthusiasm; and works on AI anxiety should be integrated with works about AI enthusiasm.

References

Akkaya, B., BuçanKırkbir, İ., & Üstgörül, S. (2024). Evaluation of Artificial Intelligence Anxiety Status of Generation Z Candidate Nurses using Machine Learning in Perspective of Leadership. Environment and Social Psychology, 9(7), 6136. https://doi.org/10.59429/esp.v9i7.6136

Almaiah, M. A., Alfaisal, R., Salloum, S. A., Hajjej, F., Thabit, S., El-Qirem, F. A., Lutfi, A., Alrawad, M., Mulhem, A. A., Alkhdour, T., Awad, A. B., & Al-Maroof, R. S. (2022). Examining the impact of artificial intelligence and social and computer anxiety in E-Learning settings: Students' perceptions at the university level. Electronics, 11(22), 3662. https://doi.org/10.3390/electronics11223662

Ayduğ, D., & Altinpulluk, H. (2023). 407-Investigation of Pre-service Teachers' Artificial Intelligence Anxiety Levels. *Age*, *17*(18), 14.

Bareis, J. (2024). The trustification of AI. Disclosing the bridging pillars that tie trust and AI together. Big Data & Society, 11(2). https://doi.org/10.1177/20539517241249430

Başer, A., Altuntaş, S. B., Kolcu, G., & Özceylan, G. (2021). Artificial intelligence anxiety of family physicians in Turkey.

Bochniarz, K. T., Czerwiński, S. K., Sawicki, A., & Atroszko, P. A. (2022). Attitudes to AI among high school students: Understanding distrust towards humans will not help us understand distrust towards AI. Personality and Individual Differences, 185, 111299. https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.111299

Bulut, H., Kınoğlu, N. G., & Karaduman, B. (2024). The Fear of Artificial Intelligence: Dentists and the Anxiety of the Unknown. Sağlık Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi, 7(1), 55-60.

Cantaş, Ç., Soyer, C., & Batur, Ö. (2024). Examination of Undergraduate Students' Artificial Intelligence Anxiety, Multidimensional 21st Century Skills, and Lifelong Learning Levels in terms of Various Variables. TOJET, 23(3), 2022.

Chan, C. K. Y. (2024). Exploring the Factors of" AI Guilt" Among Students--Are You Guilty of Using AI in Your Homework?. arXiv preprint arXiv:2407.10777.

Chang, P., Zhang, W., Cai, Q., & Guo, H. (2024). Does AI-Driven technostress promote or hinder employees' artificial intelligence adoption intention? A moderated mediation model of affective reactions and technical Self-Efficacy. Psychology Research and Behavior Management, Volume 17, 413–427. https://doi.org/10.2147/prbm.s441444

Cho, K. A., & Seo, Y. H. (2024). Dual mediating effects of anxiety to use and acceptance attitude of artificial intelligence technology on the relationship between nursing students' perception of and intention to use them: a descriptive study. BMC Nursing, 23(1). https://doi.org/10.1186/s12912-024-01887-z

Çobanoğlu, A., & Oğuzhan, H. (2023). Artificial intelligence anxiety of nurses and related factors. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 12(4), 1846–1854. https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1274522

Dai, Y., Chai, C., Lin, P., Jong, M. S., Guo, Y., & Qin, J. (2020). Promoting Students' Well-Being by developing their readiness for the Artificial Intelligence age. Sustainability, 12(16), 6597. https://doi.org/10.3390/su12166597

Erebak, S., & Turgut, T. (2020). The mediator role of robot anxiety on the relationship between social anxiety and the attitude toward interaction with robots. Ai & Society, 35(4), 1047-1053.

Falebita, O. S. (2024). Assessing the relationship between anxiety and the adoption of Artificial Intelligence tools among mathematics preservice teachers. Interdisciplinary Journal of Education Research, 6, 1–13. https://doi.org/10.38140/ijer-2024.vol6.20

Godwin-Jones, R. (2024). Distributed agency in second language learning and teaching through generative AI. arXiv preprint arXiv:2403.20216.

Guingrich, R. E., & Graziano, M. S. (2024). P (doom) Versus AI Optimism: Attitudes Toward Artificial Intelligence and the Factors that Shape Them.

Güven, G. Ö., Yilmaz, Ş., & Inceoğlu, F. (2024). Determining medical students' anxiety and readiness levels about artificial intelligence. Heliyon, 10(4), e25894. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25894

Hopcan, S., Türkmen, G., & Polat, E. (2023). Exploring the artificial intelligence anxiety and machine learning attitudes of teacher candidates. Education and Information Technologies, 29(6), 7281–7301. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12086-9

Kaya, F., Aydin, F., Schepman, A., Rodway, P., Yetişensoy, O., & Kaya, M. D. (2022). The Roles of Personality Traits, AI Anxiety, and Demographic Factors in Attitudes toward Artificial Intelligence. International Journal of Human-Computer Interaction, 40(2), 497–514. https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2151730

Kim, J., Kadkol, S., Solomon, I., Yeh, H., Soh, J. Y., Nguyen, T. M., Choi, J. Y., Lee, S., Srivatsa, A., V., Nahass, G. R., & Ajilore, O. A. (2023). AI Anxiety: A Comprehensive analysis of psychological factors and interventions. SSRN Electronic Journal. https://doi.org/10.2139/ssrn.4573394

Kleine, A., Kokje, E., Lermer, E., & Gaube, S. (2023). Attitudes toward the adoption of 2 Artificial Intelligence–Enabled Mental Health tools among prospective psychotherapists: cross-sectional study. JMIR Human Factors, 10, e46859. https://doi.org/10.2196/46859

Lemay, D. J., Basnet, R. B., & Doleck, T. (2020). Fearing the robot Apocalypse: Correlates of AI anxiety. International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education (iJAI), 2(2), 24. https://doi.org/10.3991/ijai.v2i2.16759

Maharani, F., Zahira, S. I., & Mohammad, W. (2023). AI Anxiety Among Creative Digital Illustrators. Serena: Journal of Artificial Intelligence Research, 1(1).

Markelius, A., Wright, C., Kuiper, J., Delille, N., & Kuo, Y. (2024). The mechanisms of AI hype and its planetary and social costs. AI And Ethics. https://doi.org/10.1007/s43681-024-00461-2

Marquardson, J. (2024). Embracing Artificial Intelligence to Improve Self-Directed Learning: A Cybersecurity Classroom study. Information Systems Education Journal, 22(1), 4–13. https://doi.org/10.62273/wzby3952

Othman, W. N., Zanaty, M. M., & Elghareeb, S. M. (2021). Nurses' Anxiety level toward Partnering with Artificial Intelligence in Providing Nursing Care: Pre&Post Training Session. Egyptian Journal of Health Care, 12(4), 1386–1396. https://doi.org/10.21608/ejhc.2021.209023

Özel, C. B., & Ozdemir, H. Y. (2024). Levels of Awareness, Readiness, and Anxiety of Physiotherapists Related to Artificial Intelligence. Journal of Basic and Clinical Health Sciences, 8(1), 171-180.

Pal, A., Chua, A. Y., & Banerjee, S. (2023, March). Examining trust and willingness to accept AI recommendation systems. In Association for Information Science and Technology2023 Mid-Year Conference: Expanding Horizons of Information Science and Technology and Beyond. ASIS&T.

Panait, C., Ljubenkov, D., & Alic, D. (2021). Striking the balance between innovation and regulation in AI-is Europe leading the way or lagging behind. Europuls Policy J. EU Affairs, 1, 27-45.

Robinson, W. K. (2020). Artificial intelligence and access to the patent system. Nev. LJ, 21, 729.

Roski, J., Maier, E. J., Vigilante, K., Kane, E. A., & Matheny, M. E. (2021). Enhancing trust in AI through industry self-governance. Journal of the American Medical Informatics Association, 28(7), 1582–1590. https://doi.org/10.1093/jamia/ocab065

Shah, Y. D., Soni, S. M., & Patel, M. P. (2021). Artificial intelligence in healthcare.

Suseno, Y., Chang, C., Hudik, M., & Fang, E. S. (2023). Beliefs, anxiety and change readiness for artificial intelligence adoption among human resource managers: the moderating role of high-performance work systems. In Artificial Intelligence and International HRM (pp. 144-171). Routledge.

Terzi, R. (2020). An Adaptation of Artificial Intelligence Anxiety Scale into Turkish: Reliability and Validity Study. International Online Journal of Education and Teaching, 7(4), 1501–1515. http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1271031.pdf

Wang, W., Downey, J., & Yang, F. (2023). AI anxiety? Comparing the sociotechnical imaginaries of artificial intelligence in UK, Chinese and Indian newspapers. Global Media and China. https://doi.org/10.1177/20594364231196547

Wang, Y., & Wang, Y. (2019). Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: an initial application in predicting motivated learning behavior. Interactive Learning Environments, 30(4), 619–634. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1674887

Wang, Y., Wei, C., Lin, H., Wang, S., & Wang, Y. (2022). What drives students' AI learning behavior: a perspective of AI anxiety. Interactive Learning Environments, 1–17. https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2153147

Wen, F., Li, Y., Zhou, Y., An, X., & Zou, Q. (2024). A Study on the Relationship between AI Anxiety and AI behavioral intention of secondary school students learning English as a foreign language. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 17(1), 130-154. https://doi.org/10.18785/jetde.1701.07

Zhang, C., Schießl, J., Plößl, L., Hofmann, F., & Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: a multigroup analysis. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1). https://doi.org/10.1186/s41239-023-00420-7

A CRITICAL ANALYSIS OF AI'S PURPOSE IN STEM HIGHER EDUCATION

Suela Hoxhaj

Polytechnic University of Tirana, Albania

Elda Spahiu

Institute of Applied Nuclear Physics, University of Tirana, Albania

Dafina Xhako

Polytechnic University of Tirana, Albania.

Niko Hyka

University of Medicine, Albania.

ABSTRACT

Higher education is not an exception to how artificial intelligence (AI) is emerging as a disruptive force that has the potential to change many industries. Examining the growing role of artificial intelligence (AI) in STEM (science, technology, engineering, and mathematics) higher education is the goal of this critical review paper. The impact of AI on curriculum design, student involvement, teaching and learning approaches, assessment procedures, and institutional tactics is examined in this article.AI now forms a vital part of educational establishments and exerts influence over both educators and learners. The review also identifies important areas for further research and development and underlines the possible advantages and difficulties of incorporating AI into STEM education. Overall, this essay gives suggestions for maximizing AI's potential as well as insights on how it can transform STEM higher education. Higher education institutions may fully utilize AI to improve teaching and learning results, administrative efficiency, and the development of a future-ready educational ecosystem by adopting AI technology in a responsible and moral manner.

Keywords: Artificial intelligence, STEM education, teaching and learning, higher education, human resource management

Introduction

The technology known as artificial intelligence (AI) has come to revolutionize a number of industries, including education. Artificial Intelligence (AI) has great promise for revolutionizing teaching and learning approaches, boosting student involvement, and enhancing overall academic results in higher education. More specifically, the incorporation of AI has great potential to support students' creativity, critical thinking, and problem-solving abilities in the STEM fields (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) [1, 2]. In order to give kids the knowledge and abilities they need to prosper in a society that is becoming more and more dependent on technology, STEM education is essential. But conventional teaching methods frequently find it difficult to keep up with the quickly changing needs of the STEM fields. In traditional learning, the teacher delivers knowledge to the students in the school. However, online teaching came into fashion during the Covid-19 pandemic, when all the countries were affected globally, especially the education sector. The Covid-19 global pandemic has dramatically impacted education, leading to the shift from the traditional classroom to an online setting. Varied modes of teaching can be used, such as one-on-one video calls, group video calls, and webinars at several apps, such as Zoom, Google meets, and so on.Here, artificial intelligence (AI) can significantly contribute by enhancing and changing conventional teaching methods [3, 4].This critical review article's goal is to investigate AI's growing influence in STEM higher education. We seek to provide light on how AI is affecting teaching and learning approaches, curriculum development, student involvement, assessment procedures, and institutional tactics by critically analyzing the body of current work. In addition, we will evaluate the possible advantages and difficulties of incorporating AI into STEM education and

pinpoint important areas for further study and advancement [5, 6]. By utilizing AI, educational institutions and instructors may design more individualized and flexible learning programs, give students industry-relevant skills for the future, and encourage creativity and innovation in STEM fields [7, 8]. The goal of this review article is to add to the body of knowledge by compiling and evaluating the most recent findings and applications of artificial intelligence in STEM higher education. The potential of artificial intelligence (AI) in education to personalize learning is among its biggest advantages. AI systems are able to adjust to each person's demands and learning preferences of every kid, enabling them to succeed more academically. AI systems, for instance, may offer students guidance, feedback, and individualized lesson plans. The potential to increase learning effectiveness is a further advantage of utilizing AI in education. Many of the jobs presently completed by humans can be automated by AI systems instructors, including editing papers, offering suggestions, and offering assistance. This gives the teacher the chance to concentrate more on difficult assignments such as creating curricula and teaching pupils. In the following sections, we will delve into specific areas where AI has the potential to revolutionize STEM education, discuss the benefits and challenges associated with its implementation, and outline future directions and recommendations for effective integration. Through this critical review, we hope to shed light on the transformative power of AI in STEM higher education and inspire further exploration and innovation in this field.

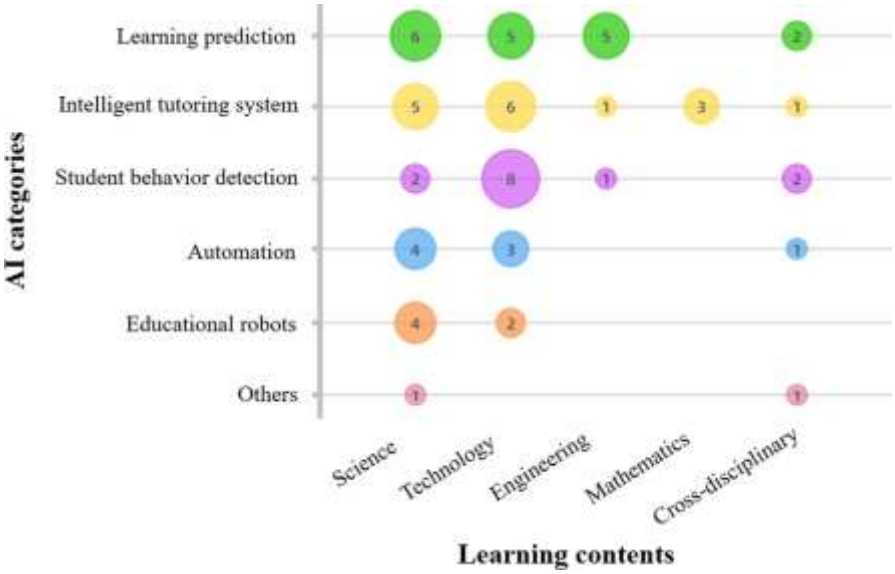
2. Literature Review

Artificial intelligence is already in widespread use in some areas of society. However, in terms of its direct impact on teaching and learning, much has been promised but, as yet, little has been accomplished. Zuboff (2019) provides a good overview of the different areas in which AI is being applied in higher education and an indication of which areas researchers have tended to focus on. He identifies four key applications of AI in teaching and learning:

profiling and prediction

- intelligent tutoring systems
- assessment and evaluation
- adaptive systems and personalisation.

Graphic 1. Learning contents



The development of deep learning, machine intelligence, and cognitive architectures has accelerated recently, and many observers believe that artificial intelligence will have a bright future in many spheres of society (Kaku, 2012; Kelly, 2017). For instance, Tegmark (2018) contends Bostrom (2017) contends that we have had a "AI Winter," during which AI proponents have lost credibility, and that we have not yet reached the stage of "Artificial General Intelligence," in which computers' processing powers equal those of humans. Nowadays, students are at the vanguard of an enormous range of opportunities as well

as difficulties in teaching and learning in higher education. Furthermore, there are currently tools for collaborating and interacting between humans and AI that can assist those with impairments.They can encourage teachers to implement them in classroom settings to make learning more interesting for both teachers and students. This is referred to as "a human and machine crossbreed."Human capabilities and new technologies are already being combined in various ways, and the process is developing quickly. Complex computer systems that use machine learning algorithms can interact and support users of various skill levels to some extent, in tasks involving complex processing and human-like processes that are also applicable to teaching and learning. Alan Turing put up a theory in the 1950s regarding the threshold at which a human-designed system might be considered "intelligent." Turing came up with the idea of the imitation game, which evaluates a person's ability to discern between a human and computer discourse. We refer to a system as intelligent, or "artificial intelligence (AI)," if such a distinction is not recognized.The field of artificial intelligence is developing quickly at the moment, and this is already changing the way services are offered in higher education. In order to assist adaptive group creation based on learner models, to facilitate online group interaction, or to summarize discussions so that a human tutor may utilize them to educate students toward the goals and objectives of a given course, AIEd can promote collaborative learning. These advancements are sometimes referred to as "modern" AI in order to distinguish them from past computer-based learning applications that may have been mistakenly labeled as AI in the past. Except for learning analytics, there isn't much evidence at this time to suggest that "modern" AI will significantly advance teaching and learning in higher education.Technology has a vital role in fostering curiosity, creativity, and teamwork in addition to providing students with information and communications technology (ICT) skills and enabling high-quality education that is not limited by time or place. Not only is high-quality education a basic human right, but it also has a direct impact on a country's and its residents' ability to make money. Artificial intelligence (AI) has great promise for education. For example, technology can help students learn at their own pace, customize their education based on their preferences, and manage repetitions to increase their comprehension of a subject. According to Alexander et al. (2019), university administrators anticipate that one advantage of artificial intelligence in the future would be its capacity to "evaluate students, offer feedback, and generate and test scientific hypotheses at least as well as humans can." In the section that follows, we look at a few instances of AI being used in higher education.

2.1. Theoretical framework

A theoretical framework known as general system theory (GST) contends that the world is made up of several organic systems, each of which has elements that interact dynamically and are related to one another (Rapoport, 1986; Von Bertalanffy, 1950). According to Rack and Pouvreau (2015) and Von Bertalanffy (1968), the fundamental tenet of GST is that a system is larger than the sum of its components rather than only equal to the sum of its parts. GST emphasizes the system's holistic principle to identify the internal constituents, their functional linkages, and the external impacts upon a system in order to fully comprehend the complex nature and general norms of systems (Crawford, 1974). The GST theoretical framework has been extensively used in many domains to examine diverse kinds of systems, including physical, systems of education, society, and biology (Drack & Pouvreau, 2015; Kitto, 2014). For instance, Chen and Stroup (1993) emphasized the integration of science curriculum to prevent the segregated learning of physics, biology, and chemistry and proposed utilizing GST as an underpinning theoretical framework to guide the reform of science education. With this in mind, we contend that GST can offer a fresh, comprehensive viewpoint on how AI technology might be integrated with STEM education. From the standpoint of GST, AI-STEM can be seen as an organic system, with subject, information, medium, environment, and technology as its five fundamental components (Von Bertalanffy, 1968). In an educational system, a subject is first and foremost described as a person. Various topics of individuals, such as students and instructors, can exercise agency to engage in ongoing, adaptive interactions with one another. Second, information in an educational system refers to knowledge that is created and disseminated among subjects, including learning materials, artifacts, and course topics. Third, a medium connects subjects within a system and serves as a means of information transmission. Fourth, an educational system's environment acts as an underlying background that affects how the entire system operates. Fifth, technology—such as artificial intelligence techniques—usually shows up as an outside force that affects how the educational system operates.Based on GST, integrating AI as an external technological component into a STEM educational system is a challenging process

that affects the subject, information, medium, and environment as well as the connections between them. In conclusion, the GST framework (see Fig. 1) gives us a comprehensive understanding of how to employ AI technology in STEM education by highlighting the various components and their interrelationships in the AI-STEM system.

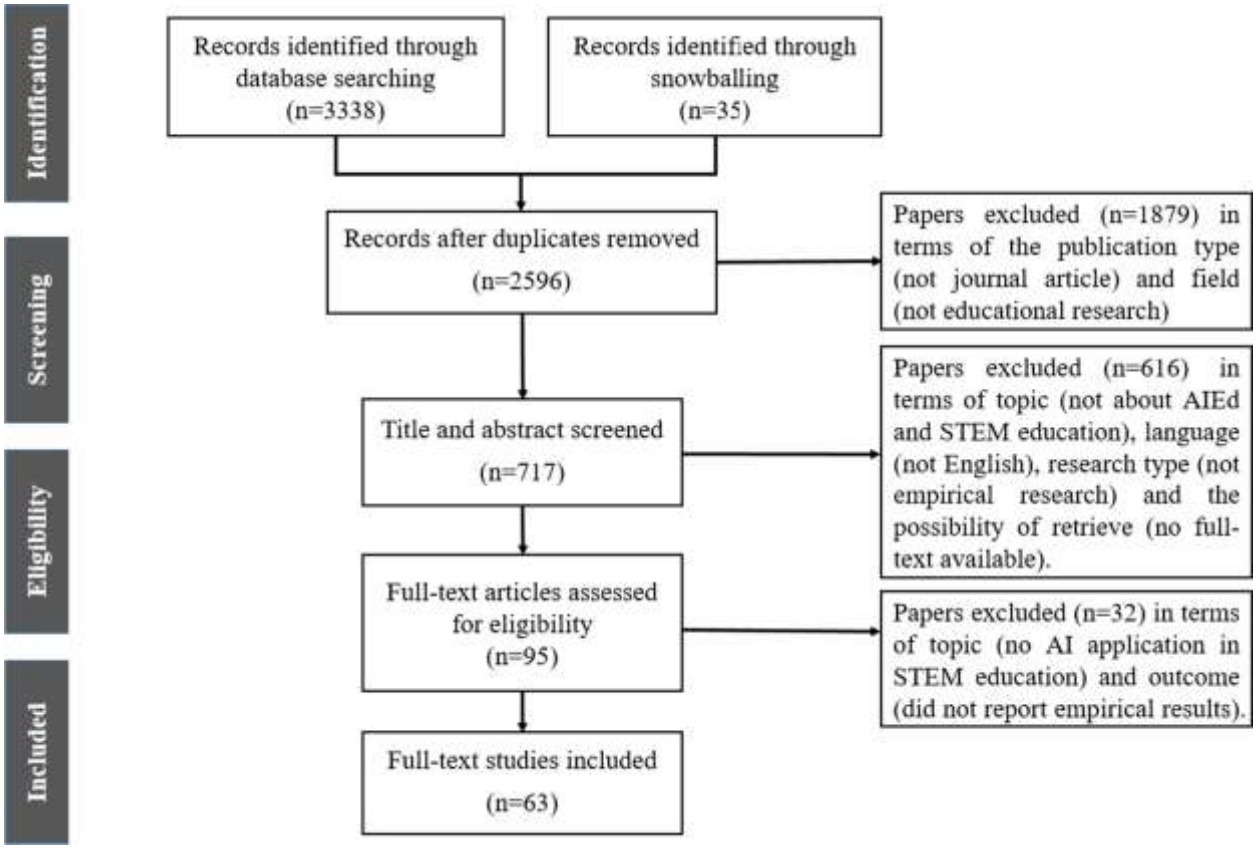


Figure 1-The integration of technology in an educational system from the GST perspective

The process of finding articles, reviewing them, determining eligibility, and including them is laid out in the Figure 1. It offers an open depiction of the study analysis carried out for this evaluation.

The path of article identification, screening, eligibility evaluation, and inclusion is described in detail in the Figure 1 diagram, which then offers an open depiction of the research analysis carried out in this review.

3. Research Methodology

3.1. Research design

The purpose of this review paper is to add to the body of knowledge by compiling and evaluating the most recent findings and applications of artificial intelligence in STEM higher education. In order to find pertinent English-language peer-reviewed publications on artificial intelligence in education, particularly in the context of STEM education at all levels, the systematic review conducted a thorough search. Artificial Intelligence, STEM education, higher education, teaching and learning, curriculum design, student engagement, assessment procedures, and institutional methods were among the terms included in the search criteria.

3.2. Artificial Intelligence's Significance in STEM Education

Through its revolutionary ability to change traditional teaching and learning methods, boost student engagement, and encourage creativity and critical thinking, artificial intelligence (AI) holds great promise to modernize STEM higher education. This section will look at the several roles that AI can play in STEM education and how it affects the various learning processes.

3.2.1. Customized and Flexible Education

AI's capacity to enable tailored and flexible learning experiences is one of the main advantages for STEM students pursuing higher education in these fields. Artificial intelligence (AI)-driven learning systems are able to provide personalized recommendations and content by analyzing large volumes of data on student performance, preferences, and learning styles. AI can maximize learning outcomes and assist students in more efficiently understanding complex STEM topics by customizing the pace, depth, and focus of training to each individual student [13, 14].A key component of utilizing artificial intelligence (AI) in STEM higher education is personalized and adaptive learning. By offering customized learning experiences catered to the individual requirements and preferences of every student, AI-powered learning systems have the potential to completely transform traditional classroom environments. AI algorithms have the capacity to examine large datasets on student performance, which allows them to learn about students' learning preferences, areas of strength, and shortcomings. AI systems can use this data to provide recommendations and content that are tailored to the individual needs of every student.AI can also modify the focus, depth, and tempo of training to meet the needs of individual students. More difficult content can be introduced to students who pick things up quickly, and tailored interventions can be used to reinforce core knowledge for those who need extra help. Personalized and adaptable learning has advantages that go beyond the specific needs of each student. Artificial intelligence (AI) systems are able to compile and evaluate data from several students, finding common misconceptions or problem areas. Comparing the outcomes to typical classroom education, it was clear that student performance and engagement had improved significantly. In a similar vein, Van Lehn (2011) discovered that by offering tailored feedback and assistance, adaptive learning environments improved student learning outcomes in STEM disciplines [14]. While AI-enabled personalized and adaptive learning in STEM higher education has many advantages, its application presents certain restrictions and difficulties that must be taken into account. Crucial ethical concerns include guaranteeing the precision and dependability of AI algorithms, resolving biases in data and suggestions, and safeguarding student privacy. AI systems can provide individualized content and recommendations based on student performance and preference data, improving learning outcomes and encouraging a deeper comprehension of challenging STEM subjects. To guarantee the responsible and successful integration of AI in STEM education, however, great attention needs to be paid to ethical issues and offering educators support.

3.2.2. Virtual Laboratories and Intelligent Tutoring

AI is also capable of acting as an intelligent instructor, offering students in STEM fields immediate feedback, direction, and assistance. Intelligent tutoring programs have the ability to evaluate students' answers, spot misunderstandings, and provide focused interventions to close learning gaps. Furthermore, AI-powered virtual labs can replicate authentic experiments and give students a secure setting in which to practice practical skills [15, 16]. In order to meet each student's unique learning needs, the AI tutor can modify its lesson plans and offer more clarifications, examples, or practice questions as needed. This individualized approach encourages active participation in the learning process and improves student understanding. AI-powered virtual labs present a special chance for students to participate in practical STEM learning experiences. Students can perform experiments, change variables, and see results in these virtual environments that mimic actual laboratory conditions. AI systems have the ability to analyze and deliver feedback in real time, assisting students in carrying out the experiment and deciphering the findings. The benefits of virtual laboratories include affordability, security, and ease of use. They also help students practice critical laboratory skills and hone their problem-solving techniques. There are many advantages to integrating virtual laboratories and AI-driven intelligent tutoring systems in STEM higher education. By giving students quick, tailored feedback, these tools encourage active learning and the development of metacognitive abilities. To put it succinctly, AI plays a bigger part in STEM higher education than only personalized and adaptive learning. Artificial intelligence (AI)-powered virtual laboratories and intelligent tutoring systems improve student engagement, problem-solving skills, and active learning opportunities. These artificial intelligence (AI)-powered tools offer individualized feedback, direction, and simulated environments that foster greater comprehension and skill development. Notwithstanding certain obstacles, AI has enormous potential to advance STEM education and open up new avenues for creative and successful teaching strategies.

3.2.3. Collaborative Education and Social Engagement

AI has the potential to improve STEM students' social interaction and collaborative learning. In virtual learning environments, intelligent technologies can facilitate peer-to-peer feedback, group projects, and online debates, which can build a sense of community and collaboration. A crucial component of STEM education is collaborative learning, which fosters information exchange, critical thinking, and problem-solving abilities. Social interaction is essential to STEM education because it fosters idea sharing, peer learning, and the growth of collaborative abilities. Chatbots and virtual assistants with AI capabilities can mimic human-like interactions, fostering an engaging and encouraging learning environment. Even in online or remote learning environments, AI technologies promote social interaction, which fosters collaboration and an engaging learning environment. Furthermore, AI systems are able to examine social interaction and teamwork tendencies in educational settings. This information can be used to understand group dynamics, spot students who might be having difficulty collaborating, and develop interventions to improve communication and teamwork abilities. AI tools aid in the formation of well-rounded STEM workers who can work well with others and contribute to interdisciplinary projects by encouraging good social interaction. In STEM higher education, artificial intelligence (AI) technologies are essential for promoting social interaction and collaborative learning. Through the provision of online discussion platforms, group project facilitation, and human-like interaction simulation, artificial intelligence (AI) amplifies student involvement, fosters information dissemination, and cultivates collaborative abilities. AI integration in collaborative learning settings has a lot of promise to produce engaging and inclusive STEM learning opportunities.

3.2.4. Evaluation and Remarks

AI has the power to completely change how STEM higher education assesses students. Intelligent assessment tools have the ability to monitor students' progress in real time, give thorough comments, and grade assignments automatically. Artificial intelligence (AI) may evaluate not just factual information but also higher-order thinking skills, critical reasoning, and problem-solving abilities by utilizing machine learning and natural language processing algorithms [21, 22]. Intelligent assessment tools are capable of evaluating more complicated assignments than just multiple-choice questions. Examples of these types of tasks include research papers, lab reports, and programming projects. AI algorithms are able to offer comprehensive feedback on students' strengths, weaknesses, and opportunities for progress by examining the content, structure, and coherence of their work. This personalized feedback helps students understand their performance and guides them towards deeper learning and mastery of STEM concepts. Furthermore, AI can support formative assessment, which focuses on providing ongoing feedback and monitoring students' progress. Students can evaluate themselves, think back on what they've learned, and make changes to their performance thanks to this formative feedback.But there are issues with incorporating AI into assessment procedures as well. Teachers must make sure AI systems are in line with learning goals, standards, and evaluation criteria. Maintaining trust and allowing students to comprehend the evaluation process of their work are contingent upon the transparency and explainability of AI algorithms. To safeguard students' personal information, privacy and data security issues must also be properly taken into account. Through the automation of grading procedures, the provision of individualized feedback, and the encouragement of continual development, AI-powered assessment and feedback systems have the potential to revolutionize STEM education. These systems boost students' metacognitive skills and provide fast feedback while providing objective evaluation through the use of machine learning and natural language processing. When assessing STEM learning outcomes, the use of AI in assessment procedures can improve efficacy, efficiency, and fairness.

3.2.5. Ethical Issues and Difficulties

While there are many advantages to integrating AI into STEM higher education, there are also significant ethical issues and difficulties. Critical considerations include resolving potential biases, ensuring justice, transparency, and accountability in AI algorithms, safeguarding student privacy, and fostering inclusive access to AI-driven resources [23, 24]. The possibility of bias in AI algorithms is one of the most important ethical issues. Since AI systems are taught on historical data, they might be biased against certain social injustices. AI systems have the potential to reinforce or magnify already-existing

inequalities in STEM education if these biases are not addressed. Important ethical considerations include also explainability and transparency. It is important for educators and students to comprehend how AI algorithms assess their work and make decisions. Teachers ought to encourage algorithmic openness in AI and give pupils the chance to comprehend and challenge automated evaluation systems. The privacy of students is another ethical factor to take into account. Large volumes of data, including learning analytics and personal information, are gathered and analyzed by AI systems. In STEM higher education, equitable access to AI-driven resources is another concern. Students with differing access to resources may experience inequalities due to the need for particular gear, software, or internet connectivity for AI-powered tools and technologies. Institutional support and professional development for professors are also necessary for the effective integration of AI in STEM higher education. For the purpose of integrating AI technologies into their teaching practices, educators require both continuing assistance and training. Working together, educators, researchers, legislators, and stakeholders in STEM education must address these ethical issues and problems. To direct the creation, application, and assessment of AI technologies in educational settings, frameworks and guidelines for ethical AI in education have been put forth [23, 24].

4. Present Uses and Upcoming Prospects

4. 1. AI's current uses in STEM higher education

Numerous applications in a variety of fields have already resulted from the incorporation of AI into STEM higher education. AI-driven tutoring programs in mathematics have been created to help students practice problem-solving techniques, get individualized feedback, and advance their mathematical reasoning abilities [25, 16]. These technologies enable tailored training and flexible learning opportunities by analyzing students' answers and delivering focused interventions. Artificial Intelligence has been applied to computer science to improve the teaching of programming.Artificial intelligence (AI) algorithms have been used in the natural sciences for predictive modeling and data analysis. Large datasets in the domains of biology, chemistry, and physics have been analyzed using machine learning approaches, which have allowed researchers to find patterns, anticipate outcomes, and acquire understanding of complicated phenomena [26, 27]. Students can envision and interact with intricate engineering designs and systems through the use of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technologies, which are driven by AI algorithms [28, 29]. Students' understanding of engineering principles, problem-solving techniques, and spatial reasoning are all improved by these immersive experiences.

4. 2. Issues & Things to Think About for AI Integration

Even though AI has a lot of potential applications in STEM higher education, there are a few issues that need to be resolved before it can be successfully used.

4. 2.1. Explainability and Transparency of Algorithms

When integrating AI into STEM higher education, explainability and transparency of algorithms are essential components to consider. It can be difficult to comprehend how AI algorithms, especially sophisticated models like deep neural networks, arrive at their conclusions or suggestions because of their opacity. The absence of transparency in AI systems can impede their trust and acceptability, as stakeholders may harbor doubts about depending on algorithmic conclusions in the absence of a comprehensive grasp of the underlying mechanisms [31].Transparency and explainability are particularly crucial in educational settings. To engage in meaningful learning experiences, instructors and students must understand how AI systems arrive at their suggestions or assessments. Explainable AI facilitates users' comprehension of AI system outputs while also allowing them to spot biases, spot potential flaws or restrictions, and base judgments on the insights given by the AI. It gives teachers the ability to engage in meaningful dialogue with students, break down difficult ideas, and clarify any biases or misconceptions that might result from the AI system's suggestions. It takes a multidisciplinary team to promote algorithmic transparency and explainability in AI systems for STEM education. In order to create standardized frameworks and criteria for integrating transparency and explainability into AI systems, researchers, educators, and legislators must work together.

4. 2.2. Privacy and Security

Institutions need to make safeguarding students' privacy a top priority and make sure that data protection laws are followed. It is important to put in place sufficient data security procedures to protect student information from misuse or illegal access.The use of AI in STEM higher education is contingent upon careful evaluation of privacy and security issues. Institutions must prioritize protecting student privacy and adhere to data protection requirements while collecting and analyzing sensitive student data. Strong data security procedures should be put in place by universities to protect student privacy. To stop unwanted access or data breaches, this comprises access restrictions, secure storage systems, authentication methods, and encryption techniques.Effectively addressing privacy and security problems requires collaboration between cyber security specialists and privacy professionals. These professionals can offer advice on putting in place strong security measures, doing privacy effect analyses, and making sure that all applicable laws are followed.Institutions may establish a secure and reliable environment where students can interact with AI technology by giving privacy and security top priority in AI-driven learning environments.

5. Conclusion

Artificial intelligence (AI) has the potential to significantly improve teaching and learning in STEM higher education. AI. These tools and technologies provide effective evaluation and feedback systems, data analysis, collaborative learning, intelligent tutoring, personalized and adaptive learning, and more. These developments could improve learning outcomes, increase student engagement, and better equip students for the demands of the quickly changing STEM sectors. However, ethical, privacy, and equality aspects must be carefully considered for AI to be successfully integrated into STEM higher education. It is necessary to create policies and norms to guarantee AI algorithms' accountability, openness, and fairness. Ensuring the confidentiality of students' information and adhering to data protection laws are critical. Programs for staff and faculty development are essential for providing teachers with the information and abilities they need to successfully incorporate AI into their lesson plans. Partnerships and collaborations between academic institutions, business leaders, and AI specialists promote creativity and quicken the integration of AI. Stakeholders can collaborate on research initiatives, co-design AI tools and platforms, and exchange best practices. Through the creation of comprehensive policies, financing efforts, and support for collaborations, policymakers play a critical role in fostering an environment that is favorable for the integration of AI. In conclusion, there is a lot of room for improvement in teaching and learning given the growing role AI is playing in STEM higher education. Institutions may embrace the power of AI while guaranteeing inclusivity, equity, and success for all students by addressing ethical issues, offering professional development, encouraging collaborations, and putting supportive policies in place. To optimize artificial intelligence's influence and advantages in STEM higher education, continuous study, assessment, and practice adaption will be necessary as the technology develops.

6. Future Directions and Recommendations

There are a lot of exciting opportunities for innovation and change when artificial intelligence (AI) is included into STEM higher education. It is crucial to pinpoint future trends and offer suggestions for optimizing the use of AI in STEM education as this field continues to develop.

6.1 Important Topics for Additional Study

There are a few important topics that need more research as artificial intelligence (AI) in STEM higher education continues to develop. Investigating cutting-edge AI methods to improve the capabilities of AI systems in STEM education, such as deep learning and natural language processing, is one crucial field [37]. Examining the efficacy of various AI-driven teaching strategies, including intelligent tutoring programs or tailored learning algorithms, can also yield insightful information on how they affect student engagement and learning objectives [38, 39]. Furthermore, further investigation is required to comprehend the ways in which AI might facilitate multidisciplinary teamwork and tackle intricate real-world issues in STEM instruction [40].Several important topics can be the focus of future study in the field of AI in STEM higher education. First off, improving the capabilities of AI systems in STEM education can be achieved by investigating cutting edge AI approaches like deep learning and natural language processing.Furthermore, it is imperative to examine the efficacy of various AI-powered

teaching methodologies in order to maximize student engagement and academic achievements.Learning experiences can be customized by using personalized learning algorithms, which can adjust the pace, content, and method of education to meet the needs of each individual student [38]. Conversely, intelligent tutoring systems have the ability to pinpoint learning gaps, provide tailored interventions to enhance students' learning, and provide real-time feedback [39]. These fields of study can be used to determine the best AI-driven teaching practices and offer fact-based understanding of how they affect student motivation and accomplishment.Additionally, research must be done to determine how AI can support interdisciplinary teamwork and tackle challenging real-world issues in STEM education. AI has the ability to assist instructors and students in addressing complex problems that call for expertise from a range of subject areas [40].Apart from these crucial domains, additional investigation can explore the moral implications of incorporating AI, the influence of AI on evaluation and feedback procedures, the creation of AI-aided learning analytics instruments, and the function of AI in advocating inclusiveness and diversity in STEM education.

6.2. Privacy and Ethical Issues to Consider

AI privacy and ethical issues must be addressed as it is increasingly included into STEM higher education. Strong ethical frameworks and rules for the application of AI in educational contexts should be the main focus of research [41]. In addition to addressing any biases and privacy problems associated to the collecting and processing of student data, this entails guaranteeing fairness, openness, and accountability in AI algorithms [42]. As AI is increasingly incorporated into STEM higher education, additional study on ethical and privacy issues is needed. First and foremost, strong ethical frameworks and norms that control AI use in educational contexts are essential. The ethical framework ought to take into account multiple factors, such as equity, openness, responsibility, and the possible effects of artificial intelligence on the welfare of students [41].It is recommended that researchers investigate techniques for identifying and reducing biases in algorithms, data, and decision-making procedures [42]. Transparency is yet another important issue to handle. In order to help educators, students, and other stakeholders understand how AI systems arrive at their conclusions and recommendations, efforts should be undertaken to make AI algorithms more interpretable and intelligible [44]. Because of this transparency, stakeholders can hold AI systems responsible for their activities and it fosters a culture of trust. Researchers want to look at the possible repercussions of depending solely on AI systems to make important decisions regarding education and devise strategies for making sure that context and human values are taken into account [43]. Recommendations for the proper application of AI in these fields can be found in ethical standards, which strike a balance between the advantages of automation and the necessity of human judgment, empathy, and understanding. The overall goal of research on privacy and ethical issues should be to develop frameworks, policies, and practices that will serve as a roadmap for integrating AI into STEM higher education.

6.3. Collaboration and Partnership

Partnerships and collaborations between academic institutions, business leaders, and AI specialists can promote creativity and quicken the adoption of AI in STEM fields. Working together to perform joint research projects, co-design AI tools and platforms, and exchange best practices are examples of collaborative endeavors. While partnerships with AI experts can help institutions stay updated about the latest breakthroughs and take advantage of cutting-edge AI solutions, collaborations with industry can offer insights into new AI technologies and their potential uses in STEM education. In order to further the integration of artificial intelligence (AI) in STEM higher education, collaboration and collaborations are essential. Cooperation between academic institutions makes it possible to exchange experiences and best practices regarding AI integration. Institutions can benefit from each other's perspectives, experiences, and success stories when it comes to utilizing AI in STEM education. Joint workshops, conferences, or communities of practice are examples of collaborative projects where educators, instructional designers, and administrators together to discuss issues, investigate novel ideas, and co-create AI-driven educational materials and tools. By collaborating and forming relationships with AI professionals, institutions can benefit from their knowledge and stay up to date on the most recent developments in the field. AI specialists can offer advice on how to choose AI tools, how to implement them, and how to evaluate them. Working with AI specialists also makes it easier to have access to innovative AI research and solutions, allowing institutions to use cutting edge technologies in their

teaching methods. Institutions should create clear communication channels and collaboration platforms where stakeholders can interact, exchange resources, and collaborate in order to promote successful partnerships and collaborations work together on AI projects. To promote communication, networking, and knowledge sharing, regular gatherings such as conferences, workshops, and meetings might be planned.

Acknowledgement

The authors would like to thank the National Agency for Scientific Research and Innovation (NASRI) in Albania, EFOMP, READ (Research Expertise from Academic Diaspora), ALBMEDTECH and AAMP.

References

[1] Luan, Hui, Chin-Chung Tsai. A Review of Using Machine Learning Approaches for Precision Education, Educational Technology & Society, 24(1), (2021) 250-266.

[2] O. Zawacki-Richter, V.I. Marín, M. Bond, F. Gouverneur, Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16 (1), (2019) 1-27. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

[3] F. Tahiru, AI in Education: A Systematic Literature Review. Journal of Cases on Information Technology (JCIT), 23(1) (2021) 1- 20.

[4] S. Chauhan, A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students, Computers & Education,105 (2017) 14-30 https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005

[5] Ke Zhang, A.B. Aslan, AI technologies for education: Recent research & future directions, Computers and Education: Artificial Intelligence, 2, 2021, 100025.https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025

[6] N. Goagoses, T. Suovuo, H. Winschiers- Theophilus, C.S. Montero, N. Pope, Erkki Rötkönen & Erkki Sutinen, A systematic review of social classroom climate in online and technology- enhanced learning environments in primary and secondary school. Education and Information Technologies, (2023).https://doi.org/10.1007/s10639-023-11705-9

[7] Thomas K.F. Chiu, Qi Xia, Xinyan Zhou, Ching Sing Chai, Miaoting Cheng, Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education, Computers and Education: Artificial Intelligence, 4, 2023, https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118

[8] Celik, M. Dindar, H. Muukkonen, S. Jarvela, The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. TechTrends, 66 (2022) 616–630.https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y

[9] L. Guo, D. Wang, F. Gu, Y. Li, Y. Wang, R. Zhou, Evolution and trends in intelligent tutoring systems research: a multidisciplinary and scientometric view. Asia Pacific Education Review, 22(3) (2021) 441–61. https://doi.org/10.1007/s12564-021-09697-7

[10] A. Nguyen, H.N. Ngo, Y. Hong, Ethical principles for artificial intelligence in education. Educ Inf Technol, 28, 4221–4241 (2023).https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w

[11] R. Baker, G. Siemens, (2014). Educational Data Mining and Learning Analytics. Cambridge University Press.https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.016

[12] Chong Guan, Jian Mou, Zhiying Jiang, Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis, International Journal of Innovation Studies, 4(4), (2020) 134-147. https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001

[13] R.A. Beghetto, (2019). Large-Scale Assessments, Personalized Learning, and Creativity: Paradoxes and Possibilities. ECNU Review of Education, 2(3), 311–327.https://doi.org/10.1177/2096531119878963

[14] K. VanLEHN (2011) The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems, Educational Psychologist, 46:4, 197-221, https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369

[15] Abu-Naser, S. Samy, Evaluating the Effectiveness of the CPP-Tutor, an Intelligent Tutoring System for Students Learning to Program in C++. Journal of Applied Sciences Research, 5(1) (2009) 109-114.

[16] A. Sapriati, A.D.J. Suhandoko, A. Yundayani, R.A. Karim, U. Kusmawan, Mohd Adnan, A.H.; Suhandoko, A.A. The Effect of Virtual Laboratories on Improving Students' SRL: An Umbrella Systematic Review. Education sciences, 13, (2023) 222.https://doi.org/10.3390/educsci13030222

[17] P. Blikstein, M. Worsley, (2013). Multimodal learning analytics and education data mining: Using computational technologies to measure complex learning tasks. Journal of Learning Analytics, 1(2), 185-209.https://doi.org/10.18608/jla.2016.32.11

[18] G. Siemens, R.S. Baker, (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. In Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK'12) (pp. 252-254). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/2330601.2330661

[19] D. Pierre, F. Frank, (2007). Basics of Computer- Supported Collaborative Learning. Zeitschrift für Berufs-und Wirtschaftspädagogik, (21), 111- 130.

[20] L. Johnson, S. Adams Becker, V. Estrada, A. Freeman, (2016). NMC/CoSN Horizon Report: 2016 Higher Education Edition. The New Media Consortium.

[21] Monika Hooda, Chhavi Rana, Omdev Dahiya, Ali Rizwan, Md Shamim Hossain, Artificial Intelligence for Assessment and Feedback to Enhance Student Success in Higher Education, Mathematical Problems in Engineering, 2022.https://doi.org/10.1155/2022/5215722

[22] D. Ramesh, S.K. Sanampudi, An automated essay scoring systems: a systematic literature review. Artificial Intelligence Review, 55 (2022)2495–2527. https://doi.org/10.1007/s10462-021-10068-2

[23] S. Lo Piano, Ethical principles in machine learning and artificial intelligence: cases from the field and possible ways forward. Humanities and Social Sciences Communications, 7, 9 (2020). https://doi.org/10.1057/s41599-020-0501-9

[24] European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators,Publications Office of the European Union, 2022, https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756

[25] S. Minn, AI-assisted knowledge assessment techniques for adaptive learning environments, Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 2022, 100050,https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100050

[26] C. Angermueller, T. Parnamaa, L. Parts, O. Stegle, Deep learning for computational biology. Molecular Systems Biology, 12(7), (2016) 878.

[27] B. Ramsundar, P. Eastman, P. Walters, V. Pande, (2019) Deep learning for the life sciences, Applying deep learning to genomics, microscopy, drug discovery, and more. O'Reilly Media.

[28] J.H. Kim, M. Kim, Park, M., & Yoo, J. Immersive interactive technologies and virtual shopping experiences: Differences in consumer perceptions between augmented reality (AR) and virtual reality (VR), Telematics and Informatics, 77 (2023)101936.

[29] J. Martín-Gutiérrez, P. Fabiani, W. Benesova,

M.D. Meneses, C.E. Mora, Augmented Reality to Promote Collaborative and Autonomous Learning in Higher Education. Computers in Human Behavior, 51 (2015) 752-761.https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.093

[30] J. Buolamwini, & T. Gebru, Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. Proceedings of the 1st Conference on Fairness, Accountability and Transparency, (2018) 77-91.

[31] J. Wanner, L.V. Herm, K. Heinrich, Christian Janiesch, The effect of transparency and trust on intelligent system acceptance: Evidence from a user-based study. Electron Markets 32, (2022)2079–2102. https://doi.org/10.1007/s12525-022-00593-5

[32] T. Hoel, W. Chen, Privacy and data protection in learning analytics should be motivated by an educational maxim-towards a proposal. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 13 (2018) 20. https://doi.org/10.1186/s41039-018-0086-8

[33] Potgieter, Isak. 2020. Privacy Concerns in Educational Data Mining and Learning Analytics. The International Review of Information Ethics 28 (June). Edmonton, Canada https://doi.org/10.29173/irie384

[34] Yu-Ren Lin, Bing Fan, Kui Xie, The influence of a web-based learning environment on low achievers' science argumentation, Computers & Education, 151 (2020) 103860https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103860

[35] M. Warschauer, M. Knobel, L. Stone, (2004). Technology and Equity in Schooling: Deconstructing the Digital Divide. Educational Policy, 18(4), 562–588.https://doi.org/10.1177/0895904804266469

[36] A. Al Darayseh, Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective, Computers and Education: Artificial Intelligence, 4, 2023, 100132, https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132

[37] W. Xu, F. Ouyang, The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. International Journal of STEM Education, 9 (2022) 59.https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5

[38] Ryan Shaun Baker, Albert T. Corbett, Kenneth R. Koedinger, Angela Z. Wagner, (2004) Off-task behavior in the cognitive tutor classroom: when students "game the system". In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '04). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 383–390. https://doi.org/10.1145/985692.985741

[39] W. Holmes, M. Bialik, C. Fadel, (2016). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. Center for Curriculum Redesign.

[40] R. Kusters, D. Misevic, H. Berry, A. Cully, Y. Le Cunff, L. Dandoy, N. Diaz-Rodríguez, M. Ficher,

J. Grizou, A. Othmani, T. Palpanas, M. Komorowski, P. Loiseau, C. Moulin Frier, S. Nanini, D. Quercia, M. Sebag, F. Soulié Fogelman, S. Taleb, L. Tupikina, V. Sahu, J.J. Vie,

F. Wehbi (2020) Interdisciplinary Research in Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities. Frontiers in Big Data, 3 (2020). https://doi.org/10.3389/fdata.2020.577974

[41] N. Bostrom, E. Yudkowsky, (2014). The ethics of artificial intelligence. The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence Cambridge: Cambridge University Press, 316-334.https://doi.org/10.1017/CBO9781139046855.020

[42] Michael Veale, Max Van Kleek, Reuben Binns. (2018) Fairness and Accountability Design Needs for Algorithmic Support in High-Stakes Public Sector Decision-Making. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 440,1–14.https://doi.org/10.1145/3173574.3174014

[43] Kleimola, R., Leppisaari, I. Learning analytics to develop future competences in higher education: a case study. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19 (2022). https://doi.org/10.1186/s41239-022-00318-w

[44] Burrell, Jenna, How the Machine 'Thinks: Understanding Opacity in Machine Learning Algorithms (2015).http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2660674

EXPLORING THE POTENCY OF STUDENTS' MULTIPLE INTELLIGENCE AND ITS IMPACT ON THEIR ACADEMIC PERFORMANCE: A SURVEY FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT

Moses Adeolu AGOI

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria

ORCID ID: 0000-0002-8910-2876

Oluwakemi Racheal OSHINOWO

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0003-0568-6446

Solomon Abraham UKPANAH

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Benjamin Johnson OLASIJU

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Oluwanifemi Opeyemi AGOI

Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria

ABSTRACT

Students' curiosity and interest in instruction-based activities determine their academic performance. Students are kept engaged through their curiosity and their level of participation in classroom activities is subjected to their innate desire to learn. Therefore, exploring students' uniqueness and intelligence will enable educators to identify their strengths and weaknesses. The study of Al Hosni & Manthari shows that it is important for educators to understand students' uniqueness, pay attention to their various forms of intelligence and apply suitable teaching and learning methods based on their intelligence type. This paper is a descriptive survey on the potency of students' multiple intelligence and its impact on their academic performance. The paper discussion evaluates students' multiple-intelligence and how it affects their educational achievement. The paper explains the significance of students' multiple intelligence on their academic achievements and outlines the benefits as well as the challenges involved. Conclusively, the paper inferred that exploring and understanding students' intelligence can help educators to provide appropriate teaching and learning methods in order to help improve students' academic performance.

Keywords: Multiple intelligence, academic performance, educational management.

INTRODUCTION

The impact of intelligence on students' academic achievement can never be undermined. According to Gardner (an intelligence theorist), each person possesses several intelligences which may have dominatrix effect on what and how they learn. Students are imprisoned in the fantasy of their mindset through their innate curiosity and their involvement in educational activities is subjected to individuals' desire. Yavich & Rotnitsky (2020), sees 'intelligence' as the ability to solve problems and generate products in a variety of ways. In Gardner (1993), the various individuals' intelligence was grouped into eight. These includes Linguistic intelligence (The ability to effectively use words), Logical-mathematical intelligence (The ability to effectively use numbers), Spatial intelligence (The ability to accurately perceive the visual-spatial world), Bodily-kinesthetic intelligence (The ability to effectively use one's body to express ideas and feelings), Musical intelligence (The ability to perceive, transform, express and discriminate among musical forms), Interpersonal

intelligence (The ability to perceive and distinguish among peoples' moods, motivations, intentions and feelings), Intrapersonal intelligence (Self-awareness and the ability to act adaptively) and Naturalist intelligence (Ability to effectively recognize and classify different species). Students tend to apply what they have learnt in class in the most efficient manner, considering their dominant intelligence. According to Yildiz et al.(2020), it is therefore vital for students to recognize their intellectual capacity so as to be able to adapt to and thrive in their academic pursuits. It is important to understand students' academic ability, pay attention to their various forms of intelligence and as well as the teaching methods that best suit their intelligence type (Al Hosni & Manthari, 2021). To this end, this paper aimed to establish the significance of students' multiple intelligence and its effect on their academic achievement.

LITERATURE REVIEW

Eysenck & Kamin reveals that the concept of intelligence has generated controversial issues in the time past. Jones, noted that the word 'Intelligence' has been defined in so many ways but literarily the term describe an individual`s traits, skills, learning style and competencies. Gardner (1992) asserts that every individual have multiple intelligences which is a determining factors of their learning. Ulla, et al. (2000) highlighted some research studies that are related to students' intelligences and academic performance. The study of Aydin (2019) showed that students' intelligence is linked to their academic performance. Gardner (1993) carried out a research studies on the relationship between multiple intelligences, learning styles and academic performance. Brualdi opined that educators are expected to expose their students to a variety of knowledge and skills. According to Al-Balhan & Douglas, et al (2008), educators and researchers are in recent years increasingly giving attention teaching based on multiple intelligences. Ahvan, et al. (2016) and Dawahdeh & Mai therefore advised teachers to take cognizance of students' multiple intelligences during the teaching and learning process. Neupane, et al. as well noted that it is also important for students to pursue their career based on their dominant intelligence. According to Goodnough (2001), multiple intelligences based instruction can provide meaningful, relevant and personalized curriculum.

Applications of Machine Learning in Education

The applications of multiple intelligences in education to foster students, academic performance are numerous. Thus, MI is essential used for:-

1. Diversifying activities:

This involves the design of various tasks or activities including reading and writing activities for verbal-linguistic intelligence, art projects, logical-mathematical challenges or creative movement activities.

2. Connecting learning with nature:

These include gardening projects, outdoor activities or nature observation activities. In this manner, students are able to learn about the environment and appreciation for the diversity of life.

3. Visual resources:

Visual materials such as pictures, diagrams and graphs are used to enable students to be able to explore and manipulate objects.

4. Collaboration:

Teamwork and effective communication are fundamental life skills developed from the use of interpersonal intelligence. This enables students to work together on group projects.

5. Integrating music and movement:

Musical and creative movement activities are enhanced through musical intelligence and bodily-kinesthetic intelligence. Students are able to learn from rhythms, songs and dances in order to facilitate comprehension and retention of information.

Benefits Associated with MI in Education

The advantages of deploying the use of students' multiple intelligence in education include the following:-

1. It caters for Diverse Learning Styles:

Educators can design lesson plan that caters for various learning styles where individual students have the opportunity to thrive.

2. It enhances Individual Talents:

Educators can help students discover and develop their unique talents. In this way, students are encouraged to pursue their innate desires and interests.

3. It enhances Student Engagement:

Educators are able to design activities or projects that can help to discover students' strengths and weaknesses thereby leading to more productive learning experiences.

4. It fosters Collaboration and Teamwork:

Educators are able to encourage group activities that allow students to develop essential teamwork skills.

5. It promotes Holistic Development:

Embracing students multiple intelligences helps educators to adopt a holistic approach towards education thereby ensuring students' social, emotional and cognitive development.

Challenges of MI in Education

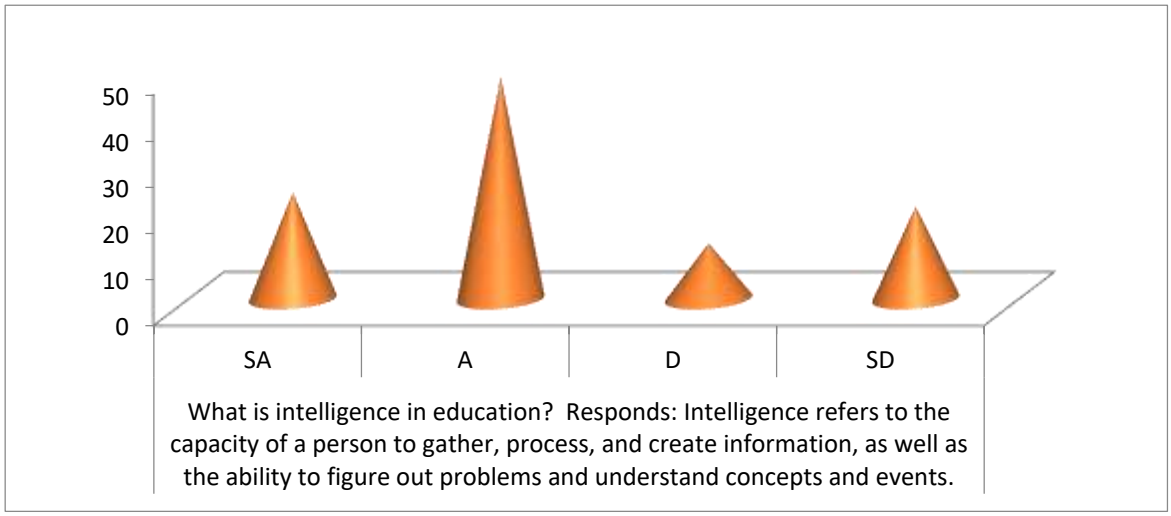
Educators indeed may find students' multiple intelligence useful in teaching and learning process but a number of issues or problems are encountered while integrating it. These challenges include: shortage of materials, crowded classes, problems with evaluation and time, incompliance of course materials and inadequate support from institutions of learning.

MATERIALS AND METHODS

This paper adopts a descriptive survey approach on the potency of students' multiple intelligence and its impacts on their academic performance. The researcher carried out different interview with selected students, teaching and non teaching staff in 4 education zone in Lagos State, Nigeria. In order to further gather some information considered important for the paper write-up, carefully drafted copies of questionnaires were administered to respondents using online Google form questionnaire instrument. The responses were gathered and subjected to Cronbach's alpha reliability analysis. The result of 0.79 gave a good reliability index of the instrument. The entire exercise took place within the space of three (3) weeks before completion.

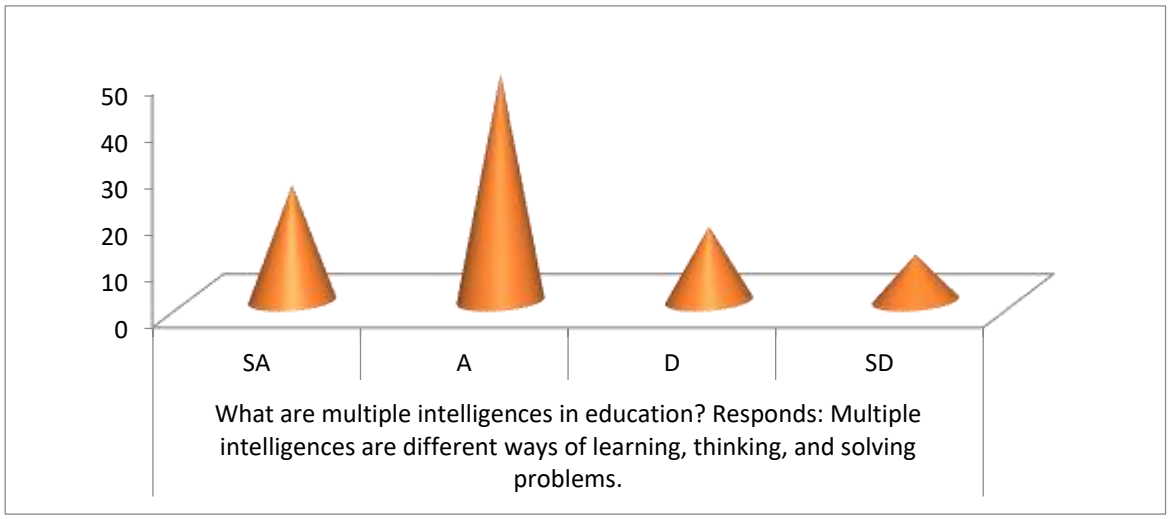
RESULT AND DISCUSSION

Fig.1: Chat Analysis



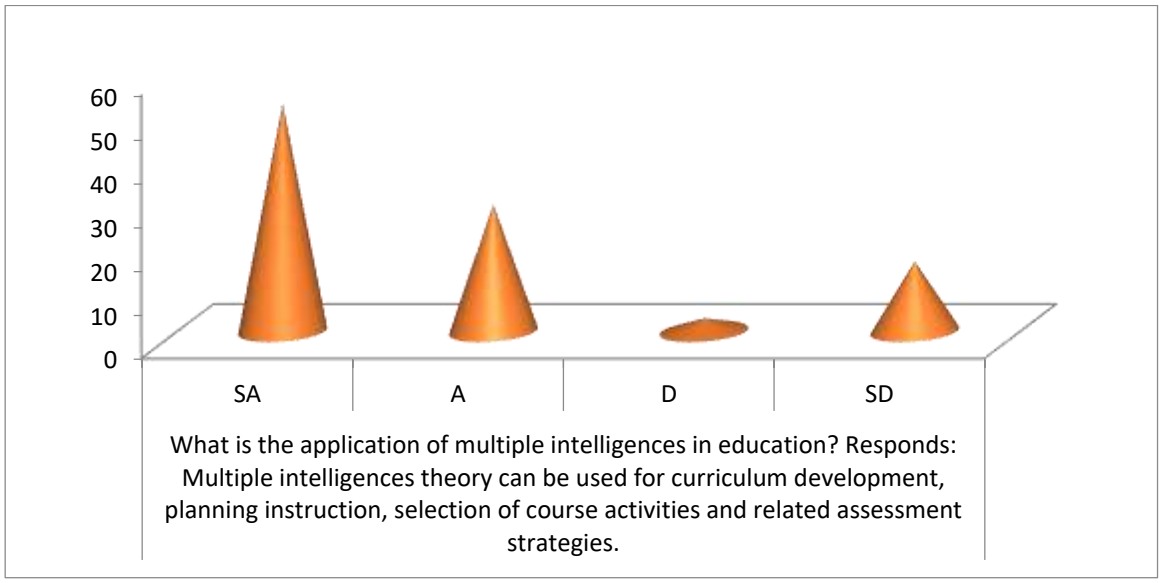
The graph plotted in figure 1 reveals that the respondents are aware of the significant of the individual intelligence and its impact on their life endeavor. Most of the respondents see Intelligence as the capacity of an individual to gather, process, and create information, as well as the ability to figure out problems and understand concepts and events. According to the respondents, MI is synonymous to intellectual capacity. More so, the respondents described MI as the different ways an individual learn and acquire knowledge. MI have different ranges including the use of numbers, words, pictures and music up to the importance of social interactions, physical movement, introspection and being in tune with nature.

Fig.2: Chat Analysis



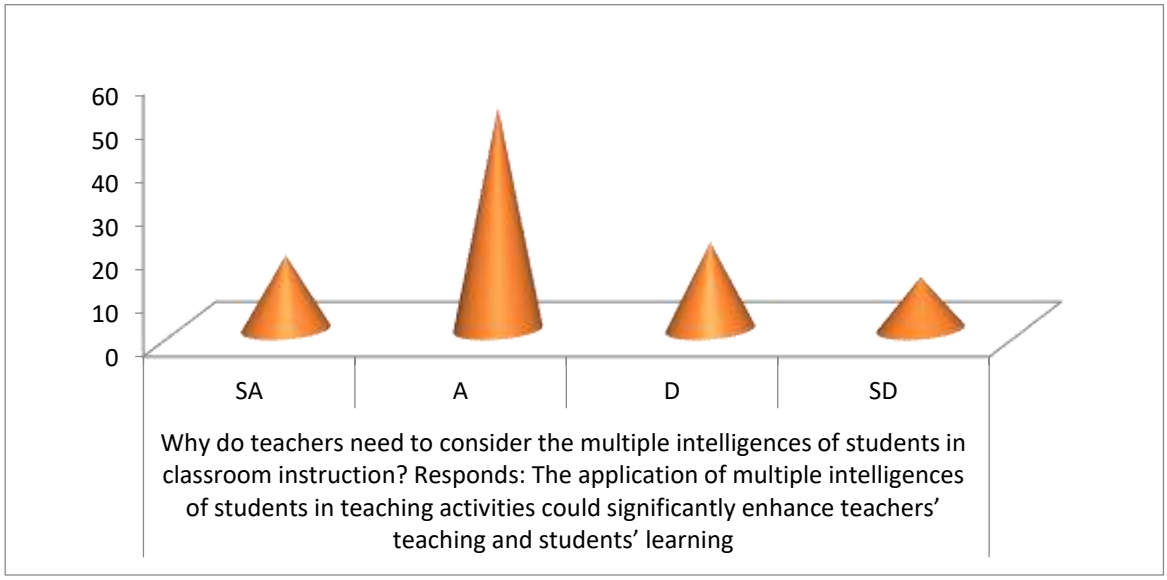
The graph plotted in figure 2 depicts that a greater number of the respondents duly concur to the prescribed definition of multiple intelligence. According to the respondents multiple intelligence are the different ways of learning, thinking, and solving problems. The respondents explained that MI is a reflection of the diversity of human potential or cognition. In addition, the respondents noted that assessing MI should be in different ways, learning styles. Educators should put to consideration the individuals' uniqueness and diversify the measure for testing individual intelligence.

Fig.3: Chat Analysis



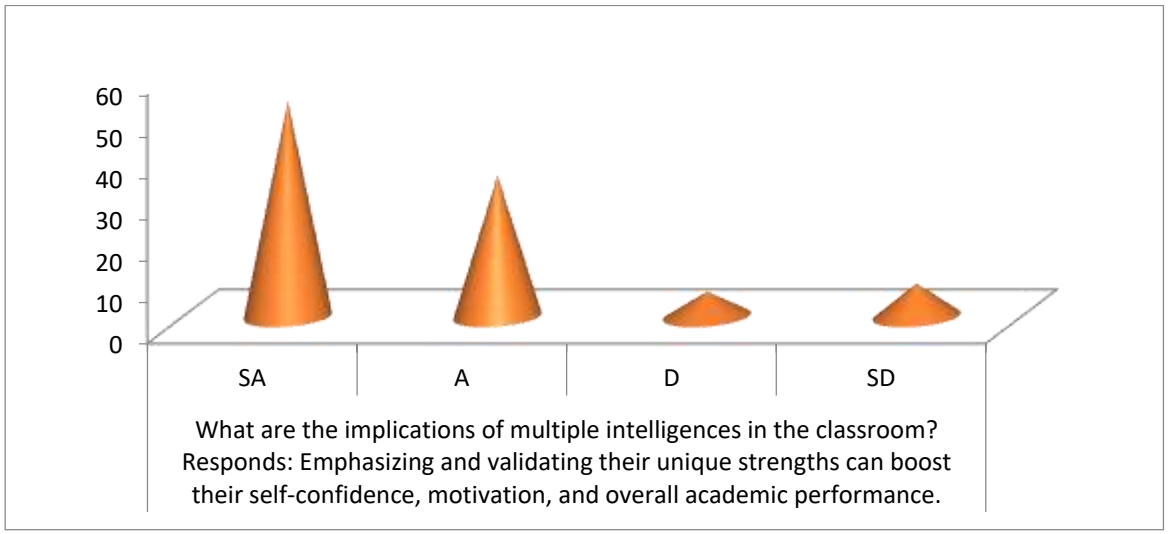
The graph plotted in figure 3 signifies that majority of the respondents inferred that multiple intelligences theory can be used for curriculum development, planning instruction, selection of course activities, and related assessment strategies. The respondents further said that multiple intelligences 'challenge' an educational system that assumes that every individual can learn from the same source in the same manner.

Fig.4: Chat Analysis



The graph plotted in figure 4 shows that a higher number of respondents concur with the statement that the application of multiple intelligences of students in teaching activities could significantly enhance teachers' teaching and students' learning. According to the respondents, students' learning achievement enhances collaborative capacity, reading comprehension and motivation to learn. MI is very essential because it allows the individual to comprehend their various types of mental strengths and abilities. MI can help an individual to recognize his/ her preferences.

Fig.5: Chat Analysis



The graph plotted in figure 5 signifies that a bigger amount of the respondents asserted that the implication of students' multiple intelligence in the classroom is basically for emphasizing and validating their unique strengths can boost their self-confidence, motivation, and overall academic performance. According to the respondents, students can develop a more positive self-image if they understand their individual intelligences. More so, the implementation of multiple intelligences theory in the educational environment will help to foster deep learning through varied teaching strategies, collaborative learning and diverse assessment methods thereby enhancing educational outcomes.

CONCLUSION

This paper finding reveals that every individual have both strength and weaknesses in different areas but can build upon their skills with interest and practice over time. Promoting this uniqueness and multiple intelligences will help to create an inclusive learning environment that values students' diversity of abilities and enrich teaching-learning process, but as well prepares students to face the challenges of the ever-changing world. In conclusion, exploring and understanding students' multiple intelligence can help educators to provide appropriate interventions and support system that can essentially help students to improve on their academic performance.

REFERENCES

Ahvan, Y. R., Zainalipour, H., Jamri, M. & Mahmoodi, F. (2016). The Correlation between Gardner's Multiple Intelligences and the Problem- Solving Styles and their Role in the Academic Performance Achievement of High School Students. European Online Journal of Natural and Social Sciences. Vol. 5 (1). Pp. 32-39.

Aydin, H. (2019). The Effect of Multiple Intelligence(s) on Academic Success: A Systematic Review and Meta-Analysis. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. Vol. 15 (12).

Douglas, Onika, K. Smith Burton & Nancy Reese- Durham. (2008). The Effects of Multiple Intelligence Teaching Strategy on the Academic Achievement of Eighth Grade Mathematics Students. Journal of Instructional Psychology. Vol. 35 (2). Pp. 182-187.

Gardner, H. (1992). Multiple intelligences: The theory in practice. New York: Basic Books.

Gardner, H. (1993). Multiple intelligences: The theory in practice. New York: Basic Books.

Goodnough, K. (2001). Multiple Intelligences Theory: A Framework for Personalizing Science Curricula. School Science and Mathematics. Vol. 101 (4). Pp. 180-193.

Ulla Ek, Lena Jacobson, Jan Ygge, Kerstin Fellenius & Olof Flodmark. (2000). Visual and Cognitive Development and Reading Achievement in Four Children with Visual Impairment Due to Peri-Ventricular leukomalacia. Visual Impairment Research. Vol. 2 (1). Pp. 3-16.

Yavich, R. & Rotnitsky, I. (2020). Multiple Intelligences and Success in School Studies. International Journal of Higher Education. Vol. 9 (6). Pp. 107-117.

Yildiz, M., Öntürk, Y., Efek, E. (2020). The Investigation of Multiple Intelligence Modalities of University Students Receiving Sports Education. Asian Journal of Education and Training. Vol. 6 (2). Vol. Pp. 246-255.

A NEW PARAMETER REDUCTION RECOMMENDATION FOR GLOVE DESIGN APPLICATION

Assoc. Prof. Dr. Burak EFE

Necmettin Erbakan University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering

Prof. Dr. Francisco Chiclana

De Montfort University, Faculty of Computing, Engineering and Media, The Centre for Computational Intelligence

ABSTRACT

In decision making problems, excess parameters cause process confusion and prolongation of processing time. To overcome this, researchers have turned to parameter reduction issue. There should be no change in the order of the alternatives while reducing the parameters. This study, unlike the studies in the literature, suggested the q rung orthopair fuzzy (qROF) number in parameter reduction. Two different approaches were applied in the study and a result was reached by interpreting the results together. In the first approach, the score values of the membership and non-membership degrees of the qROF number were examined and the total score values were determined. These score values were presented as input to the optimization model in a way that did not change the alternative ranking. In the second approach, the differences between the parameters were evaluated according to the threshold value by using the qROF number based Minkowski distance operator. Similar parameters were determined. The results of these two approaches were evaluated simultaneously and two different parameter reductions were obtained. The first is determined as criteria 2 (C2) and criteria 5 (C5), and the second is determined as criteria 5 and criteria 6 (C6). In both cases, there will be no change in the ranking of the alternatives.

Keywords: Parameter reduction, q rung orthopair fuzzy number, score value, optimization.

INTRODUCTION

Successful introduction of a new product to market is the result of a well-defined new product development (NPD) process that includes planning, concept development, system-level design, detailed design, testing and debugging, and trial production phases [Efe et al., 2015]. Customer demands are changing very quickly. Therefore, it is very important for companies to be able to respond quickly and accurately to customer requirements and gain a greater share in the market [Duffy et al., 1993].

Bishu and Klute (1995), Krausman and Nussbaum (2007), Dianat et al. (2012) focused on the skill of the glove. Muralidhar and Bishu (2000) handled the task time of glove. Bishu and Klute (1995), Dianat et al. (2012), Widodo et al. (2022), Ramadan (2017), Buhman et al. (2000), Muralidhar and Bishu (2000), Kerner et al. (2022), Yoshikawa et al. (2023), Efe and Efe (2022) introduce the grip strength of glove. The other parameters of glove are considered as range of motion (Efe et al. (2023); Muralidhar and Bishu (2000); Dianat et al. (2012); Korona et al. (2018)), vibration tolerance (Jetzer et al. (2003); Rajabpour et al. (2021); Yu and Sukigara (2023)), perception of touch (Wells et al. (2010); Dianat et al. (2010); Griffin et al. (2018)), thermal tolerance (Yu et al. (2019); Hou et al. (2022))

Parameter reduction methods have been developed in the literature. These methods include interval valued intuitionistic fuzzy soft set (Ma et al., 2022), interval-valued fuzzy soft set (Qin et al., 2023; Ma et al., 2014), intuitionistic fuzzy soft set (Khan and Zhu, 2020), Pythagorean fuzzy soft set (Kirişci, 2020), Neutrosophic soft set (Saha and Broumi, 2020), bipolar fuzzy soft set (Ali et al., 2019). This paper uses q-rung orthopair fuzzy (qROF) number for parameter reduction.

RESEARCH AND RESULTS

$m_{\dot{Q}}(y)$ and $n_{\dot{Q}}(y)$ represent the membership degree and non-membership degree of element $y \hat{I} Y$ belonging to q-ROF number $\dot{Q}$, respectively, with the circumstance $0 £ m_{\dot{Q}}(y)^q + n_{\dot{Q}}(y)^q £ 1, q ³ 1$. (Yager, 2017). Let be $\dot{Q}_1 = (m_1, n_1)$ and $\dot{Q}_2 = (m_2, n_2)$ two q-ROFNs. The operation laws of two q-ROFNs, score function and aggregation operator by presented Liu and Wang (2018) are used in this study. Let be $\tilde{Q}_i = (\mu_i, v_i)$ and $\tilde{Q}_j = (\mu_j, v_j)$ two q-ROFNs. Minkowski distance is used to define the difference $\bar{d}_{ij}$ between two q-rung orthopair fuzzy numbers (Du, 2018):

$$\bar{d}_{ij} = \left(\frac{1}{2}|\mu_i - \mu_j|^q + \frac{1}{2}|v_i - v_j|^q\right)^{1/q} \quad (1)$$

Let be $A_i = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ and $c_j = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ for alternative and criteria sets, respectively. Let be $\tilde{Q}_{ij} = (\mu_{ij}, v_{ij})$ a qROFN for j[th] criterion based i[th] alternative.

The score value $c_i(j)$ for membership degree of ith alternative is calculated as follows:

$$c_i(j) = \sum_{k=1}^{n}(\mu_{ij} - \mu_{kj}) \quad (2)$$

The score value (d_i) for nonmembership degree of ith alternative is calculated as follows:

$$d_i(j) = \sum_{k=1}^{n}(v_{ij} - v_{kj}) \quad (3)$$

The overall score for A_i (r_i) is calculated as follows:

$$r_i = \sum_{j=1}^{m}(c_i(j) - d_i(j)) \quad (4)$$

Glove design application

Many criteria are handled when examining a glove design. In this study, 7 criteria were used and 5 alternatives were evaluated. Criterion based alternatives were evaluated by three experts using the linguistic variables in Table 1. Expert opinions are presented in Table 2.

Table 1. The linguistic terms

Very low (VL)	(0.15, 0.99)
Low (L)	(0.2, 0.85)
Medium (M)	(0.5, 0.5)
High (H)	(0.85, 0.2)
Very high (VH)	(0.99, 0.15)

Table 2. The opinions of the experts

	E1					E2				
	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5
C1	VL	L	VL	L	L	L	L	L	M	VH
C2	VL	L	L	L	L	L	M	M	M	H
C3	VL	L	VL	L	H	M	M	L	M	H
C4	VL	L	H	L	H	M	M	VL	VH	VH
C5	VL	L	L	L	L	VH	M	M	M	VH
C6	VL	L	VL	L	L	L	L	L	H	L
C7	VL	L	H	L	H	M	M	L	M	M
	E3									
	A1	A2	A3	A4	A5					
C1	L	M	H	H	VH					
C2	L	L	H	M	M					
C3	M	H	L	M	VH					
C4	VH	H	VH	H	H					
C5	L	L	H	H	H					
C6	L	M	H	H	H					
C7	M	H	L	H	M					

With the help of the aggregation operator, the opinions of three experts were combined and a group opinion was obtained. The score values of the membership degree of the qROF numbers were calculated. This study presents an optimization based approach as follows:

$$x_j: \begin{cases} 1, if\ j^{th}\ parameter\ is\ available\ after\ parameter\ reduction \\ 0, otherwise \end{cases}$$

$$c_{ij}: Score\ value\ for\ j^{th}\ parameter\ of\ i^{th}\ alternative$$

$$Min\ Z = \sum_{j=1}^{m} x_j$$

$$r_1 = c_{11} * x_1 + c_{12} * x_2 + c_{13} * x_3 + c_{14} * x_4 + c_{15} * x_5 + c_{16} * x_6 + c_{17} * x_7$$

$$r_2 = c_{21} * x_1 + c_{22} * x_2 + c_{23} * x_3 + c_{24} * x_4 + c_{25} * x_5 + c_{26} * x_6 + c_{27} * x_7$$

$$r_3 = c_{31} * x_1 + c_{32} * x_2 + c_{33} * x_3 + c_{34} * x_4 + c_{35} * x_5 + c_{36} * x_6 + c_{37} * x_7$$

$$r_4 = c_{41} * x_1 + c_{42} * x_2 + c_{43} * x_3 + c_{44} * x_4 + c_{45} * x_5 + c_{46} * x_6 + c_{47} * x_7$$

$$r_5 = c_{51} * x_1 + c_{52} * x_2 + c_{53} * x_3 + c_{54} * x_4 + c_{55} * x_5 + c_{56} * x_6 + c_{57} * x_7$$

$$r_5 - r_4 > 0$$

$$r_4 - r_3 > 0$$

$$r_3 - r_2 > 0$$

$$r_2 - r_1 > 0$$

$$x_j = \{0,1\}, \qquad j = 1,2,\dots,7$$

$$r_i = A\ real\ number, \qquad i = 1,2,\dots,5$$

After parameter reduction is implemented, Table 3 is obtained. According to this result, when C1 is used for evaluation, the ranking of alternatives does not change. This study also used the approach presented by Qin et al. (2023). This study determined this threshold value as 0,76. This study used qROF number based distance measurement as a difference from Qin et al. (2023). The obtained result is shown in Table 4. This paper simultaneously uses the results of Table 3 and Table 4. Table 3 show that C1 has to be in the evaluation. In this case, Table 4 presents two options for parameter reduction. The first evaluation is C2 and C5 can be reduced. The other is to reduce C5 and C6 parameters.

Table 3. The result of optimization based approach

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	0	0	0	0	0	0
r_1	r_2	r_3	r_4	r_5		
-4,265	-1,959	0,742	1,422	4,003		

Table 4. qROF number based distance measurement approach

	C1-C2	C1-C3	C1-C4	C1-C5	C1-C6	C1-C7
Distance	0,6023	1,2635	1,4371	0,7060	0,3497	0,7755
λ	0	1	1	0	0	1
	C2-C3	C2-C4	C2-C5	C2-C6	C2-C7	C3-C4
Distance	1,3510	1,8349	0,9730	0,4361	0,9233	1,5687
λ	1	1	1	0	1	1
	C3-C5	C3-C6	C3-C7	C4-C5	C4-C6	C4-C7
Distance	1,4546	1,5629	0,8821	0,9458	1,5714	1,0640
λ	1	1	1	1	1	1
	C5-C6	C5-C7	C6-C7			
Distance	0,9452	0,8026	0,8050			
λ	1	1	1			

CONCLUSION AND DISCUSSION

This study proposed two approaches for parameter reduction in decision making problems and decided on parameter reduction by evaluating the results of these approaches simultaneously. These approaches are the optimization based approach and the approach presented by Qin et al. (2023). Unlike the studies in the literature, the study addressed the qROF number and provided innovation to the literature in this respect. While one of the two parameters was chosen randomly in the literature study, this study obtained a result by using the result of the optimization-based approach in the first approach. In future studies, the integration of the two approaches can be recommended for different fuzzy numbers.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by grants from the TÜBİTAK.

REFERENCES

Ali, G., Akram, M., Koam, A. N., & Alcantud, J. C. R. (2019). Parameter reductions of bipolar fuzzy soft sets with their decision-making algorithms. *Symmetry*, *11*(8), 949.

Bishu R. R., and Klute G., "The effects of extra vehicular activity (EVA) gloves on human performance", *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 16, pp. 165–174, 1995

Buhman D. C., Cherry J. A., Bronkema-Orr L., Bishu R., "Effects of glove, orientation, pressure, load, and handle on submaximal grasp force", *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 25 no. 3, pp. 247-256, 2000.

Dianat I., Haslegrave C. M., Stedmon A. W., "Methodology for evaluating gloves in relation to the effects on hand performance capabilities: a literature review", *Ergonomics*, vol. 55, pp. 1429-1451, 2012.

Dianat I., Haslegrave C. M., Stedmon A. W., "Short and longer duration effects of protective gloves on hand performance capabilities and subjective assessments in a screw-driving task", *Ergonomics*, vol. 53 no. 12, pp. 1468-1483, 2010.

Du, W. S. (2018). Minkowski-type distance measures for generalized orthopair fuzzy sets. International Journal of Intelligent Systems, 33(4), 802-817.

Efe B., Efe Ö. F., Şehitoğlu, M. (2023). Ergonomic Glove Design by Using an Integrated Approach. *Electronic Letters on Science and Engineering*, *19*(2), 36-47.

Efe, Ö. F., Efe, B. (2022). A decision support model based on q-rung orthopair fuzzy number for glove design application. Neural Computing and Applications, 34(15), 12695-12708.

Griffin L., Kim N., Carufel R., Sokolowski S., Lee H., Seifert E., "Dimensions of the Dynamic hand: Implications for glove design, fit and sizing", *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 790, pp. 38-48, 2018.

Hongwu Qin, Yanan Wang, Xiuqin Ma, Jin Wang, Chen Jiang, A Euclidean Distance-based parameter reduction algorithm for interval-valued fuzzy soft sets, Expert Systems With Applications 234 (2023) 121106.

Hou X., Neuendorf T., Mast D., Kubley A., Ng V., Schulz M., "Active Textile Glove for Cooling and Personal Protection", in *Micro* Vol. 2, No. 1, MDPI, 2022, pp. 68-87.

Jetzer T., Haydon P., Reynolds D. D., "Effective intervention with ergonomics, antivibration gloves, and medical surveillance to minimize hand-arm vibration hazards in the workplace", *Journal Occupation Environment al Medicine*, vol. 45, no.12, pp. 1312–1317, 2003.

Kerner S., Krugh M., Mears L., "Wearable shear and normal force sensing glove development for real-time feedback on assembly line processes", *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 64, pp. 668-675, *2022*.

Khan, A., & Zhu, Y. (2020). New algorithms for parameter reduction of intuitionistic fuzzy soft sets. *Computational and Applied Mathematics*, *39*(3), 232.

Kirisci, M. (2020). Parameter reduction method for pythagorean fuzzy soft sets. *Universal Journal of Mathematics and Applications*, *3*(1), 33-37.

Korona F., McFarland S., Walsh S., "NASA EVA glove characterization protocol development," *48th International Conference on Environmental Systems*, 2018

Krausman A. S. , and Nussbaum M. A.,"Effects of wearing chemical protective clothing on text entry when using wearable input devices", *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 37, pp. 525–530, 2007.

Liu, P., Wang, P. (2018). Some q-rung orthopair fuzzy aggregation operators and their applications to multiple-attribute decision making. International Journal of Intelligent Systems, 33(2), 259-280.

Muralidhar A., Bishu R. R., "Safety performance of gloves using the pressure tolerance of the hand", *Ergonomics*, vol. 43 no. 5, pp. 561-572, 2000.

Rajabpour L., Selamat H., Barzegar A., Haniff M. F., "Design of a robust active fuzzy parallel distributed compensation anti-vibration controller for a hand-glove system," *PeerJ Computer Science*, vol. *7*, pp. e756, 2021.

Ramadan M. Z., "The Effects of Industrial Protective Gloves and Hand Skin Temperatures on Hand Grip Strength and Discomfort Rating," *International Journal of Enviromental Research and Public Health*, vol. 14, no. 12, pp. 1506, 2017.

Saha, A., & Broumi, S. (2020). Parameter reduction of neutrosophic soft sets and their applications. *Neutrosophic Sets and Systems*, *32*, 1-14.

Wells R., Hunt S., Hurley K., Rosati P., "Laboratory assessment of the effect of heavy rubber glove thickness and sizing on effort, performance and comfort" *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 40, no. 4, pp. 386-391, 2010.

Widodo R. T., Herdiman L., Susmartini S., "Method of Selecting Gloves Based on Pressure on The Palms Using A Measuring Instrument with A Force Sensing Resistor," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. *21* no. 1, pp. 91-96, 2022.

Ma X., Qin H., Sulaiman N., Herawan T., and Abawajy J., "The parameter reduction of the interval-valued fuzzy soft sets and its related algorithms," IEEE Trans. Fuzzy Syst., vol. 22, no. 1, pp. 57–71, Feb. 2014.

Xiuqin Ma, Hongwu Qin, Jemal H. Abawajy, Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy Soft Sets Based Decision-Making and Parameter Reduction, IEEE Trans. Fuzzy Syst., Vol. 30, No. 2, February 2022.

Yager, R. R. (2017). Generalized orthopair fuzzy sets, IEEE Trans. Fuzzy Syst., vol. 25, no. 5, pp. 1222–1230, Oct. 2017.

Yoshikawa, D., Kawamoto, H., Sankai, Y. (2023). Development of a wearable cybernic glove that enables object grasping and gripping force measurement with open finger pad. Advanced Robotics, 1-18.

Yu, A., Sukigara, S. (2023). Investigation of materials for palm and dorsal of anti-vibration gloves for thermal comfort. Fashion and Textiles, 10(1), 1-15.

Yu, A., Yick, K. L., Ng, S. P., & Yip, J. (2019). Case study on the effects of fit and material of sports gloves on hand performance. *Applied ergonomics*, *75*, 17-26.

A REGRET BASED THREE WAY DECISION MODEL UNDER Q-RUNG ORTHOPAIR FUZZY ENVIRONMENT

Assoc. Prof. Dr. Burak EFE

Necmettin Erbakan University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering

Prof. Dr. Francisco Chiclana

De Montfort University, Faculty of Computing, Engineering and Media, The Centre for Computational Intelligence

ABSTRACT

Successful introduction of a new product to market is the result of a well-defined new product development process that includes planning, concept development, system-level design, detailed design, testing and debugging, and trial production phases. The three way decision (3WD) model enables to deal with uncertainties in decision-making problems. It is necessary to consider the different risk attitudes of decision-makers in decision-making. This study proposes a regret theory-based 3WD approach in a q-rung orthopair fuzzy environment to overcome this problem. The q-rung orthopair fuzzy regret based utility function $\tilde{v}_{ij}^{D}$ for each decision maker according to the risk aversion and regret aversion coefficients are used. The proposed approach is used to overcome risk and uncertainty situations. Maximum benefit rules are obtained using regret theory. A regret-based q-rung orthopair fuzzy TOPSIS approach is proposed to determine conditional probabilities. The glove design example considered allowed testing the effectiveness of the proposed approach. In this study, the results of the QFD approach obtained by Efe and Efe (2022) were taken as initial data. This study contributed to the QFD literature in this respect. For decision makers D1, D2 and D3, the decision rule results for seven DYs are determined as POS(C)={DY2, DY6, DY7} and NEG(C)={DY1, DY3, DY4, DY5}.The results indicate that experts D1, D2 and D3 should accept alternative DY2, DY6 and DY7 and reject alternative DY1, DY3, DY4 and DY5.

Keywords: Regret theory, q rung orthopair fuzzy number, three way decision model, glove design.

INTRODUCTION

Three way decision (3WD), which has been widely used in recent years, was developed as a new method to cope with uncertain data. It received wide attention after being proposed by Yao (2010). The use of 3WD has provided very efficient results and has been used in many application areas such as project selection (Zhan et al., 2020), supplier selection (Dai et al., 2023), medical diagnosis (Li et al., 2024). Experts want to have uncertainty and risk selection when making 3WD decisions using incomplete and uncertain data. To address experts' risk aversion in decision making, many researchers have integrated prospect theory (PT) (Tang et al., 2023; Deng et al. 2023) and cumulative prospect theory (CPT) (Wang et al., 2020) into 3WD. The regret theory proposed by Bell (1982), Loomes and Sugden (1982) has been used in the field of risk decision making because it has some advantages over prospect theory and cumulative prospect theory. RT covers both emotions of joy and regret. For example, experts do not need to specify a reference point and need easier and fewer parameters when using RT.

3WD needs to improve its capacity to handle uncertainty when making decisions under risk. Since it gives good results in type-1 fuzzy number decision problems, it has been widely used and good results have been obtained (Chiclana et al., 2018; Zhou et al., 2021). By integrating type-1 fuzzy number and 3WD in decision problems, it has been tried to overcome constantly changing complexity and fuzziness situations (Yao, 2016; Lin et al., 2017). Experts have difficulty evaluating criteria based alternatives in complex and uncertain environments. 3WD was integrated with various fuzzy numbers such as Pythagorean fuzzy set (Lang et al., 2020), q-rung orthopair fuzzy set (Tang et al., 2020), hesitant fuzzy set (Liang et al., 2017).

3WD models are generally calculated using conditional probability using the equivalence class and information table, where one of the prerequisites is the decision attribute (Yao, 2010). Some researchers presented the technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) method integrating by Pythagorean fuzzy set (Liang et al., 2018), interval type-2 fuzzy set (Chen and Hong, 2014). This study proposes the regret theory based 3WD in the q rung orthopair fuzzy environment to improve the power of 3WD to handle uncertainty in decision making and incorporate experts' risk behavior into decision making.

RESEARCH AND RESULTS

$m_{\dot{Q}}(y)$ and $n_{\dot{Q}}(y)$ represent the membership degree and non-membership degree of element $y \hat{I} Y$ belonging to q-ROF number $\dot{Q}$, respectively, with the circumstance $0 £ m_{\dot{Q}}(y)^q + n_{\dot{Q}}(y)^q £ 1, q ³ 1$. (Yager, 2017). Let be $\dot{Q}_1 = (m_1, n_1)$ and $\dot{Q}_2 = (m_2, n_2)$ two q-ROFNs. The operation laws of two q-ROFNs, score function and aggregation operator by presented Liu and Wang (2018) are used in this study. Eq. (1) is presented by Gao et al. (2018).

$$Q_2 - Q_1 = \left(\left(\frac{\mu_2^q - \mu_1^q}{1 - \mu_1^q} \right)^{\frac{1}{q}}, \frac{v_2}{v_1} \right) \quad (1)$$

The regret theory based 3WD includes two states $\Omega = \{S, \neg S\}$ and three actions $A = \{\pi_A, \pi_D, \pi_R\}$. Experts used the linguistic terms in Table 2 when expressing their opinions.

The q-rung orthopair fuzzy utility function of d_y is shown as follows:

$$\tilde{u}_{ij}^{y} = (\mu_{ij}^{y}, v_{ij}^{y})$$

The q-rung orthopair fuzzy utility function of yth expert using q-rung orthopair fuzzy outcomes are calculated as follows:

$$\tilde{u}_{ij}^{y} = \left(\tilde{a}_{ij}\right)^{t_y}$$

The q-rung orthopair fuzzy regret based utility function of yth expert is shown as follows:

$$\tilde{n}_{ij}^{y} = (\mu_{ij}^{y}, v_{ij}^{y})$$

The calculated score function is shown as follows:

$$S(\tilde{a}_{ij}) = \frac{\left(1 + \mu_{ij}^{q} - v_{ij}^{q}\right)}{2}, S(\tilde{a}_{ij}) \in [-1,1]$$

When the object x is in S or $\neg S$, the maximum outcome is selected as follows:

$$\tilde{a}_{*j} = \underset{\tilde{a}_{ij}}{\arg max}\{S(\tilde{a}_{ij})\}$$

The q-rung orthopair fuzzy regret based utility function $\tilde{n}_{ij}^{y}$ is determined as follows:

$$\tilde{n}_{ij}^{y} = \tilde{u}_{ij}^{y} + r\left(\tilde{u}_{ij}^{y} - u(\tilde{a}_{*j})\right)$$

The q-rung orthopair fuzzy expected utility $\tilde{Z}^{y}(\pi_i|x)$ is indicated as follows:

$\tilde{Z}^{y}(\pi_i|x) = Pr(S|x)\tilde{v}_{iA}^{y} + Pr(\neg S|x)\tilde{v}_{iR}^{y}$

The below rules can be obtained using regret based 3WD approach in q-rung orthopair fuzzy environment.

(A1). If $\tilde{Z}^{y}(\pi_A|x) \geq \tilde{Z}^{y}(\pi_D|x)$ and $\tilde{Z}^{y}(\pi_A|x) \geq \tilde{Z}^{y}(\pi_R|x)$, then $x \in POS(S)$

(D1). If $\tilde{Z}^{y}(\pi_D|x) \geq \tilde{Z}^{y}(\pi_A|x)$ and $\tilde{Z}^{y}(\pi_D|x) \geq \tilde{Z}^{y}(\pi_R|x)$, then $x \in BND(S)$

(R1). If $\tilde{Z}^y(\pi_R|x) \geq \tilde{Z}^y(\pi_A|x)$ and $\tilde{Z}^y(\pi_R|x) \geq \tilde{Z}^y(\pi_D|x)$, then $x \in NEG(S)$

The best action is selected using decision rules (A1)-(R1).

The evaluation outcome $\tilde{F}_{ab}$ is the q-rung orthopair fuzzy number and shown as follows:

$$\tilde{F}_{ab} = (\mu_{ab}, v_{ab})$$

The evaluation outcome utility of expert d_y is calculated using the following equation:

$$u_y(\tilde{F}_{ab}) = (\tilde{F}_{ab})^{t_y}$$

The regret-rejoice function $r(\Delta u)$ is used to handle the regret or rejoice values.

$$n_{ab} = u_y(\tilde{F}_{ab}) + r(u_y(\tilde{F}_{ab}) - u_y(\tilde{F}^*))$$

where $\tilde{F}^* = \max\{\tilde{F}_{ab}\}$.

The ranking value of n_{ab} for each expert is calculated under q-rung fuzzy environment as follows:

$S_{ab}^{n,y} = S(n_{ab}) = \frac{(1+\mu_{ab}^q - v_{ab}^q)}{2}$ where $1 \leq a \leq i$ and $1 \leq b \leq j$. After the ranking values are defined, the positive ideal solution $x_y^+ = \left(n_1^{+,y}, n_2^{+,y}, \dots, n_j^{+,y}\right)$ and the negative ideal solution $x_y^- = \left(n_1^{-,y}, n_2^{-,y}, \dots, n_j^{-,y}\right)$ are defined as follows, respectively:

$$n_b^{+,y} = \max_{1 \leq a \leq i}\{S_{ab}^{n,y}\}$$
$$n_b^{-,y} = \min_{1 \leq a \leq i}\{S_{ab}^{n,y}\}$$

The distance $d_y^+(x_a)$ between each object x_a and the positive ideal solution x_y^+, and the distance $d_y^-(x_a)$ between each object x_a and the negative ideal solution x_y^- are calculated as follows:

$$d_y^+(x_a) = \sqrt{\sum_{b=1}^{j} w_b \times \left(\tilde{n}_{ab}^y - n_b^{+,y}\right)^2}$$

$$d_y^-(x_a) = \sqrt{\sum_{b=1}^{j} w_b \times \left(\tilde{n}_{ab}^y - n_b^{-,y}\right)^2}$$

The relative closeness (RC) of each object x_a can be calculated as follows:

$$RC_y(x_a) = \frac{d_y^-(x_a)}{d_y^+(x_a) + d_y^-(x_a)}$$

Liang et al. (2018) considered that the RC can indicate the conditional probability of the object in *S*. QFD method struggles with satisfying the customer needs to solve the design quality problems (Akao, 1990). This paper used the approach presented by Chen and Chen (2014).

Application

This study used the data in the paper presented by Efe and Efe (2022) to test the efficiency of the developed model. The used q-rung orthopair fuzzy number is shown in Table 2. The relationship matrix $(\tilde{A}_{pq})$ between CAs and DNs is presented in Table 3.

Table 2. Linguistic terms

Linguistic terms	μ	*v*
Very low (VL)	0,15	0,95
Low (L)	0,2	0,85
Medium (M)	0,5	0,5
High (H)	0,85	0,2
Very high (VH)	0,95	0,15

Three experts, which is denoted as *E={E1, E2, E3}*, defined nineteen criteria and seven alternatives. Table 4 shows the relationship matrix between states and actions. The q-rung orthopair fuzzy regret based utility function $\tilde{v}_{ij}^{e}$ for E1, E2 and E3 according to the risk aversion coefficients are 0.60, 0.25 and 0.40, respectively. The q-rung orthopair fuzzy regret based utility function $\tilde{v}_{ij}^{e}$ for each decision maker according to the regret aversion coefficients are 0.20, 0.05 and 0.15, respectively. The relative closeness can be handled as the conditional probability of each DN. The achieved results are shown in Table 5.

Table 3. The relationship matrix between CAs and DNs

	DN1		DN2		DN3		DN4		DN5		DN6		DN7	
	μ	*v*	μ	*v*	μ	*V*	μ	*v*	μ	*V*	μ	*v*	μ	*v*
CA1	0,317	0,481	0,572	0,108	0,344	0,403	0,519	0,241	0,546	0,176	0,656	0,108	0,681	0,101
CA2	0,317	0,481	0,572	0,108	0,344	0,403	0,519	0,241	0,546	0,176	0,656	0,108	0,681	0,101
CA3	0,317	0,481	0,572	0,108	0,344	0,403	0,519	0,241	0,546	0,176	0,656	0,108	0,681	0,101
CA4	0,317	0,481	0,572	0,108	0,344	0,403	0,519	0,241	0,546	0,176	0,656	0,108	0,681	0,101
CA5	0,317	0,481	0,572	0,108	0,344	0,403	0,519	0,241	0,546	0,176	0,656	0,108	0,681	0,101
CA6	0,375	0,381	0,637	0,162			0,615	0,201	0,639	0,173	0,720	0,162	0,703	0,161
CA7	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA8	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA9	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA10	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA11	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA12	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA13	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA14	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137

CA15	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA16	0,348	0,483	0,627	0,141	0,377	0,406	0,569	0,250	0,598	0,191	0,719	0,140	0,746	0,137
CA17	0,381	0,379	0,647	0,151			0,625	0,194	0,650	0,164	0,732	0,152	0,714	0,150
CA18	0,381	0,379	0,647	0,151							0,732	0,152	0,714	0,150
CA19	0,375	0,381	0,637	0,162			0,615	0,201	0,639	0,173	0,720	0,162	0,703	0,161

Table 4. The relationship matrix between states and actions

	S	$\neg S$
π_A	H	L
π_D	M	M
π_R	VL	H

Table 5. Decision results of each DN for each expert

	PS(S)	BD(S)	NG(S)
E1	{DN2, DN6, DN7}	∅	{DN1, DN3, DN4, DN5}
E2	{DN2, DN6, DN7}	∅	{DN1, DN3, DN4, DN5}
E3	{DN2, DN6, DN7}	∅	{DN1, DN3, DN4, DN5}

CONCLUSION AND DISCUSSION

In order to consider the risk attitudes of experts in decision-making problems, this study proposes the regret based 3WD model in q-rung orthopair fuzzy environment. Different risk aversion and regret coefficients of decision makers can generate different decision rules in regret-based 3WD approach. The regret theory based q-rung orthopair fuzzy TOPSIS approach is used to determine the conditional probability values. The effectiveness of the proposed model was investigated on a glove design example. In future studies, the use of different fuzzy numbers in 3WD models based on regret theory can be addressed.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by grants from the TÜBİTAK.

REFERENCES

Akao, Y., Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design, Taylor & Francis, 1990.

Bell DE (1982) Regret in decision making under uncertainty. Oper Res 30(5):961–981.

Chen, L. H., Chen, C. N. (2014). Normalisation models for prioritising design requirements for quality function deployment processes. *International Journal of Production Research*, *52*(2), 299-313.

Chiclana, F., Mata, F., Pérez, L. G., & Herrera-Viedma, E. (2018). Type-1 OWA unbalanced fuzzy linguistic aggregation methodology: application to eurobonds credit risk evaluation. *International Journal of Intelligent Systems*, *33*(5), 1071-1088.

D. C. Liang, Z. S. Xu, and D. Liu, "A new aggregation method-based error analysis for decision-theoretic rough sets and its application in hesitant fuzzy information systems," IEEE Trans. Fuzzy Syst., vol. 25, no. 6, pp. 1685–1697, Dec. 2017

D. C. Liang, Z. S. Xu, D. Liu, and Y. Wu, "Method for three-way decisions using ideal topsis solutions at pythagorean fuzzy information," Inf. Sci., vol. 435, pp. 282–295, 2018.

Dai, J., Chen, T., & Zhang, K. (2023). The intuitionistic fuzzy concept-oriented three-way decision model. *Information Sciences*, *619*, 52-83.

Deng J, Zhan J, Ding W, Liu P, Pedrycz W (2023) A novel prospect-theory-based three-way decision methodology in multi-scale information systems. Artif Intell Rev 56(7):6591–6625.

Efe, Ö. F., & Efe, B. (2022). A decision support model based on q-rung orthopair fuzzy number for glove design application. *Neural Computing and Applications*, *34*(15), 12695-12708.

G. Loomes and R. Sugden, "Regret theory: An alternative theory of rational choice under uncertainty," Econ. J., vol. 92, no. 368, pp. 805–824, 1982.

G. M. Lang, D. Q. Miao, and H. Fujita, "Three-way group conflict analysis based on pythagorean fuzzy set theory," IEEE Trans. Fuzzy Syst., vol. 28, no. 3, pp. 447–461, Mar. 2020.

Gao, J., Liang, Z., Shang, J., & Xu, Z. (2018). Continuities, derivatives, and differentials of q-rung orthopair fuzzy functions. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, *27*(8), 1687-1699.

J. Quiggin, "Regret theory with general choice sets," J. Risk Uncertainty, vol. 8, no. 2, pp. 153–165, 1994

J. T. Yao and N. Azam, "Web-based medical decision support systems for three-way medical decision making with game-theoretic rough sets," IEEE Trans. Fuzzy Syst., vol. 23, no. 1, pp. 3–15, Feb. 2015.

Li, W., Wang, X., & Yang, B. (2024). Three-way decisions with dual hesitant fuzzy covering-based rough set and their applications in medical diagnosis. *Applied Soft Computing*, *160*, 111695.

S. M. Chen and J. A. Hong, "Fuzzy multiple attributes group decision-making based on ranking interval type-2 fuzzy sets and the topsis method," IEEE Trans. Syst., Man, Cybern., Syst., vol. 44, no. 12, pp. 1665–1673, Dec. 2014.

T. X. Wang, H. X. Li, L. B. Zhang, X. Z. Zhou, and B. Huang, "A three-way decision model based on cumulative prospect theory," Inf. Sci., vol. 519, pp. 74–92, 2020.

Tang, G., Chiclana, F., & Liu, P. (2020). A decision-theoretic rough set model with q-rung orthopair fuzzy information and its application in stock investment evaluation. *Applied Soft Computing*, *91*, 106212.

Tang, G., Zhang, X., Zhu, B., Seiti, H., Chiclana, F., & Liu, P. (2023). A mathematical programming method based on prospect theory for online physician selection under an R-set environment. *Information Fusion*, *93*, 441-468.

W. Yao, "A categorical isomorphism between injective stratified fuzzy T0 spaces and fuzzy continuous lattices," IEEE Trans. Fuzzy Syst., vol. 24, no. 1, pp. 131–139, Feb. 2016.

Y. J. Lin, Q. H. Hu, J. H. Liu, J. J. Li, and X. D. Wu, "Streaming feature selection for multilabel learning based on fuzzy mutual information," IEEE Trans. Fuzzy Syst., vol. 25, no. 6, pp. 1491–1507, Dec. 2017.

Y. Y. Yao, "Three-way decisions with probabilistic rough sets," Inf. Sci., vol. 180, no. 3, pp. 341–353, 2010.

Zhan, J., Jiang, H., & Yao, Y. (2020). Three-way multiattribute decision-making based on outranking relations. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, *29*(10), 2844-2858.

Zhou, S. M., Chiclana, F., John, R. I., Garibaldi, J. M., & Huo, L. (2020). Type-1 OWA operators in aggregating multiple sources of uncertain information: properties and real-world applications in integrated diagnosis. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, *29*(8), 2112-2121.

YABANCI DİL EĞİTİMİNDE CHATGPT'Yİ KONU ALAN ULUSAL MAKALELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF NATIONAL ARTICLES ON THE USE OF CHATGPT IN FOREIGN LANGUAGE EDUCATION

Prof. Dr. Nurten ÖZÇELİK

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-5743-7604

Öğretim Görevlisi Şule ÇINAR YAĞCI

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu

ORCID ID: 0000-0003-4456-3174

ÖZET

Bu çalışma, yabancı dil eğitiminde ChatGPT'nin kullanımını ele alan ulusal makalelerin yıl, hedef dil, amaç, yöntem, sonuç ve öneriler kapsamında sistematik bir şekilde değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Yapay zekâ destekli araçların dil öğretimindeki artan önemi göz önünde bulundurularak, ChatGPT'nin bu bağlamda nasıl bir rol üstlendiği incelenmiştir. Çalışmada verilerin toplanmasında doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. ULAKBİM, SOBİAD, EBSCO, ERIC, ASOS, Dergipark ve Google veri tabanlarında "ChatGPT", "yapay zekâ", "yabancı dil öğrenimi", "yabancı dil öğretimi" ve "yabancı dil eğitimi" anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan taramalar sonucu elde edilen 8 makale içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiş ve konuyla ilgili makalelerin eğilimleri ortaya çıkarılmıştır.

Alanyazın taramasında, yabancı dil eğitiminde ChatGPT'nin dil öğretimindeki yeri ve etkisi ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmanın bulguları, makalelerin yayımlandığı yıllar, hedef diller, araştırma amaçları, kullanılan yöntemler, elde edilen sonuçlar ve geleceğe yönelik öneriler doğrultusunda sınıflandırılmıştır. Bu bulgular, ChatGPT'nin yabancı dil öğretimindeki faydaları ve karşılaşılan zorlukları belirlemek ve gelecekteki araştırmalar için öneriler sunmak açısından önemlidir.

Sonuçlar, ChatGPT'nin bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimi, motivasyon ve katılım, yazılı iletişim ve dil bilgisi gelişimi gibi faydalar sunduğunu; ancak telaffuz ve konuşma pratiği, hatalı veya uygunsuz yanıtlar, kültürel ve dil bilgisi terimlerinde eksiklikler gibi sınırlamaları olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde etkin bir araç olduğunu, ancak belirli sınırlamaların farkında olunması ve uygun rehberlik ile desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, ChatGPT, yabancı dil eğitimi, yabancı dil öğretimi, yabancı dil öğrenimi

ABSTRACT

This study aims to systematically evaluate national articles on the use of ChatGPT in foreign language teaching in terms of year, target language, purpose, method, results and recommendations. Considering the increasing importance of AI-supported tools in language teaching, the role of ChatGPT in this context is examined. Document analysis method was used to collect the data in the study. The 8 articles obtained as a result of the searches in ULAKBIM, SOBİAD, EBSCO, ERIC, ASOS, Dergipark and Google databases using the keywords "ChatGPT", "artificial intelligence", "foreign language learning", "foreign language teaching" and "foreign language education" were evaluated by content analysis method and the trends of the articles on the subject were revealed.

In the literature review, the place and effect of ChatGPT in foreign language teaching was examined in detail. The findings of the study were categorized according to the years of publication, target languages, research purposes, methods used, results obtained and suggestions for the future. These findings are

important in terms of identifying the advantages and challenges of ChatGPT in foreign language teaching and providing suggestions for future research.

The results show that ChatGPT offers advantages such as individualized learning experience, motivation and engagement, written communication and grammar development; however, it has limitations such as pronunciation and speaking practice, inaccurate or inappropriate responses, and deficiencies in cultural and grammar terms. These findings suggest that ChatGPT is an effective tool in foreign language education, but certain limitations should be recognized and supported with appropriate guidance.

Keywords: Artificial intelligence, ChatGPT, foreign language education, foreign language teaching, foreign language learning

GİRİŞ

Yabancı dil eğitiminde teknolojinin hızlı gelişimi, yapay zekâ destekli araçların öğrenme süreçlerindeki etkisini artırarak eğitimde yeni bir dönemin kapılarını aralamaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ destekli araçların yabancı dil eğitimindeki rolü giderek artmaktadır. Bu araçlar, öğrencilerin dil öğrenme süreçlerini kişiselleştirerek öğrenme hızlarını ve motivasyonlarını artırma potansiyeline sahiptir (Pokrivčáková, 2019; Woo & Choi, 2021). Dil bilgisi kuralları ve kelime dağarcığı gibi temel dil becerilerinin yanı sıra, dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerinin gelişimine de katkı sağlamaktadırlar (Liu, 2023). Özellikle pandemi döneminde uzaktan eğitimin zorunlu hale gelmesi, yapay zekâ destekli araçların önemini ve kullanımını daha da artırmıştır (Siiswa, 2020). Bu bağlamda, öğrenciler, bu araçlar sayesinde öğretmenlerin fiziksel varlığına ihtiyaç duymadan dil öğrenim süreçlerini sürdürebilmekte ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun materyallere erişebilmektedir (Kuo, 2020). Bu durum, öğrencilerin öğrenme tarzlarına ve hızlarına göre uyarlanmış materyallerle karşılaşmaları sayesinde öğrenme sürecini daha ilgi çekici ve verimli kılabilir (Kessler, 2018). Dolayısıyla, ChatGPT gibi ileri düzey yapay zekâ modelleri, dil öğretiminde yenilikçi çözümler sunmaktadır (Athanassopoulos vd., 2023).

ChatGPT, doğal dil işleme yetenekleri sayesinde dil öğretiminde devrim niteliğinde yenilikler getirmektedir (Riyaz & Salim, 2023). ChatGPT, öğrencilerin gerçek zamanlı geri bildirim alarak dil becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyan etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlar (Dai vd., 2023). Öğrenciler, ChatGPT'yi kullanarak yazılı ve sözlü alıştırmalar yapabilmekte, dil bilgisi hatalarını anında düzeltebilmekte ve anlamadıkları konular hakkında ayrıntılı açıklamalar alabilmektedirler (Fang vd., 2023). Ayrıca, ChatGPT, öğrencilere yardım, rehberlik ve geri bildirim sağlayarak motivasyonlarını ve katılımlarını artırabilir (Murad vd., 2023). Bu özellikler, ChatGPT'yi yabancı dil öğretiminde önemli bir araç haline getirmekte ve dil öğreniminin daha etkili ve verimli olmasını sağlamaktadır. ChatGPT'nin yabancı dil öğretimindeki bu potansiyel faydaları göz önüne alındığında, bu çalışma, ulusal makalelerin sistematik bir değerlendirmesini yaparak bu teknolojinin eğitimdeki rolünü daha derinlemesine anlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, ChatGPT'nin dil öğretimindeki yararları ve zorluklarını belirlemek ve gelecekteki araştırmalar için öneriler sunmak, çalışmanın temel hedeflerindendir.

Bu çalışmanın amacı, yabancı dil eğitiminde ChatGPT'nin kullanımını ele alan ulusal makaleleri sistematik bir şekilde değerlendirmektir. Bu bağlamda, çalışma, bu makaleleri yıl, hedef dil, amaç, yöntem, sonuç ve öneriler açısından analiz ederek, ChatGPT'nin yabancı dil öğretiminde nasıl bir rol üstlendiğini ortaya koymayı hedeflemektedir. Ayrıca, bu araştırma, ChatGPT'nin dil öğretimindeki faydalarını ve karşılaşılan zorlukları belirleyerek, gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için öneriler sunmayı amaçlamaktadır. Buna ek olarak, makalelerin eğilimlerini ortaya koyarak, bu alandaki araştırma boşluklarını ve yeni araştırma alanlarını belirlemek hedeflenmiştir. Böylece, yabancı dil eğitiminde yapay zekâ destekli araçların etkisini anlamak ve bu teknolojilerin daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi için gerekli stratejileri geliştirmek, bu çalışmanın temel hedefleri arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda, çalışmanın sonuçları, ChatGPT'nin yabancı dil eğitimine entegrasyonunun faydalarını ve karşılaşılan zorlukları ortaya koyarak, gelecekte yapılacak araştırmalar ve uygulamalar için yol gösterici olacaktır. Çalışmanın amacı doğrultusunda belirlenen araştırma soruları aşağıda verilmiştir:

1. ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?

2. ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde en çok hangi hedef diller ele alınmıştır?

3. ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde ele alınan başlıca amaçlar nelerdir?

4. ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde kullanılan yöntemler nelerdir?

5. ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde elde edilen başlıca sonuçlar nelerdir?

6. ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde sunulan öneriler nelerdir?

KURAMSAL ÇERÇEVE

Yabancı Dil Eğitiminde CHATGPT

Yapay zekâ ve yabancı dil eğitimi üzerine yapılan araştırmalar, teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonunun öğrenci başarısını artırmada kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Yapay zekâ destekli dil öğrenme uygulamaları, öğrencilerin bireysel öğrenme gereksinimlerine uyarlanabilen, esnek ve etkili öğrenme ortamları sunmaktadır (Yuen & Schlote, 2024). Bu araçlar, öğrencilerin dil bilgisi ve kelime dağarcığını geliştirmenin yanı sıra, dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerini de güçlendirmektedir (Rusmiyanto vd., 2023). Ayrıca, yapay zekâ teknolojileri, dil öğretiminde öğretmenlerin yükünü hafifleterek, daha kişiselleştirilmiş ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır (Rugaiyah,2023). Bu bağlamda, yapay zekâ tabanlı sistemlerin yabancı dil eğitiminde kullanımı, öğrenci başarısının artırılmasında ve öğretmenlerin iş yükünün azaltılmasında önemli bir potansiyele sahiptir.

ChatGPT'nin dil öğretiminde kullanımı üzerine yapılan araştırmalar, bu yapay zekâ modelinin öğrencilere sağladığı birçok fayda ortaya koymaktadır. Özellikle bireysel öğrenenlerin hedeflerine ve seviyelerine göre özelleştirilmiş dil öğrenme deneyimleri sağladığı görülmektedir (Javaid vd., 2023). Ayrıca sohbet tabanlı etkileşimler aracılığıyla öğrenenler, dil bilgisi, kelime bilgisi ve telaffuz becerilerini geliştirirken anında geri bildirim alabilmektedirler (Shevchenko & Ogurtsova, 2023). Bununla birlikte, öğrenciler ChatGPT ile dil bilgisi hatalarını anında düzeltebilmekte, anlamadıkları konular hakkında ayrıntılı açıklamalar alabilmekte ve gerçek zamanlı geri bildirimlerle dil becerilerini geliştirebilmektedirler. Özellikle yazma, dil bilgisi ve kelime bilgisi ediniminde öğrenci deneyimlerini olumlu yönde etkileyen ChatGPT, aynı zamanda motivasyon ve katılımı artırmaktadır (Karataş vd., 2024). Ek olarak, ChatGPT'nin dil öğretiminde kullanımı, öğrenci motivasyonunu artırmakta ve dil öğrenimini daha erişilebilir kılmaktadır. Dahası, gerçek dünya senaryolarını modelleyerek, öğrenenlerin dil becerilerini etkili bir biçimde uygulamalarına olanak tanımaktadır (Shevchenko & Ogurtsova, 2023). Ek olarak, doğal dil işleme yetenekleri sayesinde, öğrencilere yazılı ve sözlü dil becerilerini geliştirme olanağı sunan etkileşimli bir ortam sağlamaktadır. Ayrıca, ders içeriği tasarımında ve öğretiminde yardımcı olarak dil öğrenenler için destekleyici bir ortam sağlayarak, onların öğrenme deneyimlerini geliştirme potansiyeline sahiptir (Kim vd., 2023). Tüm bu araştırmalar, ChatGPT'nin dil öğretimindeki etkisini ve katkılarını vurgulamakta, dil öğrenme süreçlerini daha etkili ve erişilebilir hale getirdiğini göstermektedir.

Uluslararası alanyazında, Teng (2024), ChatGPT'nin Yabancı Dil Olarak İngilizce (EFL) öğrenen öğrencilerin yazma becerilerini anında geri bildirim ve çeşitli yazma istemleri sağlayarak nasıl geliştirebileceğini incelemekte ve PRISMA yönergelerini izleyerek 20 ilgili makaleye odaklanan yapılandırılmış ve güvenilir bir değerlendirme sunmaktadır. ChatGPT, yazmayı geliştirmek için yenilikçi yollar sunarken, aynı zamanda yapay zekâya bağımlılık ve eleştirel düşünme becerilerinin gerekliliği gibi zorluklar da ortaya çıkarmaktadır. Zhang ve Tur (2024), PRISMA çerçevesine uygun olarak OpenAI tarafından geliştirilen bir dil modeli olan ChatGPT'nin, Anaokulundan 12. sınıfa (K-12) kadar olan eğitim ortamlarında kullanımını araştırmakta ve ChatGPT'nin K-12 eğitimindeki

uygulamasının güçlü ve zayıf yönlerini, fırsatlarını ve tehditlerini (SWOT analizi) içeren 13 seçilmiş makaleden elde edilen bulguları sentezlemektedir. ChatGPT'nin müfredat, ders planlama, materyal oluşturma, farklılaştırma ve kişiselleştirilmiş öğrenme yoluyla öğrenci öğrenme deneyimini optimize etme konularında eğitmenleri güçlendirebileceği vurgulanmakta, ancak akademik dürüstlük ve çıktı kalitesi ile ilgili endişelerin ele alınması gerektiği belirtilmektedir. Li ve diğerleri (2024), Kasım 2022 ile Kasım 2023 tarihleri arasında ChatGPT'nin dil öğrenimindeki kullanımına ilişkin yayımlanmış araştırmaları incelemektedir. PRISMA çerçevesi kullanılarak yapılan incelemede, 36 makale seçilmiştir. Bulgular, bu konuya Asya ve Kuzey Amerika'dan önemli katkılar yapıldığını göstermektedir. Çeşitli dergilerde yayımlanan makaleler, konunun disiplinler arası doğasını vurgulamakta ve deneysel araştırmaların hakim olduğunu ortaya koymaktadır. Çoğunlukla yükseköğretim ve etik konularına odaklanan çalışmalar, ChatGPT'nin dil öğreniminde çok yönlü roller oynadığını göstermektedir. Ancak, çeşitli kapsamların gerekliliği, uzun vadeli çalışmalar ve geri bildirim kalitesinin değerlendirilmesi gibi araştırma boşlukları da belirlenmiştir. Ulusal literatürde, ChatGPT ve benzeri yapay zekâ araçlarının dil öğretimindeki etkilerini inceleyen çalışmalar sınırlıdır ve bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Ulusal literatürde, ChatGPT'nin yabancı dil öğretiminde kullanımına ilişkin çalışmaların eğilimlerini bilmek, ülkemizdeki eğitim uygulamalarını ve politikalarını daha iyi anlamamıza katkı sağlayabilir. Bu bilgi, yerel eğitim ihtiyaçları ve koşulları hakkında ayrıntılı bilgi sunarak, bu ihtiyaçlara uygun çözümler geliştirilmesine olanak tanıyabilir. Ayrıca, eğitim politikalarını şekillendiren karar vericilere rehberlik eder ve araştırma boşluklarının belirlenmesine yardımcı olabilir. Böylece, ChatGPT ve benzeri teknolojilerin yabancı dil öğretiminde etkili bir şekilde kullanılması ve eğitim kalitesinin artırılması mümkün hale gelebilir.

YÖNTEM

Veri Toplama

Bu çalışmanın amacı, yabancı dil eğitiminde ChatGPT'nin kullanımını ele alan ulusal makaleleri sistematik bir şekilde değerlendirmektir. Çalışmanın verileri, doküman incelemesi yöntemiyle elde edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek'e (2008) göre, doküman incelemesi, araştırma konusu olan olgu veya olgular hakkında bilgi barındıran yazılı materyallerin analizi sürecini kapsamaktadır. Bu bağlamda, veri toplama sürecinde çeşitli akademik veri tabanlarından yararlanılmıştır. Kullanılan veri tabanları arasında ULAKBİM, SOBİAD, EBSCO, ERIC, ASOS, Dergipark ve Google yer almaktadır. Veri toplama sürecinde "ChatGPT", "yapay zekâ", "yabancı dil öğrenimi", "yabancı dil öğretimi" ve "yabancı dil eğitimi" gibi anahtar kelimeler kullanılmıştır. Bu anahtar kelimeler, ilgili literatürü taramak ve konuyla ilgili en güncel ve kapsamlı çalışmaları tespit etmek amacıyla seçilmiştir. Çalışmada belirlenen beş anahtar kelimenin ilgili çalışmanın başlığında veya anahtar kelimelerinde yer almasına özen gösterilmiştir.

Bu kapsamda, 2022-2024 yılları arasında ChatGPT'nin yabancı dil öğretiminde kullanımına yönelik yazılmış sekiz makaleye ulaşılmıştır. Araştırma konusu ile ilgili makalelerin tam metin belgelerine dizin sayfalarından erişilmiştir. Dizin sayfalarından elde edilen sekiz makale, bu araştırmanın veri kaynağını oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde, ilk etapta toplam 27 makaleye ulaşılmıştır. Tez çalışmaları, sistematik derlemeler ve bibliometrik analizlere yönelik çalışmalar analiz kapsamı dışında bırakılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda geriye kalan sekiz makale ile veri analizine başlanmıştır.

Makalelerin seçim ölçütleri, çalışmanın amacı doğrultusunda belirlenmiştir. İlk olarak, yabancı dil eğitiminde ChatGPT'nin kullanımını inceleyen makaleler seçilmiştir. Ardından, bu makalelerin yıl, hedef dil, araştırma amacı, kullanılan yöntemler, elde edilen sonuçlar ve öneriler gibi çeşitli değişkenler açısından analiz edilmesi planlanmıştır. Seçilen makalelerin, çalışmanın kapsamına uygun olması ve ilgili veri tabanlarında yer alması, seçim sürecinde dikkate alınan önemli ölçütlerdendir. Bu süreçte, hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerini içeren makaleler değerlendirilmiştir. Bu kapsamlı yaklaşım, ChatGPT'nin yabancı dil öğretimindeki rolünü ve etkilerini derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır

Verilerin Analizi

Bu çalışmada, yabancı dil eğitiminde ChatGPT'nin kullanımını ele alan ulusal makalelerin sistematik bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2008) göre, içerik analizinde benzer veriler belirli kavramlar ve temalar

çerçevesinde bir araya getirilir, düzenlenir ve okuyucunun anlayabileceği şekilde yorumlanır. Araştırmada veriler önce alan uzmanları tarafından incelenmiştir. Bu incelemenin ardından, iki araştırmacı sırasıyla veri analizlerini gerçekleştirmiş ve görüş birliği sağlanamayan durumlarda uzman görüşüne başvurulmuştur. Merriam'a (2018) göre, nitel çalışmalarda uzman görüşüne başvurmak, çalışmanın güvenirliği ve tutarlılığı açısından önemlidir. Uzman görüşleri doğrultusunda verilere son şekli verilmiştir. Elde edilen veriler, makalelerin yıl, hedef dil, amaç, yöntem, sonuç ve öneriler açısından sınıflandırılmasıyla değerlendirilmiştir.

İçerik analizi yöntemi, nitel verilerin düzenli ve objektif bir şekilde incelenmesini sağlayan bir tekniktir. Bu yöntemde, kodlama süreci temel adımlardan biridir. Kodlama sürecinde, öncelikle makaleler dikkatlice okunarak bir veri seti oluşturulmuştur. Daha sonra, veriler belirli temalar ve kategoriler altında toplanmış ve bu temalar ile kategorilere uygun kodlar atanmıştır. Kodlama, verilerin anlamlı parçalara ayrılması ve bu parçaların benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırılması ilkesine dayanır. Bu şekilde, makalelerdeki bilgiler düzenlenmiş ve analiz edilebilir hale getirilmiştir.

Analiz ölçütleri, çalışmanın amaçlarına uygun olarak belirlenmiştir. İlk olarak, makalelerin yayımlandığı yıllar incelenmiş ve zaman içinde ChatGPT'nin yabancı dil eğitimindeki gelişim düzeyi tespit edilmiştir. İkinci olarak, hedef diller analiz edilerek, ChatGPT'nin hangi dillerde daha yoğun kullanıldığı belirlenmiştir. Üçüncü olarak, makalelerin araştırma amaçları incelenmiş ve bu çalışmaların hangi sorunları veya konuları ele aldığı değerlendirilmiştir. Dördüncü olarak, kullanılan yöntemler analiz edilmiş ve bu çalışmaların nitel, nicel veya karma yöntemler kullanıp kullanmadığı belirlenmiştir. Beşinci olarak, elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların dil öğretimindeki etkileri incelenmiştir. Son olarak, makalelerde sunulan öneriler değerlendirilmiş ve bu önerilerin yabancı dil eğitiminde ChatGPT'nin kullanımını nasıl şekillendirebileceği analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, incelenen sekiz makale, M1, M2, M3... M8 şeklinde kodlanarak belirtilmiştir.

Bu analiz ölçütleri, çalışmanın sistematik ve kapsamlı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Yayım yılı, hedef dil, araştırma amacı, kullanılan yöntemler, elde edilen sonuçlar ve öneriler gibi ölçütler, makalelerin karşılaştırılabilir ve genellenebilir bulgular sunmasına olanak tanımıştır. İçerik analizi yöntemi ve belirlenen ölçütler sayesinde, yabancı dil eğitiminde ChatGPT'nin rolü ve etkisi ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuş, bu alanda gelecekte yapılacak araştırmalar ve uygulamalar için değerli bilgiler elde edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmanın birinci araştırma sorusunu yönelik bulgular

Çalışmanın birinci araştırma sorusu "ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?" şeklindeydi. Bu soruya yanıt bulabilmek amacıyla yapılan içerik analizi yapılmıştır. Yapılan içerik analizi sonucunda, makalelerin yayımlandığı yıllar incelenmiş ve zaman içerisinde ChatGPT'nin yabancı dil eğitimindeki kullanımının nasıl bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Makalelerin yayın yıllarına göre dağılımı Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Makalelerin yayın yıllara göre dağılımı

Yıl	Makale	f
2023	M1, M2, M4, M5, M6, M7, M8	7
2024	M3	1

Bu dağılım, araştırmaların büyük bir çoğunluğunun 2023 yılında yayımlandığını ve 2024 yılı için sadece bir makalenin mevcut olduğunu göstermektedir. Bu durum, ChatGPT ve dil öğrenimi konusuna olan ilginin son dönemde arttığını ve bu alanın güncel bir araştırma sahası olduğunu ortaya koymaktadır.

Yayın yıllarına göre dağılımın analizi, araştırmaların yoğunlukla son bir yıl içerisinde gerçekleştirildiğini ve bu alanda gelecekte daha fazla çalışma yapılabileceğini işaret etmektedir. Bu bağlamda, araştırmacıların yapay zekâ teknolojilerinin dil öğreniminde nasıl daha etkin kullanılabileceğine dair ilgilerinin arttığı söylenebilir. OpenAI şirketinin Kasım 2022'de ChatGPT dil

modelini piyasaya sürmesiyle birlikte, yapay zekâ destekli dil öğrenimi üzerine yapılan araştırmalar hız kazanmıştır. Bu dönüm noktası, dil eğitimi alanında yeni yöntem ve tekniklerin geliştirilmesi için önemli bir adım olmuş ve akademik literatürde bu konudaki çalışmaların sayısında belirgin bir artışa yol açmıştır.

Çalışmanın ikinci araştırma sorusunu yönelik bulgular

Çalışmanın ikinci araştırma sorusu, "ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde en çok hangi hedef diller ele alınmıştır?" şeklinde formüle edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek amacıyla içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz edilen makalelerde hedef dillerin çeşitliliği de incelenmiş ve değerlendirilmiştir (Bkz. Tablo 2). Bu bağlamda, ChatGPT'nin hangi dillerde daha yoğun bir şekilde kullanıldığı ve hangi dillerde daha az çalışma yapıldığı tespit edilmiştir.

Tablo 2. Makalelerde kullanılan hedef dillerin dağılımı

Hedef Dil	Makale
Almanca	M6, M1
Arapça	M5
Farsça	M4
Fransızca	M3
İngilizce	M2, M7
Türkçe	M8

Analiz edilen makalelerde hedef alınan dillerin dağılımı, ChatGPT'nin dil öğreniminde farklı dillerde nasıl kullanıldığını göstermektedir. Almanca ve İngilizce, ikişer makale ile (Almanca: M6, M1; İngilizce: M2, M7) en çok hedef dil olarak seçilen diller arasındadır, bu da bu dillerde yoğun bir araştırma ilgisi olduğunu göstermektedir. Türkçe, bir makalede (M8) yer alarak ChatGPT ile dil öğreniminde incelenmeye başladığını göstermektedir. Arapça (M5), Farsça (M4) ve Fransızca (M3) da tek makale ile temsil edilmekte olup, bu dillerde daha fazla araştırma yapılma potansiyeli taşımaktadır. Araştırmaların daha çok Avrupa dilleri üzerinde yoğunlaştığı, ancak diğer dillerde de ilginin arttığı söylenebilir. Genel olarak, bu dağılım, ChatGPT'nin dil öğreniminde çeşitli dillerde kullanımının araştırıldığını ve bu alandaki çalışmaların dil çeşitliliği açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmanın üçüncü araştırma sorusunu yönelik bulgular

Çalışmanın üçüncü araştırma sorusu, "ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde ele alınan başlıca amaçlar nelerdir?" şeklinde formüle edilmiştir. Makalelerin amaçları Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Makale amaçları

Makale	Çalışma Amacı
M1	ChatGPT kullanılarak yabancı dil olarak Almanca öğreniminde dil becerilerinin nasıl desteklenebileceğini göstermek; ChatGPT'nin faydaları ve dezfaydalarını tartışmak ve gelecekteki araştırmalar için öneriler sunmak.
M2	Yapay zekâ yazma araçlarının öğrencilerin yazılarının içeriği ve organizasyonu üzerindeki etkisini EFL eğitmenlerinin algılarına dayanarak incelemek; bu araçların öğrencilerin yazma becerilerini nasıl geliştirdiğini ve eğitmenlerin bu araçlar hakkındaki düşüncelerini anlamak.

M3	Yapay zekâ tabanlı bir sohbet botu olan ChatGPT'nin yabancı dil öğrenimindeki potansiyel kullanımlarını araştırmak ve bu kullanımları Avrupa Ortak Başvuru Metni (CECRL) dil düzeylerine göre incelemek.
M4	Farsça dil eğitiminde yapay zekâ dil modellerinin (özellikle ChatGPT) verimliliğini, güvenilirliğini ve sınırlarını değerlendirmek; Farsça-Türkçe çeviri etkinliklerinde yapay zekâ destekli çevirinin doğru anlaşılması ve işlenmesi konularını değerlendirmek.
M5	ChatGPT'nin yabancı dil olarak Arapça öğrenim sürecinde bireylere yönelik muhtemel katkılarını incelemek; kelime bilgisi, telaffuz, dil bilgisi, çeviri ve metin oluşturma yeteneklerini değerlendirmek.
M6	ChatGPT'nin yabancı dil olarak Almanca öğreniminde dört temel dil becerisini (dinleme, okuma, konuşma, yazma) geliştirmede nasıl kullanılabileceğini keşfetmek ve bu bağlamda ChatGPT'nin faydaları ve dezfaydalarını değerlendirmek.
M7	ChatGPT'nin İngilizce öğrenmek isteyen bir öğrencinin sorduğu sorulara verdiği yanıtları Grice'ın işbirliği ilkeleri (nicelik, nitelik, bağıntı ve tutum) bağlamında değerlendirmek ve ChatGPT'nin yabancı dil öğreniminde güvenilir bir sohbet arkadaşı olup olmadığını belirlemek.
M8	Ana dili İngilizce olan ya da ikinci dil olarak İngilizce kullanan bireylerin yabancı dil olarak Türkçe öğrenmesi amacıyla ChatGPT'nin nasıl kullanılabileceğini ele almak; ChatGPT'nin yabancı dil olarak Türkçe öğrenmek isteyen bireylere yönelik katkılarını incelemek.

Bu araştırma amaçları, ChatGPT'nin farklı dillerde dil öğreniminde nasıl kullanılabileceğini ve bu kullanımların etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemeyi hedeflemektedir. Öncelikle, dil becerilerinin desteklenmesi ve ChatGPT'nin faydaları ile dezavantajlarını ele alan çalışmalar öne çıkmaktadır. Almanca öğreniminde dil becerilerini desteklemeyi amaçlayan iki farklı çalışma (M1 ve M6) ile Arapça öğrenim sürecinde ChatGPT'nin katkılarını değerlendiren bir diğer çalışma (M5) bu kategoriye girmektedir.

Ayrıca, yapay zekâ yazma araçlarının öğrencilerin yazma becerileri üzerindeki etkisini ve bu araçlar hakkındaki eğitmenlerin algılarını inceleyen çalışmalar da dikkat çekmektedir (M2). Bunun yanı sıra, ChatGPT'nin yabancı dil öğrenimindeki potansiyel kullanımlarını araştıran ve bu kullanımları Avrupa Ortak Başvuru Metni (CEFR) dil düzeylerine göre inceleyen bir çalışma (M3) bulunmaktadır.

Farsça dil eğitiminde yapay zekâ dil modellerinin (özellikle ChatGPT) verimliliğini, güvenilirliğini ve sınırlarını değerlendiren bir başka çalışma (M4) ise çeviri etkinliklerinde yapay zekâ destekli çevirinin doğru anlaşılması ve işlenmesi konularını ele almaktadır. ChatGPT'nin, yabancı dil olarak İngilizce öğrenmek isteyen bir öğrencinin sorduğu sorulara verdiği yanıtları Grice'ın işbirliği ilkeleri (nicelik, nitelik, bağıntı ve tutum) bağlamında değerlendirerek güvenilir bir sohbet arkadaşı olup olmadığını belirlemeye çalışan bir araştırma da mevcuttur (M7).

Son olarak, ana dili İngilizce olan ya da ikinci dil olarak İngilizce kullanan bireylerin yabancı dil olarak Türkçe öğrenmesi amacıyla ChatGPT'nin nasıl kullanılabileceğini ele alan ve bu bağlamda ChatGPT'nin katkılarını inceleyen bir çalışma bulunmaktadır (M8). Bu araştırma amaçları genel olarak, dil öğreniminde ChatGPT'nin çeşitli dil becerilerini nasıl destekleyebileceğini, bu desteklerin fayda ve dezavantajlarını, eğitmenlerin bu araçlar hakkındaki algılarını ve yapay zekâ yazma araçlarının etkilerini anlamayı hedeflemektedir. Belirli dillerde (Almanca, Farsça, Arapça, Türkçe) dil öğrenim süreçlerine odaklanan bu çalışmalar, yapay zekâ teknolojilerinin dil öğrenimine katkılarını derinlemesine incelemektedir.

Çalışmanın dördüncü araştırma sorusunu yönelik bulgular

Çalışmanın dördüncü araştırma sorusu "ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde kullanılan yöntemler nelerdir?" şeklindeydi. Bu soruya yanıt bulabilmek amacıyla yapılan içerik analizi yapılmıştır. Makalelerde kullanılan yöntemler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Makalede kullanılan yöntemler

Makale	Yöntem	Açıklama
M1	Vaka çalışması	Araştırmacı, kendisini yabancı dil öğrenen olarak konumlandırarak ChatGPT ile etkileşimde bulunmuş ve elde edilen verileri analiz etmiştir. Veriler dilbilimsel etkileşimler ve yazılı diyaloglar aracılığıyla toplanmış, Almanca öğretim kitabı kullanılmıştır.
M2	Nitel araştırma	Devlet üniversitesinde görev yapan 12 EFL eğitmeniyle görüşmeler yapılmış ve veriler tematik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.
M3	Nitel araştırma	ChatGPT'nin özellikleri ve fonksiyonlarının analizine dayalı literatür taraması yapılmıştır. ChatGPT'nin CECRL dil seviyeleri için potansiyel kullanım alanları incelenmiştir.
M4	Nitel analiz	Edebi, basın ve askeri metinlerin yapay zekâ dil modeli kullanılarak çevrilmesi ve çeviri çıktılarının dilbilimsel ve kültürel uygunluğunun analizi yapılmıştır.
M5	Nitel analiz	Arapça öğretim setlerinden ve eğitim sitelerinden alınan materyaller ChatGPT'ye yöneltilmiş, yanıtlar değerlendirilmiştir.
M6	Doküman analizi	Literatürdeki çeşitli kaynaklar incelenmiş ve içerik analizi yöntemi ile ChatGPT'nin kullanım alanları belirlenmiştir.
M7	Doküman analizi	ChatGPT'nin verdiği yanıtlar Grice'ın işbirliği ilkeleri bağlamında analiz edilmiştir.
M8	Nitel analiz	ChatGPT'nin yabancı dil olarak Türkçe öğreniminde sağladığı geri bildirimler ve bu süreçteki etkileri incelenmiştir.

Verilen makalelerin yöntemlerini incelediğimizde, nitel araştırma yöntemlerinin ağırlıklı olarak kullanıldığını gözlemlemekteyiz. M1'de uygulanan vaka çalışması yöntemi, belirli bir olay, durum veya kişiyi derinlemesine inceleyerek bağlamı ve ilgili faktörleri daha iyi anlamayı amaçlamaktadır. Vaka çalışmaları, özgün ve nadir görülen durumları analiz etme açısından etkili olmakla birlikte, sonuçların genellenebilirliği konusunda sınırlamalar içermektedir.

M2, M3, M4, M5 ve M8'de kullanılan nitel araştırma ve nitel analiz yöntemleri, bireylerin deneyimlerini, algılarını ve sosyal bağlamlarını anlamaya yönelik olup, verilerin temalar, kategoriler veya desenler halinde yorumlanmasını içermektedir. Nitel araştırma yöntemleri, derinlemesine ve bağlamsal anlayışlar sunarak katılımcıların perspektiflerini ortaya koymada etkilidir. Bununla birlikte, bu yöntemlerin öznel niteliği ve genellenebilirlik konusundaki sınırlılıkları da göz önünde bulundurulmalıdır.

M6 ve M7'de uygulanan doküman analizi yöntemi, mevcut belgelerin incelenmesi yoluyla araştırma sorularına yanıt aramaktadır. Doküman analizi, geçmiş olayları ve süreçleri anlamak için değerli bir yöntem olup, maliyet ve zaman açısından fayda sağlamaktadır. Ancak, belgelerin güvenilirliği ve bütünlüğü önemli bir husustur.

Genel olarak, nitel araştırma yöntemlerinin sosyal bilimler ve eğitim araştırmalarında yaygın olarak kullanıldığı ve karmaşık, hassas konuları anlamada etkili olduğu görülmektedir. Ancak, bu bulguların farklı bağlamlarda uygulanabilirliği ve genellenebilirliği konusunda dikkatli olunması gerekmektedir.

Çalışmanın beşinci araştırma sorusunu yönelik bulgular

Çalışmanın beşinci araştırma sorusu "ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde elde edilen başlıca sonuçlar nelerdir?" şeklindeydi. Bu soruya yanıt bulabilmek amacıyla yapılan içerik analizi yapılmıştır. Makalelerden elde edilen sonuçlar Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5. Makalelerde elde edilen sonuçlar

Makale	Çalışma Sonuçları
M1	ChatGPT'nin yabancı dil olarak Almanca öğreniminde dil becerilerinin gelişimine önemli katkılar sağladığı saptanmıştır. Özellikle sözcük bilgisi, dilbilgisi, yazma, okuduğunu anlama ve çeviri gibi alanlarda etkili olduğu görülmüştür. Ancak, ChatGPT'nin telaffuz ve konuşma pratiği konularında sınırlamaları olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, bazı durumlarda hatalı bilgiler üretebileceği ve bu nedenle öğretmen rehberliğinde kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.
M2	Çalışmanın bulguları, eğitmenlerin Quillbot, Jenni, ChatGPT, WordTune, Copy.ai, Paperpal, Perplexity, DeepL, Elicit ve Essay Writer gibi çeşitli yapay zekâ yazma araçlarını kullandığını göstermektedir. Bu araçlar, öğrencilerin içerik yazma ve yazı organizasyonu becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynamıştır. Ancak, aşırı bağımlılığın eleştirel düşünme ve kişisel yaratıcılığı engelleyebileceği konusunda endişeler dile getirilmiştir. Ayrıca, bu araçların öğrencilerin yazılarını daha tutarlı ve iyi organize edilmiş hale getirmede önemli ölçüde destek sağladığı belirtilmiştir.
M3	ChatGPT'nin yazılı dil etkinliklerinde etkili bir araç olduğu saptanmıştır. Yazılı iletişim pratiği, dilbilgisi düzeltmesi, kelime dağarcığının zenginleştirilmesi, okuma anlama, yazılı rol oyunları ve simülasyonlar, yazılı sınavlara hazırlık, çeviri etkinlikleri ve dilbilgisi alıştırmaları gibi alanlarda kullanılabilir. Ancak, ChatGPT'nin bazen hatalı veya uygunsuz yanıtlar verebileceği belirtilmiş ve bu nedenle kullanıcıların dikkatli olmaları gerektiği vurgulanmıştır.
M4	Yapay zekâ dil modellerinin Farsça-Türkçe çeviri faaliyetlerinde etkin bir araç olduğu, ancak dilin karmaşık doğasının tam anlamıyla yapay zekâ tarafından anlaşılamadığı ve işlendiği süreçlerde bazı sınırlamaların mevcut olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca, yapay zekâ destekli çevirinin kültürel ve dilbilimsel uyumluluk açısından bazı zorluklar barındırdığı belirtilmiştir.
M5	ChatGPT'nin dil öğreniminde geri bildirim sağlama, kişiselleştirilmiş destek sunma, zaman ve mekâna bağlı olmadan yönlendirme yapma ve motive etme açısından yararlı olduğu belirtilmiştir. Ancak, bazı dil bilgisi terimlerinin ChatGPT tarafından doğru anlaşılmadığı ve kültürel deyimlerin çevirisinde eksiklikler olduğu vurgulanmıştır.
M6	ChatGPT'nin yabancı dil öğreniminde özellikle okuma ve yazma becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmıştır. ChatGPT, öğrencilere otantik okuma metinleri oluşturma, okuma anlama soruları hazırlama ve yazım hatalarını düzeltme gibi konularda yardımcı olabilir. Ancak, dinleme ve konuşma becerilerinin geliştirilmesinde doğrudan etkili olmadığı belirtilmiştir.
M7	Sonuçlar, ChatGPT'nin verdiği yanıtların genellikle Grice'ın işbirliği ilkelerine uygun olduğunu göstermektedir. ChatGPT'nin yanıtları, nicelik, nitelik, bağıntı ve tutum kategorilerine göre değerlendirildiğinde doğru, bağlama uygun, açık ve net olduğu tespit

	edilmiştir. Bu nedenle, ChatGPT'nin İngilizce öğrenmek isteyen öğrenciler için güvenilir bir yapay zekâ sohbet arkadaşı olabileceği sonucuna varılmıştır.
M8	ChatGPT'nin yabancı dil olarak Türkçe öğrenmek isteyen bireylere birçok açıdan geri bildirimde bulunduğu, dil öğrenimi sürecini kolaylaştırdığı ve hedef dilin öğrenilmesine katkı sunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, ChatGPT'nin kişiselleştirilmiş geri bildirimler sunabilme yeteneği sayesinde dil öğrenme sürecini zenginleştirdiği belirtilmiştir.

Yapılan çalışmalar, ChatGPT ve benzeri yapay zekâ araçlarının dil öğreniminde çeşitli alanlarda önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Almanca dil becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu, özellikle sözcük bilgisi, dilbilgisi, yazma ve okuduğunu anlama konularında başarılı sonuçlar verdiği, ancak telaffuz ve konuşma pratiği konularında sınırlamalar taşıdığı belirtilmiştir (M1). Yapay zekâ yazma araçlarının öğrencilerin yazı becerilerini geliştirmede değerli olduğu, fakat aşırı bağımlılığın eleştirel düşünme ve yaratıcılığı engelleyebileceği vurgulanmıştır (M2). Yazılı dil etkinliklerinde etkili bir araç olan ChatGPT'nin bazen hatalı veya uygunsuz yanıtlar verebileceği ve bu nedenle eleştirel bir bakış açısıyla kullanılması gerektiği ifade edilmiştir (M3). Farsça-Türkçe çeviri faaliyetlerinde etkin olduğu, ancak dilin karmaşık doğasını tam olarak kavrayamadığı için insan denetimine ihtiyaç duyduğu görülmüştür (M4). ChatGPT'nin geri bildirim sağlama ve kişiselleştirilmiş destek sunma açısından yararlı olduğu, ancak dil bilgisi terimlerinin anlaşılmasında ve kültürel deyimlerin çevirisinde bazı eksiklikler taşıdığı belirtilmiştir (M5). Okuma ve yazma becerilerini geliştirmede etkili olduğu, dinleme ve konuşma becerilerinde ise doğrudan etkili olmadığı vurgulanmıştır (M6). İngilizce öğrenen öğrenciler için güvenilir bir sohbet arkadaşı olabileceği ve yanıtlarının genellikle Grice'ın işbirliği ilkelerine uygun olduğu ortaya konmuştur (M7). Yabancı dil olarak Türkçe öğrenenler için geri bildirimde bulunarak dil öğrenimini kolaylaştırdığı ve kişiselleştirilmiş geri bildirimlerle süreci zenginleştirdiği belirtilmiştir (M8). Bu sonuçlar, yapay zekâ araçlarının dil eğitiminde çeşitli açılardan nasıl etkili olabileceğini ve hangi alanlarda daha fazla desteğe ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Çalışmanın altıncı araştırma sorusunu yönelik bulgular

Çalışmanın altıncı araştırma sorusu "ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımıyla ilgili ulusal makalelerde sunulan öneriler nelerdir?" şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek amacıyla içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Makalelerde sunulan öneriler Tablo 6'da detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 6. Makalelerin önerileri

Makale	Çalışma Önerileri
M1	ChatGPT'nin dil öğretiminde daha etkin kullanımı için rehberlik sağlanmalı ve dil öğretmenleri tarafından bu süreç izlenip desteklenmelidir. Ayrıca, ChatGPT'nin öğrenci motivasyonu ve dil öğrenme tutumları üzerindeki etkileri daha ayrıntılı incelenmelidir. Farklı yapay zekâ araçlarının dil öğretimindeki etkileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek en iyi uygulamalar belirlenmelidir. Son olarak, yapay zekânın dil becerilerinin (gramer, kelime bilgisi) gelişimi üzerindeki etkileri araştırılmalıdır.
M2	Yapay zekâ yazma araçlarının dengeli kullanımı başarılı öğrenme çıktıları için önemlidir. Eğitmenlerin, öğrencilerin eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine yönelik stratejiler oluşturması önerilmektedir. Gelecekteki araştırmaların daha geniş katılımcı kitlesiyle yapılması ve öğrencilerin bu araçları kullanma deneyimlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.
M3	ChatGPT'nin dil öğreniminde tamamlayıcı bir araç olarak kullanılması önemlidir ve diğer öğrenme yöntemleri ve kaynakları ile birlikte kullanılmalıdır. CECRL çerçevesinde daha fazla araştırma yapılarak ChatGPT'nin dil öğrenimindeki potansiyel kullanımı, farklı dil seviyelerindeki etkileri ve sınırlamaları daha iyi anlaşılmalıdır.

M4	Yapay zekâ dil modellerinin Farsça metin çevirisi ve metin üretimi faaliyetlerinde kullanılmasına yönelik öneriler sunulmuş olup, bu öneriler yapay zekâ çeviri teknolojilerinin etkin kullanımını ve potansiyel zorluklarının anlaşılmasını hedeflemektedir.
M5	ChatGPT'nin dil öğreniminde daha etkili kullanılabilmesi için dil bilgisi terimlerinin ve kültürel deyimlerin daha iyi tanıtılması gerektiği önerilmektedir. Ayrıca, konuşma becerileri üzerine de denemeler yapılarak ChatGPT'nin bu alandaki yeterliliği incelenmelidir.
M6	ChatGPT, öğrencilerin okuma ve yazma becerilerini geliştirmede etkili bir araç olarak kullanılabilir; ancak dinleme ve konuşma becerileri için ek kaynaklar ve yöntemler gerekmektedir. Öğrencilere ChatGPT'yi etkili kullanma yolları öğretilmeli, ChatGPT'nin sınırlılıklarının farkında olunmalı ve öğretmen rehberliğinde kullanılmalıdır. Ayrıca, akademik dürüstlüğü teşvik etmek amacıyla ChatGPT'nin kullanımı dikkatle izlenmelidir.
M7	ChatGPT'nin İngilizce öğrenmek isteyen öğrenciler için güvenilir bir sohbet arkadaşı olabileceği öne sürülmektedir. Bu tür yapay zekâ araçlarının dil öğrenme süreçlerine entegrasyonu önerilmektedir. Ayrıca, çeşitli İngilizce dil seviyelerine sahip öğrencilerin farklı konularda ChatGPT ile etkileşime girerek bu araçların etkinliğini değerlendirmeleri tavsiye edilmektedir.
M8	Eğiticilerin, dil öğrenenlere yapay zekâ konusunda rehberlik etmeleri önerilmektedir. Eğitmenlerin, ChatGPT sohbet robotunu sınıf ortamında veya sınıf dışında dil öğrenenlerin kullanmasını sağlayarak uygulamalı deneyimler sunmaları tavsiye edilmektedir. Ayrıca, ChatGPT'nin dil öğrenenler tarafından öğretmen rehberliğinde ve kontrolünde kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Makale önerileri, ChatGPT ve diğer yapay zekâ araçlarının dil öğretiminde etkin kullanımını artırmak amacıyla çeşitli yönlerden ele alınmıştır. M1, ChatGPT'nin dil öğretiminde rehberlik sağlanması ve dil öğretmenlerinin bu süreci desteklemesi gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca, ChatGPT'nin öğrenci motivasyonu ve dil öğrenme tutumları üzerindeki etkilerinin daha ayrıntılı incelenmesi gerektiğini belirtmiştir. M2, yapay zekâ yazma araçlarının dengeli kullanımının başarılı öğrenme çıktıları için önemini vurgulayarak ve eğitmenlerin eleştirel düşünme ve yaratıcılık geliştirme stratejileri oluşturmasını önermektedir M3, ChatGPT'nin dil öğreniminde tamamlayıcı bir araç olarak kullanılmasının önemine dikkat çeker ve CECRL çerçevesinde daha fazla araştırma yapılmasını önerir. M4, yapay zekâ dil modellerinin Farsça metin çevirisi ve metin üretimi faaliyetlerinde kullanımına yönelik öneriler sunar. M5, ChatGPT'nin dil bilgisi terimleri ve kültürel deyimlerin tanıtılmasında daha iyi kullanılması gerektiğini vurgular ve konuşma becerileri üzerine çalışmalar yapılmasını önerir. M6, ChatGPT'nin okuma ve yazma becerilerini geliştirmede etkili olduğunu, ancak dinleme ve konuşma becerileri için ek kaynaklar gerektiğini belirtir. M7, ChatGPT'nin İngilizce öğrenmek isteyen öğrenciler için güvenilir bir sohbet arkadaşı olabileceğini ve dil öğrenme süreçlerine entegrasyonunun önemini vurgular. M8, eğitmenlerin dil öğrenenlere yapay zekâ konusunda rehberlik etmeleri ve ChatGPT'nin öğretmen rehberliğinde kullanılması gerektiğini belirtir. Bu öneriler, ChatGPT ve diğer yapay zekâ araçlarının dil öğretimindeki potansiyelini artırmak, sınırlamalarını ele almak ve etkili kullanım stratejilerini belirlemek için kapsamlı araştırmalar yapılması gerektiğini göstermektedir. Eğitmen rehberliği, dengeli kullanım, kapsamlı araştırmalar ve öğrenci deneyimleri bu sürecin kritik unsurlarıdır.

SONUÇ

Bu çalışma, ChatGPT'nin yabancı dil eğitiminde kullanımını ele alan ulusal makalelerin sistematik bir değerlendirmesini yaparak, bu teknolojinin eğitimdeki rolünü derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. ULAKBİM, SOBİAD, EBSCO, ERIC, ASOS, Dergipark ve Google gibi veri tabanlarından 2022-2024 yılları arasında yayımlanmış sekiz makale seçilmiştir. Anahtar kelimeler olarak "ChatGPT", "yapay zekâ", "yabancı dil öğrenimi", "yabancı dil öğretimi" ve "yabancı dil

eğitimi" kullanılmıştır. Tez çalışmaları, sistematik derlemeler ve bibliometrik analizler analiz dışı bırakılmıştır. Seçilen makaleler; yayın yılı, hedef dil, araştırma amacı, yöntemler, sonuçlar ve öneriler açısından analiz edilmiştir. Veri analizi sürecinde içerik analizi yöntemi kullanılmış, veriler uzmanlar tarafından incelenmiş, iki araştırmacı veri analizlerini yapmış ve anlaşmazlıklarda uzman görüşüne başvurulmuştur. Kodlama sürecinde veriler temalar ve kategoriler altında toplanarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, ChatGPT'nin dil öğretiminde sunduğu çeşitli faydaları ve karşılaşılan zorlukları ortaya koymuştur.

Faydalar:

- *Bireyselleştirilmiş Öğrenme:* ChatGPT, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş destek sunarak öğrenme sürecini kişiselleştirmektedir. Bu, özellikle sözcük bilgisi, dil bilgisi (Athanassopoulos vd.,), yazma (Bok & Cho, 2023) ve okuduğunu anlama (Wang vd., 2023)gibi alanlarda etkili olmuştur.

- *Motivasyon ve Katılım:* ChatGPT, öğrencilere anında geri bildirim sağlayarak ve onları motive ederek (Ali vd., 2023; Uchiyama vd., 2023)) dil öğrenme süreçlerine aktif katılım sağlamaktadır. Bu da öğrencilerin öğrenme sürecine olan ilgisini ve bağlılığını artırmaktadır.

- *Dil Becerilerinin Gelişimi:* ChatGPT, yazılı iletişim pratiği, dil bilgisi düzeltmesi, kelime dağarcığının zenginleştirilmesi ve yazılı rol oyunları gibi etkinliklerde etkili bir araç olarak kullanılmaktadır (Nguyen & Tran, 2023). .

- *Etkileşimli Öğrenme Ortamı:* ChatGPT, öğrencilerin gerçek zamanlı geri bildirim alarak dil becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyan etkileşimli bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Li vd., 2023) Bu, yazılı ve sözlü pratik yapma fırsatları sunarak öğrencilerin dil bilgisi hatalarını anında düzeltmelerine yardımcı olmaktadır.

Sınırlamalar:

- *Telaffuz ve Konuşma Pratiği*: ChatGPT'nin telaffuz ve konuşma pratiği konularında sınırlamaları bulunmaktadır (Ali vd., 2023). Öğrencilerin bu alanlarda ek kaynaklara ve yöntemlere ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.

- *Hatalı veya Uygunsuz Yanıtlar:* ChatGPT, bazen hatalı veya uygunsuz yanıtlar verebilmektedir (Chowdhury & Haque, 2023). Bu nedenle, öğrencilerin bu tür yanıtlara karşı dikkatli olmaları ve öğretmen rehberliğinde kullanmaları gerekmektedir.

- *Kültürel ve Dil Bilgisi Terimlerinde Eksiklikler*: ChatGPT'nin bazı dil bilgisi terimlerini ve kültürel deyimleri doğru anlamadığı ve çevirisinde eksiklikler olduğu belirtilmiştir (Şenyaman, 2023). Bu durum, özellikle dilin karmaşık doğasının tam anlamıyla yapay zekâ tarafından anlaşılmasında zorluklar yaratmaktadır.

Sonuç olarak, ChatGPT, yabancı dil eğitiminde önemli faydalar sunmaktadır. Ancak, bu araçların kullanımında karşılaşılan belirli sınırlamaların farkında olunması ve bu süreçlerin uygun rehberlik ile desteklenmesi gerekmektedir. ChatGPT'nin dil öğretiminde daha etkin kullanılabilmesi için eğitmenlerin rehberliği sağlanmalı ve bu süreç dikkatle izlenip desteklenmelidir (Baskara, 2023). Bu çalışma, ChatGPT'nin dil öğretimindeki rolü ve etkisini derinlemesine inceleyerek, gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için değerli bilgiler sunmaktadır.

ÖNERİLER

Gelecekteki çalışmalar, ChatGPT'nin yabancı dil öğretimindeki potansiyelini daha iyi anlamak ve bu teknolojilerin eğitim süreçlerine entegrasyonunu daha etkili hale getirmek amacıyla şu önerilere odaklanabilir:

Dil Öğretiminde ChatGPT'nin Etkinliği:

- ChatGPT'nin dil öğretiminde kullanılabilirliği ve etkinliği üzerine daha kapsamlı ve uzun vadeli araştırmalar yapılabilir. Özellikle farklı yaş gruplarındaki ve dil seviyelerindeki öğrencilerin bu araçtan nasıl faydalandığı incelenebilir.

➢ Telaffuz ve konuşma alıştırmaları konusundaki sınırlamaları aşmak için, ses tanıma ve üretme teknolojileri ile entegre edilmiş ChatGPT tabanlı uygulamalar geliştirilebilir.

Kültürel ve Dil Bilgisi Terimleri:

➢ ChatGPT'nin farklı dillerdeki kültürel ve dil bilgisi terimlerini daha iyi anlaması ve doğru şekilde yanıt vermesi için kapsamlı bir veri seti oluşturulabilir ve bu verilerle model eğitilebilir.

Öğrenci Motivasyonu ve Katılımı:

➢ ChatGPT'nin öğrenci motivasyonu ve katılımı üzerindeki etkileri daha ayrıntılı bir şekilde incelenebilir. Bu bağlamda, öğrencilerin ChatGPT ile etkileşimlerini izleyen ve değerlendiren çalışmalar yapılabilir.

➢ Öğrencilerin dil öğrenme süreçlerinde ChatGPT'yi nasıl ve ne sıklıkla kullandıkları hakkında veriler toplanabilir ve bu veriler üzerinden analizler yapılabilir.

Yapay Zekâ ve Eleştirel Düşünme:

➢ Yapay zekâ yazma araçlarının öğrencilerin eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerileri üzerindeki etkileri araştırılabilir. Bu tür araçların dengeli kullanımına yönelik stratejiler geliştirilebilir.

➢ Eğitmenlerin, öğrencilerin bu araçları nasıl etkili ve bilinçli bir şekilde kullanacakları konusunda rehberlik etmeleri önemlidir.

KAYNAKÇA

Ali, J., Shamsan, M., Hezam, T., & Mohammed, A. (2023). Impact of ChatGPT on Learning Motivation:. *Journal of English Studies in Arabia Felix*. https://doi.org/10.56540/jesaf.v2i1.51.

Athanassopoulos, S., Manoli, P., Gouvi, M., Lavidas, K., & Komis, V. (2023). The use of ChatGPT as a learning tool to improve foreign language writing in a multilingual and multicultural classroom. *Advances in Mobile Learning Educational Research*. https://doi.org/10.25082/amler.2023.02.009.

Baskara, F.R. (2023). Integrating ChatGPT into EFL writing instruction: Benefits and challenges. *International Journal of Education and Learning*.

Bok, E., & Cho, Y. (2023). Examining Korean EFL College Students' Experiences and Perceptions of Using ChatGPT as a Writing Revision Tool. *STEM Journal*. https://doi.org/10.16875/stem.2023.24.4.15.

Chowdhury, M., & Haque, A. (2023). ChatGPT: Its Applications and Limitations. *2023 3rd International Conference on Intelligent Technologies (CONIT)*, 1-7. https://doi.org/10.1109/CONIT59222.2023.10205621.

Dai, W., Lin, J., Jin, H., Li, T., Tsai, Y., Gašević, D., & Chen, G. (2023). Can Large Language Models Provide Feedback to Students? A Case Study on ChatGPT. *2023 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 323-325. https://doi.org/10.1109/ICALT58122.2023.00100.

Fang, T., Yang, S., Lan, K., Wong, D., Hu, J., Chao, L., & Zhang, Y. (2023). Is ChatGPT a Highly Fluent Grammatical Error Correction System? A Comprehensive Evaluation. *ArXiv*, abs/2304.01746. https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.01746.

Javaid, M., Haleem, A., Singh, R.P., Khan, S., & Khan, I.H. (2023). Unlocking the opportunities through ChatGPT Tool towards ameliorating the education system. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*.

Karataş, F., Abedi, F.Y., Ozek Gunyel, F., Karadeniz, D., & Kuzgun, Y. (2024). Incorporating AI in foreign language education: An investigation into ChatGPT's effect on foreign language learners. *Education and Information Technologies*.

Kessler, G. (2018). Technology and the future of language teaching. Foreign language annals, 51(1), 205-218.

Kim, S., Shim, J., & Shim, J. (2023). A Study on the Utilization of OpenAI ChatGPT as a Second Language Learning Tool. *J. Multim. Inf. Syst.*, *10*, 79-88.

Kuo, T. (2020). The Current Situation of AI Foreign Language Education and Its Influence on College Japanese Teaching. , 315-324. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49913-6_27.

Li, B., Lowell, V. L., Wang, C., & Li, X. (2024). A Systematic Review of the First Year of Publications on ChatGPT and Language Education: Examining Research on ChatGPT's Use in Language Learning and Teaching. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100266.

Li, X., Li, B., & Cho, S. (2023). Empowering Chinese Language Learners from Low-Income Families to Improve Their Chinese Writing with ChatGPT's Assistance Afterschool. *Languages*. https://doi.org/10.3390/languages8040238.

Liu, M. (2023). Exploring the Application of Artificial Intelligence in Foreign Language Teaching: Challenges and Future Development. *SHS Web of Conferences*. https://doi.org/10.1051/shsconf/202316803025.

Merriam, S. B. (2018). Nitel araştırma: desen ve uygulama için bir rehber. (3. baskı), (S. Turan Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Murad, I., Surameery, N., & Shakor, M. (2023). Adopting ChatGPT to Enhance Educational Experiences. *Aug-Sept 2023*. https://doi.org/10.55529/ijitc.35.20.25.

Nguyen, T., & Tran, T. (2023). Exploring the Efficacy of ChatGPT in Language Teaching. *AsiaCALL Online Journal*. https://doi.org/10.54855/acoj.2314210.

Pokrivčáková, S. (2019). Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. Journal of Language and Cultural Education.

Riyaz, S., & Salim, S. (2023). Google's Bard and Open AI's ChatGPT: Revolutionary AI Technologies and Their Impact on Education. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. https://doi.org/10.48175/ijarsct-12127.

Rugaiyah, R. (2023). The Potential of Artificial Intelligence in Improving Linguistic Competence: A Systematic Literature Review. *Arkus*.

Rusmiyanto, R., Huriati, N., Fitriani, N.W., Tyas, N.K., Rofi'i, A., & Sari, M.N. (2023). The Role Of Artificial Intelligence (AI) In Developing English Language Learner's Communication Skills. *Journal on Education*.

Shevchenko, O., & Ogurtsova, O. (2023). ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR LANGUAGE TEACHING AND LEARNING. *International Humanitarian University Herald. Philology*.

Siswa, T. (2020). The Effectiveness of Artificial Intelligence on Education: Learning During the Pandemic and in the Future. *International Journal of Engineering and Computer Science*, 3, 24-30. https://doi.org/10.31295/IJECS.V3N1.195.

Teng, M. F. (2024). A Systematic Review of ChatGPT for English as a Foreign Language Writing: Opportunities, Challenges, and Recommendations. International Journal of TESOL Studies, 6(3), 36-57.

Uchiyama, S., Umemura, K., & Morita, Y. (2023). Large Language Model-based System to Provide Immediate Feedback to Students in Flipped Classroom Preparation Learning. *ArXiv*, abs/2307.11388. https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.11388.

Wang, X., Zhong, Y., Huang, C., & Huang, X. (2023). ChatPRCS: A Personalized Support System for English Reading Comprehension based on ChatGPT. *ArXiv*, abs/2309.12808. https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.12808.

Woo, J. H., & Choi, H. (2021). Systematic Review for AI-basedLanguage Learning Tools. arXiv preprint arXiv:2111.04455.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yuen, C. L., & Schlote, N. (2024). Learner Experiences of Mobile Apps and Artificial Intelligence to Support Additional Language Learning in Education. Journal of Educational Technology Systems, 00472395241238693.

Zhang, P., & Tur, G. (2024). A systematic review of ChatGPT use in K-12 education. *European Journal of Education*, *59*(2), e12599.

Çıldır, M. E. R. V. E. (2023). ChatGPT ile işbirliği yapmak: Alman Dili Eğitimi Üzerine Keşfedici Bir Çalışma. *Alman Dili ve Kültürü Araştırmaları Dergisi*, *5*(2).

Dündar, O. İ. (2024). Utilisation Potentielle De Chatgpt Dans L'apprentissage Des Langues Etrangères: Exploration Des Possibilités Selon Les Niveaux Langagiers Du CECRL. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *21*(1), 63-75.

Şentürk, R. (2023). Die Rolle Künstlicher Intelligenz beim Deutsch als Fremdsprachenlernen: Eine Untersuchung am Beispiel von ChatGPT. Diyalog Interkulturelle Zeitschrift Für Germanistik, 11(2), 405-430. https://doi.org/10.37583/diyalog.1404207

Şenyaman, G. (2023). Arapça yabancı dil öğretiminde yapay zekânın geleceği: ChatGPT örneği. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (33), 1057-1070.

TALAYHAN, Ö. G., & BABAYİĞİT, M. V. (2023). Yapay Zekâ Yazma Araçlarının Öğrenci Yazılarının İçeriği ve Organizasyonu Üzerindeki Etkisi: Yabancı Dil Olarak İngilizce Eğitmenlerinin Algılarına Odaklanması. *JOURNAL OF CURRENT DEBATES IN SOCIAL SCIENCES (CUDES)*, *2*(6 (2)), 83-93.

Yağcı, Ş. Ç., & Yıldız, T. A. ChatGPT, yabancı dil öğrencisinin güvenilir yapay zekâ sohbet arkadaşı mıdır?. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (37), 1315-1333.

Yıkar, G. (2023). Farsça dil eğitiminde yapay zekâ (Al) destekli çeviri ve metin üretme üzerine bir değerlendirme. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (36), 1204-1221.

Zileli, E. N. (2023). Yabancı dil olarak türkçe öğreniminde ChatGPT örneği. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *5*(1), 42-51.

MACHINE LEARNING APPROACH TO ONLINE REVIEW RATE PREDICTION: KONYA SCIENCE CENTER GOOGLE REVIEW CASE STUDY

Dr. Ali ÇETİNKAYA

Konya Science Center

Mustafa Müçteba Dikmen

Konya Science Center

Dr. Havva KIRGIZ

Konya Science Center

ABSTRACT

This study examines the effectiveness of several machine learning classification techniques in assessing and classifying internet reviews. The study employed a dataset consisting of reviews and their corresponding ratings, which were obtained from Google reviews of the Konya Science Center. Four discrete classification techniques were utilized: Ensemble Bagged Trees, Support Vector Machine (SVM) Linear, Decision Tree, and k-Nearest Neighbors (KNN). The performance of each model was assessed using several measures, with a major emphasis on accuracy. The findings exhibited different degrees of efficacy among the approaches, with Ensemble Bagged Trees attaining the greatest level of accuracy, followed by SVM Linear, Decision Tree, and KNN in a declining sequence. These findings not only emphasize the capability of machine learning approaches in handling and categorizing user-generated material, but also add to the expanding expertise in analyzing digital data and evaluating visitor feedback. The study's results have significance for better comprehension of visitor sentiment and optimizing visitor experience management across diverse sectors.

Keywords: Machine learning, prediction, sentiment analysis, science center, visitor.

INTRODUCTION

The widespread use of internet platforms has resulted in a significant amount of user-generated material, namely in the form of reviews and ratings. These assessments offer vital perspectives on visitors contentment, anticipations, and opportunities for enhancement. Studies have shown that internet reviews have a substantial influence on persuading visitors, and many aspects of evaluations are important in moulding customer behaviour (Kim et al., 2020). Visitors may enhance their decision-making process by gaining insights from the experiences and viewpoints of their peers, which can help them minimise risks, decrease ambiguity, and make more assured choices (Ibrahim, 2023). Google Reviews emerging as a crucial platform that shapes visitor behaviour and perceptions.

Nevertheless, the large amount of textual data is a substantial obstacle for manual analysis, since it is both time-consuming and susceptible to human bias (Xiang et al., 2015). Sentiment analysis, a branch of natural language processing (NLP), enables the automatic categorization of text into positive, negative, or neutral attitudes (Liu, 2020). By utilizing these strategies on visitor feedback, the decision makers may gain prompt, unbiased, and practical insights regarding visitor experiences.

Science centers are crucial in providing informal science education by delivering interactive and hands-on experiences that actively include visitors in scientific concepts and phenomena (Falk & Dierking, 2018). These institutes act as intermediaries between scientific discovery and public comprehension, promoting inquisitiveness and continuous education. Konya Science Center, located in a prominent Turkish city, embodies this objective by striving to provide accessible and captivating scientific experiences for visitors of all age groups.

The objective of this work is to create and evaluate prediction models that can categorize user evaluations of the Konya Science Center into positive, negative and neutral categories, using the text of the Google Reviews as the basis for classification. By utilizing a range of machine learning methods, such as Ensemble Bagged Trees, Support Vector Machine (SVM) Linear, Decision Tree, and k-Nearest Neighbors (KNN).

CONCEPTUAL FRAMEWORK

The convergence of natural language processing, machine learning, museum studies, and informal science education has resulted in the increasing utilization of sentiment analysis for analyzing visitor input in educational and cultural organizations (Lee & Song, 2024; Murthy et al., 2020; Nanli et al., 2012; Pandey et al., 2019).

Sentiment analysis, commonly referred to as opinion mining, employs a blend of natural language processing, computational linguistics, and text mining to examine, extract, measure, and assess textual data in the form of words, phrases, documents, and similar entities (Chatterjee et al., 2021). The growing significance of sentiment analysis has paralleled the development of social media platforms, where individuals express their viewpoints, emotions, and attitudes on many subjects (Alroobaea, 2022). Consequently, sentiment analysis has been extensively utilized in several fields including marketing, politics, sports, and stocks, where comprehending public sentiment is vital for making informed decisions and enhancing products (Chatterjee et al., 2021).

Within the realm of sentiment analysis, several algorithms have been created to address issues related to natural language processing. Each approach possesses distinct advantages and disadvantages (Shivaprasad & Shetty, 2017). Sentiment analysis is a significant use case of machine learning, where sentiments from various sources such as news reports, user reviews, feedback, social media updates, and others are gathered and examined to categorize them into three primary categories: positive, negative, and neutral (Saju et al., 2020).

The use of sentiment analysis in educational and cultural institutions to analyze visitor feedback is a significant convergence of various study fields. This is because institutions want to get a deeper comprehension of the experiences and viewpoints of their visitors. By utilizing sentiment analysis approaches, institutions may obtain significant insights about visitor satisfaction, preferences, and emotional reactions. These insights can then be used to guide decision-making, exhibit design, and tactics for engaging visitors (Rastogi et al., 2020). Valdivia et al. (2017) utilized sentiment analysis methods on TripAdvisor reviews to showcase its efficacy in comprehending visitor contentment within the realm of tourism. Villaespesa (2019) employed text mining tools to examine visitor input at the Metropolitan Museum of Art, demonstrating how these approaches may be utilized to categorize visitors and enhance the design of their experience. Amato et al. (2018) employed text mining methodologies to analyze guest book comments, uncovering valuable information about visitor experiences and preferences. Their research showcases the capacity of automated text analysis in comprehending visitor participation in informal learning settings.

Shin et al. (2022) conducted the analysis of sentiments based on user experience in terms of risk, cost, convenience of use, and loan processing time. The sentiment analysis of Google reviews was conducted using a Python program. Zahoor et al. (2020) examines restaurant evaluations of Karachi from the Facebook community SWOT's guide. The comments are categorized as either favorable or negative, and the feedback is organized according on the flavor of the cuisine, the environment of the restaurant, the quality of service, and the value for money. By employing a dataset consisting of 4000 records, several algorithms such as Naive Bayes, Logistic Regression, SVM, and Random Forest were evaluated. Among these methods, Random Forest exhibited the highest accuracy rate of 95%. Krishna et al. (2019) used machine learning techniques to examine restaurant evaluations and specifically concentrates on constructing and comparing categorization methods. The results indicate that the SVM classifier attained the best level of accuracy, reaching 94.56%.

Falk and Dierking (2018) present an extensive model for comprehending the process of learning in museums, highlighting the significance of personal, social, and physical environments in influencing visitor experiences. Schwan et al. (2014) focus on analyzing the level of involvement in science centers

and identifying the key elements that enhance the quality of educational experiences in such environments.

METHODOLOGY

Data collection

The dataset consisted of 1017 reviews and their related ratings, which were gathered from the Google reviews website of the Konya Science Center. This data gathering methodology is consistent with other studies in the same sector, such as the research conducted by Valdivia et al. (2017), which used the analysis of TripAdvisor reviews. The presence of Turkish reviews introduces additional complexity to the research, as it necessitates taking into account language-specific factors in natural language processing.

Data Preprocessing

The preprocessing phase is essential to guarantee the quality and uniformity of the input data for our machine learning models. We employed conventional natural language processing methodologies as described by Manning et al. (2014).

Text Cleaning: We eliminated all special characters, punctuation marks, and number digits from the content of the review. This process aids in diminishing the presence of extraneous information in the data and directs the analysis towards the textual substance.

Lowercasing: The text was transformed to lowercase to maintain uniformity and prevent the model from distinguishing words based on capitalization.

Tokenization: We divide the text that has been cleaned into separate words or tokens. This stage is crucial for subsequent processing and analysis at the word level.

Stop Word Removal: Non-essential Turkish terms with little semantic value (e.g., "ve", "ama", "için") were eliminated. This stage facilitates the concentration of the analysis on the most significant terms in the reviews.

Stemming/Lemmatization: We utilized Turkish-specific stemming techniques to transform words into their fundamental root form. This approach facilitates the categorization of various inflected variants of a word, hence decreasing the complexity of the data.

Sentiment Labeling

Reviews that received a rating of 1 or 2 stars were categorized as negative (1), while reviews with a rating of 4 or 5 stars were categorized as positive (2) and 3 stars were categorized as neutral (3).

Model Implementation

We implemented four different classification models, chosen based on their proven effectiveness in text classification tasks: Ensemble Bagged Trees, Support Vector Machine (SVM) Linear, Decision Tree, and k-Nearest Neighbors (KNN).

All models were implemented using Matlab, ensuring consistent preprocessing and evaluation across models.

Data Splitting

The data was divided into training and testing sets using an 80-20 ratio, which is a widely used approach in machine learning (Hastie, 2009). This division enables us to conduct training of our models using a significant chunk of the data, while keeping a distinct set aside for impartial evaluation.

Model Training and Evaluation

Each model was trained on the training set and then evaluated on the held-out test set. To evaluate model performance, we used the following metrics:

Accuracy: The proportion of correct predictions (both true positives and true negatives) among the total number of cases examined.

Precision: The proportion of true positive predictions out of all positive predictions.

Recall: The proportion of true positive predictions out of all actual positive cases.

F1 Score: The harmonic mean of precision and recall, providing a single score that balances both metrics.

Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC-ROC): A metric that tells how much the model is capable of distinguishing between classes.

Additionally, we conducted 5-fold cross-validation on the training set to assess the models' performance stability and generalizability.

Ensemble Bagged Trees and SVM linear classifiers yielded the most superior performances, with respective accuracies of 92.82% and 90.66%. Ensemble Bagged Trees demonstrated the greatest classification performance for the data. In contrast, the accuracy of KNN algorithm was much lower than that of the other methods (Figure 1).

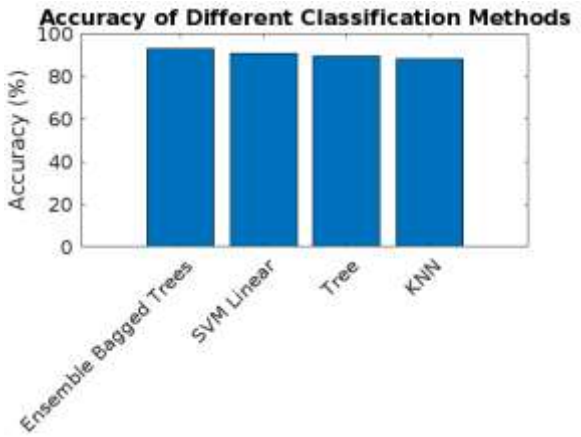


Figure 1. Comparison of different classification methods accuracies

The average accuracy and recall values of the classifiers are displayed in Table 1. The accuracy and precision numbers were highest for the ensemble bagged trees. KNN had the lowest accuracy, precision, recall, F1 score and kappa values, indicating its inability to accurately identify all review classes.

Table 1.Classification Results

Method	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score	Kappa
Ensemble Bagged Trees	92.82%	95.74%	83.79%	88.55%	90.85%
SVM Linear	90.66%	85.76%	84.78%	85.26%	87.60%
Tree	89.48%	85.59%	82.82%	84.12%	86.16%
KNN	88.00%	84.20%	81.67%	82.66%	84.06%

The confusion matrix (C-matrix) is a tool used to assess the performance of a classification model. It provides insight into the model's accuracy and precision, and enables the computation of several model parameters. The C-matrix for the algorithms in each dataset is presented in Figures 2, 3 and 4.

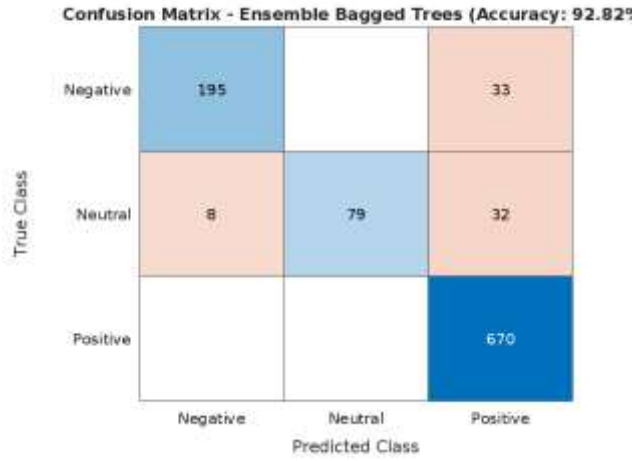


Figure 2. Confusion matrix for Ensemble bagged trees

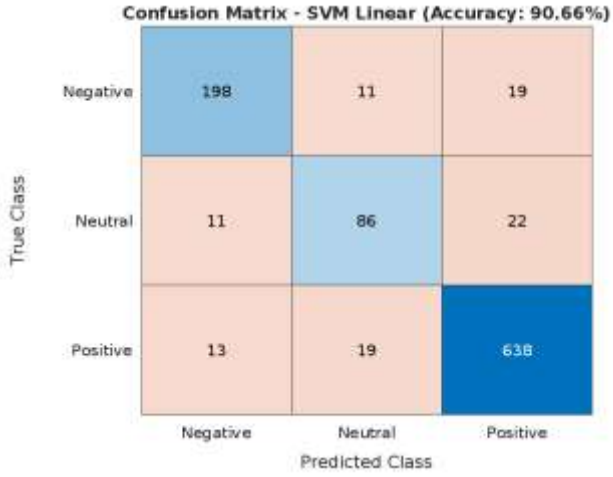


Figure 3. Confusion matrix for SVM linear

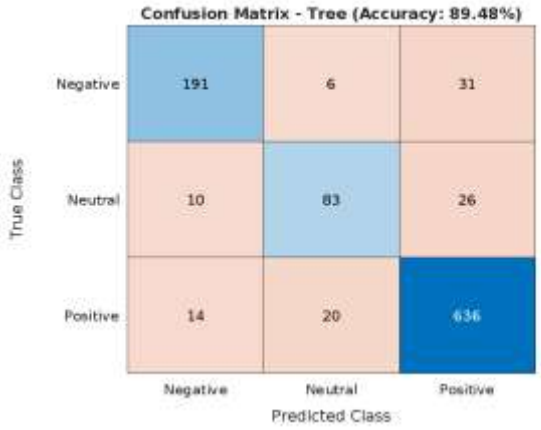


Figure 4. Confusion matrix for tree

The receiver operating characteristic (ROC) curve represents the ratio of the true positive rate to the false positive rate. The approximation of the field below the ROC curve (area under the curve, AUC) value from 0 to 1 on the graph demonstrates that positive and negative values are correctly distinguished. The ROC curves for the algorithms in each dataset are presented in Figures 5, 6, and 7.

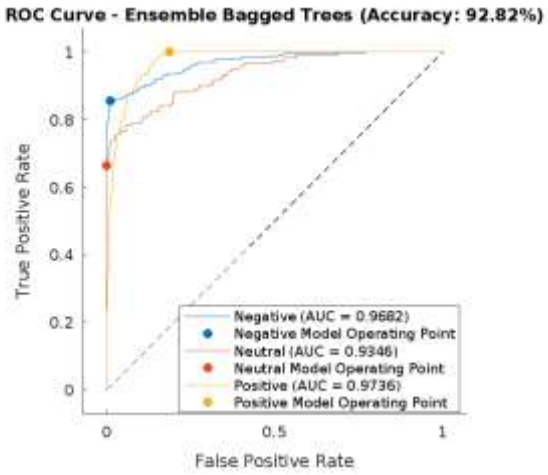


Figure 5. ROC curve for Ensemble bagged trees

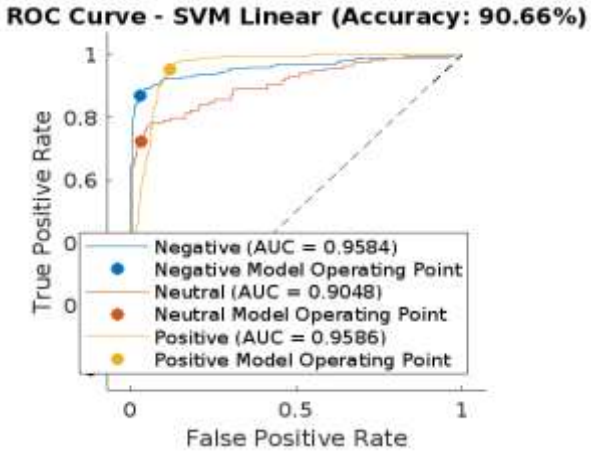


Figure 6. ROC curve for SVM lineer

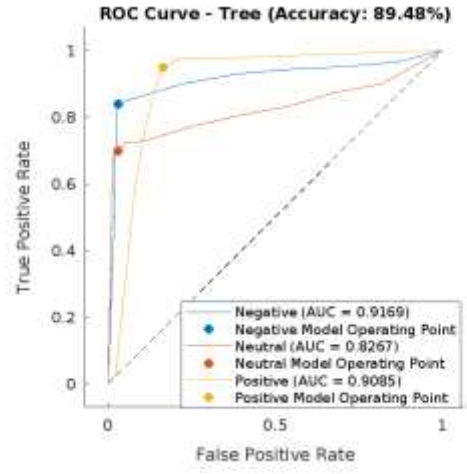


Figure 7. ROC curve for Tree

CONCLUSION AND DISCUSSION

The current work highlights the need of using machine learning methods to forecast online review ratings, especially in the setting of science centers, which play a crucial role in informal science education. This research conducts a thorough assessment of the effectiveness of advanced classification techniques, including Ensemble Bagged Trees, Support Vector Machine (SVM) Linear, Decision Tree,

and k-Nearest Neighbors (KNN), in categorizing visitor feedback from Google reviews of the Konya Science Center.

The results indicate that the Ensemble Bagged Trees model had superior performance in terms of accuracy compared to other models, with SVM Linear, Decision Tree, and KNN following in descending order. This hierarchy is consistent with prior research that highlights the effectiveness of ensemble approaches in managing varied datasets, particularly in the context of text classification tasks (Valdivia et al., 2017; Villaespesa, 2019). The Ensemble Bagged Trees approach achieves higher performance by effectively reducing both variation and bias through the aggregation of predictions from several decision trees (Hastie, 2009).

Furthermore, the utilization of sentiment analysis on visitor reviews yields significant data regarding visitor happiness and their entire encounter at the science center. These findings are vital for science centers and comparable institutions, as they provide a data-driven method to enhance visitor engagement and improve the educational value of exhibits (Falk & Dierking, 2018). The study's findings highlight the increasing significance of natural language processing (NLP) approaches in examining user-generated material on different platforms (Liu, 2020).

Nevertheless, it is crucial to recognize the constraints of this research. The dataset, while extensive, is constrained to Turkish reviews, which may hinder the ability to extrapolate the findings to other languages and cultural situations. In addition, although the study primarily examines the categorization of sentiment into positive and negative, future investigations could consider a more detailed analysis that incorporates neutral sentiments or even more specific emotions such as happiness or frustration, as proposed by Liu (2020) and Chatterjee et al. (2021).

Ultimately, this research adds to the growing understanding of how machine learning may be used in sentiment analysis and its impact on managing visitor experiences. The findings suggest that institutions like the Konya Science Center might significantly profit from implementing these strategies to get a deeper comprehension of visitor input, eventually resulting in enhanced service provision and visitor contentment. In future research, it would be beneficial to broaden the dataset by include reviews in many languages and investigate the use of advanced machine learning techniques, such as deep learning models, to improve the accuracy of predictions.

REFERENCES

Alroobaea, R. (2022). Sentiment analysis on amazon product reviews using the recurrent neural network (rnn). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *13*(4).

Amato, F., Castiglione, A., De Santo, A., Moscato, V., Picariello, A., Persia, F., & Sperlí, G. (2018). Recognizing human behaviours in online social networks. *Computers & Security*, *74*, 355-370.

Chatterjee, I., Zhou, M., Abusorrah, A., Sedraoui, K., & Alabdulwahab, A. (2021). Statistics-based outlier detection and correction method for amazon customer reviews. *Entropy*, *23*(12), 1645.

Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2018). *Learning from museums*. Rowman & Littlefield.

Hastie, T. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. In: Springer.

Ibrahim, S. (2023). Impact of online reviews on consumer purchase decisions in E-commerce platforms. *IJFMR-International Journal For Multidisciplinary Research*, *5*(3).

Kim, S. J., Maslowska, E., & Malthouse, E. C. (2020). Understanding the effects of different review features on purchase probability. In *Electronic Word of Mouth as a Promotional Technique* (pp. 29-53). Routledge.

Krishna, A., Akhilesh, V., Aich, A., & Hegde, C. (2019). Sentiment analysis of restaurant reviews using machine learning techniques. Emerging Research in Electronics, Computer Science and Technology: Proceedings of International Conference, ICERECT 2018,

Lee, J., & Song, J. H. (2024). How does algorithm-based HR predict employees' sentiment? Developing an employee experience model through sentiment analysis. *Industrial and Commercial Training*.

Liu, B. (2020). *Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions*. Cambridge university press.

Manning, C. D., Surdeanu, M., Bauer, J., Finkel, J. R., Bethard, S., & McClosky, D. (2014). The Stanford CoreNLP natural language processing toolkit. Proceedings of 52nd annual meeting of the association for computational linguistics: system demonstrations,

Murthy, G., Allu, S. R., Andhavarapu, B., Bagadi, M., & Belusonti, M. (2020). Text based sentiment analysis using LSTM. *Int. J. Eng. Res. Tech. Res*, *9*(05).

Nanli, Z., Ping, Z., Weiguo, L., & Meng, C. (2012). Sentiment analysis: A literature review. 2012 International Symposium on Management of Technology (ISMOT),

Pandey, H., Mishra, A. K., & Kumar, D. N. (2019). Various aspects of sentiment analysis: a review. Proceedings of 2nd international conference on advanced computing and software engineering (ICACSE),

Rastogi, U., Goel, S., Maan, V., Agarwal, U., Arya, V., & Kumar, A. (2020). Sentiment Analysis of User on the basis of Listened Songs. *International Journal of Computer Applications*.

Saju, B., Jose, S., & Antony, A. (2020). Comprehensive Study on Sentiment Analysis: Types, Approaches, Recent Applications, Tools and APIs. 2020 Advanced Computing and Communication Technologies for High Performance Applications (ACCTHPA),

Schwan, S., Grajal, A., & Lewalter, D. (2014). Understanding and engagement in places of science experience: Science museums, science centers, zoos, and aquariums. *Educational Psychologist*, *49*(2), 70-85.

Shin, B., Ryu, S., Kim, Y., & Kim, D. (2022). Analysis on review data of restaurants in google maps through text mining: Focusing on sentiment analysis. *Journal of Multimedia Information System*, *9*(1), 61-68.

Shivaprasad, T., & Shetty, J. (2017). Sentiment analysis of product reviews: A review. 2017 International conference on inventive communication and computational technologies (ICICCT),

Valdivia, A., Luzón, M. V., & Herrera, F. (2017). Sentiment analysis in tripadvisor. *IEEE Intelligent Systems*, *32*(4), 72-77.

Villaespesa, E. (2019). Museum collections and online users: development of a segmentation model for the metropolitan museum of art. *Visitor Studies*, *22*(2), 233-252.

Xiang, Z., Schwartz, Z., Gerdes Jr, J. H., & Uysal, M. (2015). What can big data and text analytics tell us about hotel guest experience and satisfaction? *International journal of hospitality management*, *44*, 120-130.

Zahoor, K., Bawany, N. Z., & Hamid, S. (2020). Sentiment analysis and classification of restaurant reviews using machine learning. 2020 21st International Arab Conference on Information Technology (ACIT),

YAPAY ZEKÂ ŞİRKETLERİN OLGUNLUKLARININ BELİRLENMESİNE YÖNELİK YENİ YAKLAŞIMLAR

A CONCEPTUAL REVIEW ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED PERSONALIZED COMMUNICATION STRATEGIES IN THE CONTEXT OF ADVERTISING AND MARKETING

Öğr. Gör. Murat ŞAHİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rektörlük

ORCID ID: 0000-0001-8422-1350

Prof. Dr. Yusuf Cemalettin ÇOPUROĞLU

Fırat Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-0350-0986

ÖZET

Dünya'da yapay zekâ teknolojilerinin hızla gelişmesi, bu alanda faaliyet gösteren şirketlerin sayısında önemli bir artışa yol açmıştır. Ancak, bu şirketlerin olgunluk seviyeleri, sektörlerdeki rekabet güçleri ve yenilikçi kapasiteleri konusunda, şirketler birbirinden farklı ilerlemeler göstermiştir. Yapay zekâ şirketlerinin olgunluk düzeylerini belirlemek, hem sektörün genel durumu hakkında bilgi edinmek hem de gelecekteki stratejik planlamalar için kritik bir öneme sahip olmaktadır. Bu kapsamda araştırmada, yapay zekâ şirketlerinin olgunluk seviyelerini değerlendirmek amacıyla yeni bir model önerisi ortaya konulmaktadır. Bu model, şirketlerin teknoloji kapasitesi, ürün geliştirme süreçleri, pazar konumları ve yenilikçilik potansiyelleri gibi kriterler üzerinden bir olgunluk seviyelerine ilişkin değerlendirme yapmayı hedeflemektedir. Bu çalışmanın sonucunda, Dünya'da ve Türkiye'de yapay zekâ sektörünün genel durumunu anlamak, sektörün gelişim yönlerini belirlemek ve politika yapıcılara, yatırımcılara ve akademisyenlere yol göstermek amacıyla onlar için bir model ortaya konacaktır. Bu modelin uygulanması, şirketlerin kendilerini konumlandırmalarına ve rekabet avantajlarını artırmalarına yardımcı olabilirken, aynı zamanda sektörün genel dinamiklerinin de değerlendirilmesinde önemli rol oynayacaktır. Araştırma, Dünya'da ve ülkemizde yapay zekâ şirketlerinin mevcut durumunu değerlendirmek ve gelecekteki fırsatları öngörmek adına önemli bir yol gösterici olacaktır.

Anahtar kelimeler: Olgunluk analizi, yapay zekâ, yapay zekâ Şirketleri, yenilikçilik, teknoloji şirketleri.

ABSTRACT

The rapid development of artificial intelligence technologies in the world has led to a significant increase in the number of companies operating in this field. However, companies have made different progress on the maturity levels of these companies, their competitiveness in the sectors and their innovative capacities. Determining the maturity levels of artificial intelligence companies is critical for both the general situation of the sector and for future strategic planning. In this context, a new model proposal is put forward in order to evaluate the maturity levels of artificial intelligence companies. This model aims to evaluate a maturity levels on criteria such as technology capacity, product development processes, market positions and innovation potentials. As a result of this study, a model will be put forward for them to understand the general situation of the artificial intelligence sector in the world and in Turkey, to determine the development of the sector and to guide policy makers, investors and academicians. The implementation of this model can help companies to position themselves and increase their competitive advantages, while at the same time play an important role in evaluating the general dynamics of the sector. The research will be an important guide to evaluate the current situation of artificial intelligence companies in the world and in our country and to foresee future opportunities.

Keywords; Maturity analysis, artificial intelligence, artificial intelligence companies, innovation, technology companies.

1. GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ) teknolojisi, dijital çağın temel yapı taşlarından biri olarak hızla gelişmekte ve pek çok endüstriyi köklü bir şekilde dönüştürmektedir(Jačisko vd. 2024). Bu teknolojik evrim, YZ şirketlerinin dinamiklerinin anlaşılmasını ve bu şirketlerin stratejik planlamalarının optimize edilmesini gerektiren bir süreci de beraberinde getirmektedir(Fatihah ve Saidah 2021). YZ şirketlerinin büyüme ve gelişme potansiyelini maksimize edebilmesi, bu şirketlerin mevcut durumlarını doğru ve kapsamlı bir şekilde değerlendiren olgunluk modellerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır(Nikolova-Alexieva 2013). Ancak, literatürde yer alan mevcut olgunluk modelleri, genellikle daha geniş bir teknoloji yelpazesine hitap eden genel çerçevelere odaklanmaktadır. Bu durum, yapay zekâ şirketlerinin benzersiz yapısal özelliklerini ve dinamiklerini yeterince yansıtmamakta ve bu şirketlerin doğru bir şekilde değerlendirilmesinde eksikliklere yol açmaktadır.

YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin belirlenmesi sürecinde karşılaşılan çeşitli zorluklar, yapay zekânın özgün doğasından kaynaklanmaktadır. YZ hem teknik altyapı hem de operasyonel süreçler açısından farklı ihtiyaçlara gebe ve çok çeşitli zorluklara sahiptir(Murphy 2023). Özellikle YZ'nin sürekli olarak gelişen ve öğrenen yapısı, bu tür şirketlerdeki inovasyon döngüsünün hızla değişmesine yol açmaktadır(Murphy 2023). Bu nedenle, geleneksel olgunluk modellerinin sunduğu değerlendirme kriterleri, YZ şirketlerinin hızla evrilen ve dinamik yapısını kavramakta yetersiz kalabilir.

Bu bağlamda, YZ şirketlerinin karakteristik dinamiklerine uygun, daha spesifik ve detaylı bir olgunluk değerlendirme modeli oluşturulması gereklidir. Bu yeni model, YZ teknolojisinin doğasında bulunan öğrenme ve adaptasyon süreçlerini göz önünde bulundurarak, YZ şirketlerinin rekabet avantajlarını nasıl geliştirebileceklerini daha doğru bir şekilde analiz edebilmelidir(Barredo Arrieta vd. 2020). Aynı zamanda bu model, inovasyon hızını, teknik altyapı esnekliğini ve veri yönetim kapasitesini de değerlendirme kriterleri arasında bulundurarak, YZ şirketlerinin stratejik planlamalarını optimize etmelerine yardımcı olmalıdır(Chatterjee vd. 2022). YZ'nin sunduğu benzersiz fırsatlar ve zorlukların doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi, şirketlerin pazarda sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde etmelerini ve inovasyon kapasitelerini artırmalarını sağlayacaktır.

Netice itibariyle, YZ şirketlerine yönelik geliştirilecek olgunluk modelleri, sadece genel teknoloji şirketlerine uyarlanmış şablonlardan ziyade, YZ'nin kendi ekosistemine özgü ihtiyaçları ve fırsatları dikkate alan, daha rafine ve kapsamlı çerçeveler sunmalıdır(Stahl 2023). Bu tür modeller, şirketlerin teknolojik olgunluklarını daha doğru bir şekilde ölçerek, stratejik karar alma süreçlerini ve rekabetçi üstünlüklerini güçlendirecek anahtar araçlar haline gelecektir(Shpak vd. 2022).

2. YAPAY ZEKÂ ŞİRKETLERİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Yapay zekâ (YZ) şirketlerinin karakteristik özellikleri, bu şirketlerin faaliyet gösterdiği yüksek teknoloji ekosistemindeki benzersiz dinamiklerle, gelişen teknoloji arasında derin ilişkiyi yansıtmaktadır. YZ şirketleri, teknolojik yenilikçilik ve hızlı evrim süreçlerinin merkezinde yer almaktadır(Shpak vd. 2022). Bu sayede YZ şirketleri operasyonel stratejilerini ve rekabet avantajlarını şekillendiren temel unsurlar taşımaktadır. Yapay zekâ teknolojileri, büyük veri analitiği, makine öğrenimi ve sürekli öğrenme gibi ileri düzey süreçlere dayanmaktadır. Bu süreçler, YZ şirketlerinin büyük miktarda veriyi etkili bir şekilde işleyebilmesi, analiz edebilmesi ve bu datalardan stratejik kararlar almak için anlamlı çıkarımlar yapabilmesi adına YZ şirketlerin güçlü altyapılara sahip olmasını gerektirmektedir(Füller vd. 2022). Bu bağlamda, YZ şirketlerinin çevik bir yapıya sahip olmaları, yani hızlı değişimlere uyum sağlayabilme ve yeni ortaya çıkan fırsatları değerlendirme yetenekleri, onların rekabetçi piyasada başarılı olabilmeleri için kritik YZ şirketlerinin alt yapıları önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır(Akter vd. 2023).

YZ şirketlerinin karakteristik özelliklerinden biri, inovasyon odaklı bir kültüre sahip olmalarıdır. Bu şirketler, sürekli olarak yeni algoritmalar geliştirme, mevcut modelleri iyileştirme ve yapay zekâ teknolojilerinin yeteneklerini genişletme süreçlerine odaklanmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri, YZ şirketlerinin faaliyetlerinin merkezinde yer almaktadır ve bu şirketler, en son teknolojik gelişmeleri

PROCEEDINGS BOOK

yakından takip etmekle kalmaz, aynı zamanda bu gelişmelere yön verme potansiyeline de sahiptirler. Bu nedenle, YZ şirketleri genellikle yüksek vasıflı profesyonelleri, özellikle veri bilimcileri, yazılım mühendisleri ve yapay zekâ araştırmacılarını istihdam etmektedirler. Bu profesyoneller, şirketlerin inovasyon süreçlerine katkıda bulunarak, yapay zekâ teknolojisinin sınırlarını sürekli olarak genişleterek ve bu teknolojilerin yeni uygulama alanlarına yönelik çözümler üreterek katkı sağlamaktadırlar. Ayrıca, YZ şirketlerinin iş modelleri genellikle veri odaklı olmaktadır. Bu durum, YZ şirketlerinin veri toplama, işleme ve depolama süreçlerini optimize etmek için ileri düzeyde teknik bilgi ve yeteneklere sahip olmalarını zorunlu kılmaktadır(Bharadiya 2023).

Etik ve güvenlik konularına yönelik duyarlılık, YZ şirketlerinin bir diğer karakteristik özelliği olarak ön plana çıkmaktadır. Yapay zekâ sistemlerinin karar verme süreçlerinde etkin bir rol oynaması, bu sistemlerin tarafsız, şeffaf ve etik ilkeler çerçevesinde çalışmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, YZ şirketleri, algoritmaların adil, güvenilir ve önyargılardan arındırılmış olmasını sağlamak amacıyla çeşitli etik ilke ve politikalar geliştirmektedir(Floridi vd. 2018). Bu ilke ve politikalar, YZ sistemlerinin veri gizliliğini koruması, sosyal adaleti teşvik etmesi ve yapay zekânın toplum üzerindeki etkilerini dikkatle yönetmesi gibi kritik konuları içermektedir. Etik sorumluluklar, YZ şirketlerinin yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda toplumsal sorumluluklarını da ciddiyetle ele almaları gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, YZ şirketleri, etik kuralları operasyonel süreçlerine entegre ederek hem kullanıcıların hem de toplumun güvenini kazanmayı amaçlayan stratejiler geliştirmektedir. Yine bu çerçevede YZ şirketinin topluma dokunuşları nezdinde, toplum ile uyuştuğu etik ilke ve politikalarında olgunluk analizi çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

YZ şirketlerinin karakteristik özelliklerinden bir diğeri ise, iş birliğine dayalı bir ekosistem içinde faaliyet göstermeleridir. Bu şirketler, akademik çevreler, diğer teknoloji şirketleri ve devlet kurumları ile ortak projeler geliştirme eğilimi taşımaktadır. Bu iş birlikleri, yapay zekâ teknolojilerinin sınırlarını zorlamayı, yeni kullanım alanları yaratmayı ve toplumsal sorunlara yenilikçi çözümler sunmayı amaçlamaktadır. Akademik ve endüstriyel iş birlikleri, YZ şirketlerinin yenilikçi çözümler geliştirmesine, bilgi paylaşımını artırmasına ve karmaşık problemlere multidisipliner yaklaşımlar geliştirmesine olanak tanımaktadır. Bu iş birliği odaklı yaklaşım, YZ şirketlerinin hızla değişen teknoloji dünyasında rekabet avantajlarını korumalarına ve sürekli yenilikler içerisinde yer almalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca, bu tür iş birlikleri, YZ şirketlerinin kaynaklarını daha verimli kullanmalarını ve Ar-Ge süreçlerinde sinerji yaratmalarını sağlamaktadır.

YZ şirketlerinin karakteristik özellikleri, onları diğer teknoloji şirketlerinden ayıran ve dijital dönüşüm sürecinde kilit oyuncular haline getiren temel unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Yenilikçilik, çeviklik, etik duyarlılık ve iş birliği odaklılık, YZ şirketlerinin sadece teknoloji dünyasında değil, aynı zamanda toplumsal düzeyde de önemli bir rol oynamasına olanak tanımaktadır. YZ şirketleri, yapay zekâ teknolojisinin potansiyelini en üst düzeye çıkararak, gelecekteki dijital ekosistemlerin şekillenmesinde merkezi bir rol üstlenmektedirler. Bu şirketler, sadece teknolojik gelişmelerin yönünü belirlemekle kalmaz, aynı zamanda bu gelişmelerin toplumsal etkilerini yönetme konusunda da liderlik yapmaktadır. Bu bağlamda, YZ şirketlerinin gelecekteki dijital dünyada oynayacakları rol, onların sahip olduğu bu karakteristik özelliklerle yakından ilişkili olmakta ve bu özellikler, onların sürdürülebilir bir başarı elde etmelerinde belirleyici olarak önemli ölçüde rol oynamaktadır.

3. MEVCUT OLGUNLUK MODELLERİNİN SINIRLILIKLARI

Geleneksel olgunluk modelleri, genellikle statik ve belirli bir dizi süreç üzerinden değerlendirilen şirketlerin olgunluk seviyelerini ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu modeller, bir organizasyonun belirli süreçler ve yapılar üzerinden ne kadar ilerlediğini veya ne kadar gelişmiş olduğunu değerlendirmek için belirli kriterler sunmaktadır. Ancak, YZ şirketlerinin dinamik yapısı ve sürekli değişim gösteren işleyiş biçimleri, bu geleneksel modellerin ölçe konusunda sınırlamalara neden olmaktadır. YZ şirketleri, teknoloji dünyasında hızlı bir evrim süreci içinde yer almaktadır. Bu evrim, geleneksel olgunluk modellerinin sunduğu statik değerlendirme kriterleriyle tam olarak örtüşmemektedir.

YZ şirketlerinin faaliyet gösterdiği çevre, sürekli olarak gelişen, öğrenen ve adaptasyon yeteneği yüksek olan bir teknoloji ekosistemidir. Bu şirketlerin başarıları, büyük ölçüde inovasyon yeteneklerine, büyük veri analitiğini kullanarak elde ettikleri içgörülere ve bu içgörüler doğrultusunda sürekli olarak iş süreçlerini optimize etme kapasitelerine bağlı olmaktadır(Şendoğdu ve Öztürk, 2013). Geleneksel

olgunluk modelleri, bu dinamikleri yakalayacak esnekliğe sahip olmadığından, YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerini tam olarak yansıtamamaktadır. Bu modellerin odaklandığı statik süreçler, YZ şirketlerinin sürekli yenilenen ve adaptif doğasına uyum sağlayamamaktadır.

Geleneksel modellerde bir şirketin süreçlerinin standartlaştırılması, optimize edilmesi ve belgelendirilmesi gibi aşamalar kritik öneme sahiptir. Ancak, YZ şirketleri için bu tür süreçler genellikle bir son nokta değil, sürekli gelişen bir döngü olarak görülmektedir(Vrontis vd. 2021). Yapay zekâ sistemleri, yeni veri setlerine, değişen piyasa koşullarına ve teknolojik yeniliklere hızla uyum sağlamak zorundadır. Bu nedenle, YZ şirketlerinde olgunluk, statik bir süreç olmaktan ziyade, sürekli iyileşme ve yenilenme yeteneği ile tanımlanmalıdır. Geleneksel modellerin bu tür bir esnekliği sağlayamaması, YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerini ölçmede yetersiz kalmasına neden olmaktadır.

Bu durum, YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin belirlenmesinde yeni yaklaşımlar ihtiyacını doğurmaktadır. YZ'nin doğası gereği değişken ve yenilikçi yapısı, olgunluk değerlendirmesinde de daha dinamik, adaptif ve sürekli gelişime açık modellerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu yeni yaklaşımlar, YZ şirketlerinin benzersiz gereksinimlerini ve dinamiklerini göz önünde bulundurarak, onların sürekli değişen iş yapma biçimlerini daha doğru bir şekilde yansıtmaya odaklanmalıdır.

Ayrıca, yeni modellerin, YZ şirketlerinin etik sorumluluklarını, veri gizliliği yönetim kapasitelerini ve toplumsal etkilerini de değerlendirmesi açısında önem teşkil etmektedir(Wallach ve Allen 2009). YZ'nin karmaşık yapısı, sadece teknik bir olgunluk ölçümü değil, aynı zamanda sosyal ve etik sorumlulukların da dikkate alındığı daha geniş bir değerlendirme gerektirmektedir. Bu bağlamda, YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin belirlenmesinde kullanılacak yeni modeller, çok boyutlu ve esnek bir yaklaşımı benimseme imkânı vermeli, şirketlerin sadece mevcut durumlarını değil, gelecekteki potansiyellerini ve inovasyon kapasitelerini de kapsamalıdır.

Geleneksel olgunluk modelleri, YZ şirketlerinin dinamik ve yenilikçi doğasını tam anlamıyla yansıtmakta yetersiz kalabilmektedir. Bu sebeple, YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin belirlenmesinde yeni, daha adaptif ve esnek yaklaşımlar geliştirilmesi gerekmektedir. Bu yeni modeller, YZ'nin sürekli gelişen ve adaptasyon gerektiren doğasını daha iyi yansıtacak şekilde tasarlanmalı, şirketlerin sadece bugünkü başarılarını değil, gelecekteki büyüme potansiyellerini de değerlendirebilmelidir.

4. YENİ YAKLAŞIMLAR

YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin belirlenmesinde geleneksel olgunluk modellerinin dışına çıkmak gerekmektedir. Bu nedenle, ekosistemin yenilikçi kültürü çerçevesinde YZ şirketlerinin özel dinamiklerini dikkate alan yeni yaklaşımlar geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bölümde, YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin belirlenmesine yönelik önerilen yeni yaklaşımlar, üç ana unsur çerçevesinde ele alınmaktadır; Dinamik olgunluk modeli, algoritmik performans ölçütleri ve veri ekosistemi değerlendirmesidir.

a. Dinamik Olgunluk Modeli

YZ şirketleri, sürekli değişen teknoloji ve piyasa koşullarına hızlı adaptasyon kabiliyeti gerektiren dinamik bir yapıya sahiptir. Geleneksel olgunluk modelleri, genellikle statik süreçlere odaklandığından, YZ şirketlerinin bu dinamik yapısını tam olarak yansıtamamaktadır. Bu bağlamda, dinamik olgunluk modeli, YZ şirketlerinin gelişim süreçlerini ve adaptasyon yeteneklerini sürekli olarak güncelleyebilen bir yapı sunmaktadır. Bu model, YZ şirketlerinin inovasyon kapasitelerini, piyasa değişimlerine adaptasyon yeteneklerini ve teknoloji entegrasyonlarını değerlendirmeye odaklanmaktadır. Aynı zaman içinde ekosistem içinde AR-GE harcamaları ve inovasyon için yapılan yatırımların tutarları da baz alınmalıdır.

b. Algoritmik Performans Ölçütleri

YZ şirketlerinin başarısında en kritik faktörlerden biri, kullanılan algoritmaların etkinliği ve performansıdır(Li ve Wang 2023). Geleneksel olgunluk modelleri, bu algoritmik performansı genellikle göz ardı etmektedir. Oysa YZ şirketleri için algoritmalar, şirketin rekabet gücünü ve inovasyon kapasitesini doğrudan etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle, algoritmik performans ölçütleri, YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin belirlenmesinde merkezi bir rol oynamamaktadır.

Algoritmaların doğruluğu, verimliliği, ölçeklenebilirliği ve adaptasyon yetenekleri gibi faktörler, olgunluk değerlendirmesinde dikkate alınmalıdır.

c. Veri Ekosistemi Değerlendirmesi

YZ şirketlerinin faaliyetleri, büyük ölçüde veriye dayanmaktadır(Davenport ve Redman 2022). Bu nedenle, bir YZ şirketinin olgunluk seviyesini değerlendirirken, şirketin veri yönetimi kapasitesi, veri güvenliği önlemleri ve veri işleme yetenekleri dikkate alınmalıdır. Veri ekosistemi değerlendirmesi, şirketin veri toplama, depolama, analiz ve kullanma süreçlerinin bütüncül bir değerlendirmesini içermelidir. Ayrıca, şirketin veri etik kurallarına uyumu ve veri güvenliği politikaları da bu değerlendirmede önemli bir rol oynamaktadır.

YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerini belirlerken geleneksel modellerin yetersiz kaldığı, bu nedenle dinamik ve YZ şirketlerine özgü yaklaşımların geliştirilmesi gerekmektedir. Dinamik olgunluk modeli, algoritmik performans ölçütleri ve veri ekosistemi değerlendirmesi, bu yeni yaklaşımların temel taşlarını oluşturmaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmalar, bu yaklaşımların daha geniş bir yelpazede uygulanabilirliğini ve etkinliğini incelemelidir.

5. SONUÇ

Bu çalışma, YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin belirlenmesinde mevcut yaklaşımların yetersizliğini ele alarak, bu şirketlerin dinamik ve yenilikçi doğasına uygun yeni metodolojilerin geliştirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. YZ teknolojilerinin sürekli evrilen yapısı ve hızla değişen piyasa koşullarına adaptasyon gereksinimi, geleneksel olgunluk modellerinin ötesine geçilerek daha esnek ve sürekli güncellenebilir modellerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

YZ şirketlerinin olgunluk seviyelerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi, bu şirketlerin stratejik karar alma süreçlerinin optimize edilmesine ve rekabet avantajlarının sürdürülebilir kılınmasına katkı sağlayacaktır. Bu doğrultuda önerilen dinamik olgunluk modeli, YZ şirketlerinin inovasyon kapasitelerini, piyasa koşullarına uyum yeteneklerini ve teknoloji entegrasyonlarını sürekli olarak güncellenen bir çerçevede ele almayı hedeflemektedir. Bu model, YZ şirketlerinin sürekli yenilik ve gelişim döngüsünü destekleyerek, daha gerçekçi ve sürdürülebilir bir olgunluk değerlendirmesi sunmayı amaçlamaktadır.

Ek olarak, algoritmik performans ölçütleri ve veri ekosistemi değerlendirmesi gibi unsurların olgunluk değerlendirmesine dahil edilmesi, YZ şirketlerinin teknoloji altyapılarının ve veri yönetim süreçlerinin daha kapsamlı bir şekilde analiz edilmesine imkân tanımaktadır. Algoritmaların doğruluğu, verimliliği, ölçeklenebilirliği ve adaptasyon yetenekleri, YZ şirketlerinin rekabet gücünü ve inovasyon potansiyelini doğrudan etkileyen kritik faktörler olarak ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, veri ekosisteminin bütüncül bir değerlendirilmesi, YZ şirketlerinin veri toplama, depolama, analiz ve güvenlik süreçlerini optimize etmelerine olanak sağlamaktadır.

Bu yeni yaklaşımlar, YZ şirketlerinin benzersiz ihtiyaçlarını ve dinamiklerini daha iyi yansıtarak, onların olgunluk seviyelerini daha doğru ve kapsamlı bir şekilde belirlemeyi amaçlamaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmalar, bu yaklaşımların farklı sektörlerdeki YZ şirketlerine uygulanabilirliğini ve etkinliğini daha geniş bir perspektifte incelemelidir. Ayrıca, bu modellerin sürekli olarak güncellenmesi ve YZ alanındaki teknolojik gelişmelere uyum sağlaması gerekmektedir. Böylece, YZ şirketleri, hem teknolojik hem de stratejik açıdan daha sağlam temellere dayalı olarak büyüme ve rekabet avantajlarını sürdürebilecektir.

Neticede, YZ şirketlerine yönelik geliştirilecek olgunluk modelleri, bu şirketlerin dinamik yapısını, inovasyon potansiyelini ve veri yönetim kapasitelerini dikkate alan, daha rafine ve kapsamlı çerçeveler sunmalıdır. Bu tür modeller, YZ şirketlerinin teknolojik olgunluklarını ve stratejik karar alma süreçlerini daha etkin bir şekilde destekleyerek, onların pazardaki sürdürülebilir rekabet avantajını artırmalarına olanak tanıyacaktır.

KAYNAKÇA

AKTER, Shahriar, Md Afnan Hossain, Shahriar Sajib, Saida Sultana, Mahfuzur Rahman, Demetris Vrontis, ve Grace McCarthy. 2023. "A framework for AI-powered service innovation capability: Review and agenda for future research". Technovation 125. doi: 10.1016/j.technovation.2023.102768.

BARREDO Arrieta, Alejandro, Natalia Díaz-Rodríguez, Javier Del Ser, Adrien Bennetot, Siham Tabik, Alberto Barbado, Salvador Garcia, Sergio Gil-Lopez, Daniel Molina, Richard Benjamins, Raja Chatila, ve Francisco Herrera. 2020. "Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI". Information Fusion 58. doi: 10.1016/j.inffus.2019.12.012.

BHARADIYA, Jasmin. 2023. "The Impact of Artificial Intelligence on Business Processes". European Journal of Technology 7(2). doi: 10.47672/ejt.1488.

CHATTERJEE, Sheshadri, Ranjan Chaudhuri, Demetris Vrontis, ve Gianpaolo Basile. 2022. "Digital transformation and entrepreneurship process in SMEs of India: a moderating role of adoption of AI-CRM capability and strategic planning". Journal of Strategy and Management 15(3). doi: 10.1108/JSMA-02-2021-0049.

DAVENPORT, Thomas H., ve Thomas C. Redman. 2022. "How AI Is Improving Data Management". MIT Sloan Management Review.

FATİHAH, Dian Candra, ve Iis Saidah Saidah. 2021. "Model Promosi Marketplace Berbasis Artificial Inteligence (AI) di Indonesia." JMBI UNSRAT (Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi). 8(3). doi: 10.35794/jmbi.v8i3.35908.

FLORIDI, Luciano, Josh Cowls, Monica Beltrametti, Raja Chatila, Patrice Chazerand, Virginia Dignum, Christoph Luetge, Robert Madelin, Ugo Pagallo, Francesca Rossi, Burkhard Schafer, Peggy Valcke, ve Effy Vayena. 2018. "AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations". Minds and Machines 28(4). doi: 10.1007/s11023-018-9482-5.

FÜLLER, Johann, Katja Hutter, Julian Wahl, Volker Bilgram, ve Zeljko Tekic. 2022. "How AI revolutionizes innovation management – Perceptions and implementation preferences of AI-based innovators". Technological Forecasting and Social Change 178. doi: 10.1016/j.techfore.2022.121598.

JAČISKO, Jakub, Viktor Veselý, Ke Vin Chang, ve Levent Özçakar. 2024. "(How) ChatGPT—Artificial Intelligence Thinks It Can Help/Harm Physiatry". American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 103(4). doi: 10.1097/PHM.0000000000002370.

LI, Xiaofeng, ve Fan Wang. 2023. Artificial Intelligence Oceanography.

MURPHY, Douglas P. 2023. "Robot and Artificial Intelligence Companies Around the Globe". içinde Robotics in Physical Medicine and Rehabilitation.

NIKOLOVA-ALEXIEVA, Valentina. 2013. "Process Maturity Analysis of the Bulgarian Enterprises". Procedia - Social and Behavioral Sciences 92. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.08.729.

SHPAK, Nestor, Olga Vytvytska, Olena Martynyuk, Maria Kylaec, ve Włodzimierz Sroka. 2022. "Formation of management and technological maturity levels of enterprises for their dynamic development". Engineering Management in Production and Services 14(3). doi: 10.2478/emj-2022-0022.

STAHL, Bernd Carsten. 2023. "Embedding responsibility in intelligent systems: from AI ethics to responsible AI ecosystems". Scientific Reports 13(1). doi: 10.1038/s41598-023-34622-w.

ŞENDOĞDU, A. Aslan, ve Yunus Emre ÖZTÜRK. 2013. "KOBİ'lerde İnovasyon Yapma Eğilimi İle İnovasyon Performans Başarı Derecesi Arasındaki İlişkinin Araştırılması". Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 6(2).

VRONTİS, Demetris, Donato Morea, Gianpaolo Basile, Isabella Bonacci, ve Andrea Mazzitelli. 2021. "Consequences of technology and social innovation on traditional business model". Technological Forecasting and Social Change 170. doi: 10.1016/j.techfore.2021.120877.

WALLACH, Wendell, ve Colin Allen. 2009. Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong.

DİJİTAL DÖNÜŞÜMDE YAPAY ZEKÂ ŞİRKETLERİNİN STRATEJİK ÖNEMİ

STRATEGIC IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE COMPANIES IN DIGITAL TRANSFORMATION

Öğr. Gör. Murat ŞAHİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rektörlük

ORCID ID: 0000-0001-8422-1350

Prof. Dr. Yusuf Cemalettin ÇOPUROĞLU

Fırat Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-0350-0986

ÖZET

Dijital dönüşüm, teknolojinin hızla evrildiği bir dünyada işletmelerin rekabet gücünü artırmak ve operasyonel verimliliklerini geliştirmek adına kritik bir evredir. Dönüşüm sürecinde YZ teknolojileri, veri analitiği, otomasyon ve öngörücü analitik gibi alanlarda önemli katkılar sağlayarak stratejik bir rol oynamaktadır. YZ şirketleri, bu teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanmasında uzmanlaşarak dijital dönüşüm sürecinin merkezinde yer almaktadır.

YZ şirketlerinin sunduğu çözümler, büyük veri setlerinin analiz edilmesi yoluyla işletmelere derin içgörüler kazandırmaktadır. Bu sayede, işletmeler pazarlama stratejilerini optimize etmekte, müşteri deneyimini kişiselleştirebilmekte ve operasyonel süreçlerini iyileştirebilmektedir. Ayrıca, YZ tabanlı otomasyon sistemleri, iş süreçlerinin hızlanmasını ve insan hatasının azalmasını sağlayarak maliyetleri düşürmekte ve verimliliği artırmaktadır.

Dijital dönüşümde YZ'nin stratejik önemi, inovasyonu teşvik etme yeteneğinde de yatmaktadır. YZ şirketleri, yeni teknolojik çözümler geliştirerek işletmelere rekabet avantajı sağlamakta ve farklı sektörlerde yenilikçi iş modellerinin ortaya çıkmasına katkıda bulunmaktadır. Özellikle sağlık, finans ve üretim gibi sektörlerde YZ'nin uygulanabilirliği, işletmelerin gelecekteki başarılarını şekillendirecek önemli bir faktör olarak görülmektedir.

Yapay zekâ şirketleri dijital dönüşüm sürecinde stratejik bir öneme sahiptir ve bu teknolojilere yatırım yapmak, işletmelerin sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde etmeleri için kritik bir strateji oluşturmaktadır. Bu çalışmada, YZ şirketlerinin dijital dönüşümdeki rolü ve bu teknolojilerin işletmelere sağladığı stratejik avantajları çok yönlü olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler; Dijital dönüşüm, strateji, yapay zekâ, yapay zekâ şirketleri.

ABSTRACT

Digital transformation is a critical process to increase the competitiveness of businesses and improve their operational productivity in a world where technology evolves rapidly. In this transformation process, artificial intelligence (AI) technologies play a strategic role in areas such as data analytics, automation and predictive analytics. AI companies are at the center of the digital transformation process by specializing in the development and implementation of these technologies.

The solutions offered by AI companies provide deep insights to enterprises through analyzing large data sets. In this way, businesses optimize marketing strategies, personalize customer experience and improve operational processes. In addition, face -based automation systems reduce costs and increase productivity by accelerating business processes and decreasing human error.

The strategic importance of the AI in digital transformation lies in the ability to promote innovation. AI companies develop new technological solutions and provide competitive advantage to enterprises and

contribute to the emergence of innovative business models in different sectors. The applicability of the AI, especially in sectors such as health, finance and production, is seen as an important factor that will shape the future achievements of enterprises.

Artificial intelligence companies have a strategic importance in the digital transformation process and investing in these technologies creates a critical strategy for enterprises to achieve a sustainable competitive advantage. In this study, it aims to evaluate the role of AI companies in digital transformation and the strategic advantages of these technologies to enterprises.

Keywords: Digital transformation, strategy, artificial intelligence, artificial intelligence companies.

1. GİRİŞ

Dijital dönüşüm, bir firmanın dijital teknolojileri kullanarak, firmalar için daha fazla değer yaratmaya ve teknolojiyi daha fazla benimsemeye yardımcı olan yeni bir dijital iş modeli geliştirmesi olarak tanımlanmaktadır(Verhoef vd. 2021). Ayrıca dijital dönüşüm, geleneksel yeteneklerin teknolojik süreçlere evrilmesi durumu olarak da ifade edilebilmektedir. Yapay zekâ, bu dönüşümde merkezi bir rol oynamaktadır. Öyle ki; YZ, büyük veri analizi, makine öğrenimi, doğal dil işleme ve otomasyon gibi alanlarda sunduğu yeniliklerle, işletmelere daha hızlı, verimli ve esnek bir yapı kazandırmaktadır. Dolayısıyla günümüzde YZ şirketleri birçok sektörde büyük metamorfozların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda bu metamorfozlar işletmelerin yönetimi ile dış çevre arasında uyumun sağlanması gerektiğini ifade eden durumsallık teorisi de dijital dönüşüme vurgu yapmaktadır(Venkatraman ve Prescott 1990).

YZ şirketleri, işletmelerin stratejilerini belirlemede ve şirketlerin hedeflerine ulaşması için hangi stratejiyi takip etmeleri gerekliliği üzerine karar verme süreçlerinde işletmelere kolaylık sağlamaktadır(Matt, Hess, ve Benlian 2015). YZ şirketleri başka şirketlerin dijital dönüşüm stratejileri geliştirmesini, uygulamasını ve kararların değerlendirilmesini yönetirken, özgün karakterleri nedeniyle öncelikle dijital dönüşüm stratejilerinin hangi içerik yönlerinden oluşması gerektiği hususunda da yönlendirici bir rol oynamaktadır.

2. DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Yeni dijital teknolojilerin iş dünyasında uygulanması, işletmelerin rekabet avantajı elde etmeleri ve iş süreçlerini dönüştürmeleri açısından büyük bir potansiyel taşımaktadır. Sosyal medya platformları, mobil uygulamalar, analitik araçlar ve gömülü cihazlar gibi teknolojiler, müşteri deneyimini iyileştirmek, operasyonel verimliliği artırmak ve hatta tamamen yeni iş modelleri oluşturmak için işletmeler tarafından kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, işletmelere daha hızlı ve daha etkili kararlar alma olanağı sağlarken, aynı zamanda işletmelerin müşterilerinin ihtiyaçlarına daha duyarlı olabilmelerini de sağlamaktadır. Ayrıca, operasyonların dijitalleşmesi, süreçlerin daha kolay yönetilmesini ve izlenmesini mümkün kılmaktadır, bu da maliyetlerin düşürülmesini ve verimliliğin artırılmasını sağlamaktadır. Dahası dijital teknolojilerin stratejik kullanımı, işletmelere önemli iş iyileştirmeleri yapma ve pazarda sürdürülebilir bir başarı elde etme fırsatı da sunmaktadır(Fitzgerald vd. 2013).

Dijital dönüşüm, küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'ler) gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler de dahil olmak üzere dış pazarlardaki fırsatları başarılı bir şekilde keşfetmeleri için etkili bir araç sunmaktadır(Feliciano-Cestero vd. 2023). Ayrıca, "dijitalleştirme, modern veri bilimi ve iş zekâsı teknikleri" aracılığıyla işletmelerin amaçlarına ulaşmalarında büyük başarı sağlamaktadır(Lederer ve Riedl M.S.).

Dijital dönüşüm işletmelere çok yönlü faydalar sağlamaktadır. Özellikle verilerin derlenmesi ve geleceğe yönelik olarak işletmelerin etkin olarak yönetimsel karar almalarında önemli rol oynamaktadır(Montero Guerra, Danvila-del-Valle, ve Méndez Suárez 2023). Bu perspektifte günümüz teknolojilerin geçmişe nazaran daha büyük veriler depoladığı ve bu depolanan verilerden nitelikli çıkarımlar yapabildiğini söylememiz mümkündür(Saadoon vd. 2022). Bu durumda dijital dönüşümle işletmelerin mali ve idari kaynaklarının kontrol edilerek müşteri beklentileri doğrultusunda rakiplerine göre daha avantajlı olmalarını sağlamaktadır(Kretschmer ve Khashabi 2020). Dijital dönüşüm, işletmeler için iyi kontrol edilemediğinde de ise bazı riskleri ortaya çıkarabilmektedir. Bunlar siber

güvenlik kavramı çerçevesinde şekillenmektedir(Huang vd. 2023). Şöyle ki; işletmeye ait her türlü verinin depolandığı alanlarda yaşanan güvenlik ihlalleri müşterilerin güvenini de haliyle işletmeye olan sadakatlerini de olumsuz etkileyebilmektedir. Günümüzde müşterilerin mikro verileri üzerinden geliştirilen ürün ve pazarlama stratejileri işletmelerin büyük dataları için stratejik açıdan ehemmiyet taşımaktadır.

3. YAPAY ZEKÂ ŞİRKETLERİNİN STRATEJİK ÖNEMİ

YZ şirketlerinin günümüzde stratejik açıdan değer kazanmasının önemli bir kronolojik başlangıcı olan makine çağının, Birinci Sanayi Devrimi ile başlamış olması ve bu dönemde makinelerin, fabrikalarda üretim araçları olarak kullanılarak üretim ölçeğinde önemli bir artışına yol açması ile makine çağına giriş mümkün olmuştur. Bu dönemde makineler, yetenekli operatörler tarafından çalıştırılmak zorunda olduğu için, insanlar ve makineler arasındaki ilişki oldukça tamamlayıcı bir nitelik taşımıştır. Yine bu dönemde üreticiler, işçiyle ilgili veriler (katılım, üretkenlik, performans) ve makineyle ilgili veriler (bakım, onarım, değişim) olmak üzere iki tür üretim verisine odaklanmışlardır. Ancak, Birinci Sanayi Devrimi, verilerin toplanma, saklanma, analiz edilme ve yönetilme biçiminde büyük bir değişiklik getirmemiş; veriler hala işçilerin deneyimlerine dayalı olarak manuel şekilde işlenmiştir(Tao vd. 2018). İkinci Sanayi Devriminde ise, teknolojik yeniliklerin üretim süreçlerini köklü bir şekilde dönüştürdüğü bir dönemi temsil etmektedir. Bu devrim, makine takımları ve değiştirilebilir parçaların modern fabrikalarda yaygın olarak kullanılmasını sağlayarak, üretim verimliliğinde önemli artışlara yol açmıştır. Bu dönemin en dikkat çekici yeniliklerinden biri, Bessemer süreci gibi ileri üretim tekniklerinin devreye girmesidir. Bu yenilikler, üretim paradigmasının değişmesine neden olmuş ve endüstriyel üretim seri üretim modelinin kaymasına neden olmuştur. Seri üretim modeli, daha önceki üretim yaklaşımlarına göre hem daha hızlı hem de daha verimli bir üretim süreci sunarak, sanayi sektöründe köklü bir dönüşüm yaratmıştır. İkinci Sanayi Devrimi ile birlikte, üretim süreçlerinin standartlaşması ve otomasyonun artması, sanayileşmenin hızlanmasına ve modern endüstriyel üretim sistemlerinin temelinin atılmasına katkı sağlamıştır(Hu 2013). Üretim odaklı perspektif açısından YZ şirketlerinin günümüzde taşıdığı değer geçmişle kıyaslandığında performans ve verimlilik açsıdan büyük önem taşımaktadır. Birinci ve ikinci sanayi devrimleri insanlarla makinelerin etkileşimlerinin sonraki dönemde daha kısıtlı hale getirerek süreçlerin kontrolünün büyük çoğunluğunun makineler üzerinden yürütülmesini sağlamıştır.

21. Yüzyılın başlangıcı, teknolojik yeniliklerin ekonomik ve toplumsal yapıları köklü bir şekilde dönüştürdüğü yeni bir dönemi simgelemektedir. Bu dönüşümün merkezinde ise dijital dönüşüme konu YZ teknolojileri yer almaktadır. YZ, veri analizi, otomasyon, makine öğrenimi gibi alanlarda sağladığı ilerlemelerle hem özel sektör hem de kamu sektörü için stratejik bir öneme sahip hale gelmiştir. Bu yüzyılda YZ şirketleri, büyük veri analizi, algoritma geliştirme ve dijitalleşme süreçlerinde lider konumda bulunarak küresel ekonomide belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu şirketler, özellikle endüstriyel üretimden sağlık hizmetlerine, finanstan lojistiğe kadar geniş bir yelpazede faaliyet göstererek farklı sektörlerde verimlilik artışı sağlamaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinin ekonomik büyümeye olan katkısı, yeni iş modelleri geliştirilmesini ve mevcut iş süreçlerinin optimize edilmesini mümkün kılmaktadır.

YZ şirketinin gelecekte stratejik önemini sürdürebilecek perspektifler büyük veri analitikleri, YZ tabanlı insansız otomasyon teknolojilerinin yaygınlaşması, makine öğreniminin daha da farklı algoritmalarla gelişmesi ve sektörlerin dijital dönüşümlerdir.

Büyük veri analitikleri boyutunda YZ şirketleri, büyük veri analitiği alanında öncü rol oynayarak, işletmelerin ve kamu kuruluşlarının ellerindeki veriyi anlamlandırmalarına yardımcı olmaktadır. Büyük veri, günümüzde işletmeler için stratejik bir varlık haline gelmiştir(Najafabadi vd. 2015). Ancak bu verinin anlamlı hale getirilmesi, YZ teknolojilerinin sunduğu analitik yeteneklerle mümkün olmaktadır. YZ algoritmaları, bu büyük veri yığınlarını tarayarak örüntüler, eğilimler ve ilişkiler ortaya çıkarmaktadır. Bu içgörüler, şirketlerin daha isabetli stratejik kararlar almasına olanak tanımaktadır. Örneğin, pazarlama kampanyalarının etkili bir şekilde hedeflenmesi, müşteri davranışlarının öngörülmesi ve risklerin minimize edilmesi gibi konular, veri analitiği sayesinde daha önce hiç olmadığı kadar etkili yönetilebilir hale gelmiştir. Ayrıca, kamu kuruluşları da bu teknolojileri kullanarak, sosyal politikaların etkilerini değerlendirebilir ve kaynakları daha verimli bir şekilde tahsis edebilmektedir(Hariri, Fredericks, ve Bowers 2019).

YZ teknolojileri, otomasyon süreçlerini köklü bir şekilde dönüştürmektedir. Otomasyon, insanların yürütmesi gereken faaliyetlerin, makineler ve algoritmalar tarafından yürütülmesi olarak tanımlanabilir. Nitekim böylece insan kaynağının daha stratejik ve yaratıcı alanlara yönlendirilmesine otomasyon süreçleri önemli ölçüde katkı sağlamaktadır(Raisch ve Krakowski 2021). Bunun yanı sıra, finans sektöründe de tekrarlayan muhasebe işlemleri, raporlama ve veri giriş gibi görevler YZ tarafından otomatikleştirilebilmektedir(Al-Ababneh vd. 2023). Otomasyon sayesinde, işletmeler operasyonel verimliliklerini artırırken, maliyetleri de düşürebilmektedir(Blahušiaková 2023). Böylece işletmeler uzun vadede finansal kaynaklarını da etkin kullanabilmektedir.

Makine öğrenimi, YZ'nin en dinamik alanlarından biridir ve şirketlere geleceğe yönelik stratejik avantajlar sunmaktadır(Janiesch, Zschech, ve Heinrich 2021). YZ şirketleri, makine öğrenimi algoritmaları geliştirerek, büyük veri setlerinden öğrenme yeteneğine sahip sistemler oluşturmaktadır(Topuz, Bajaj, ve Abdulrashid 2023). Bu sistemler, geçmiş verileri analiz ederek gelecekteki eğilimleri öngörür ve şirketlerin proaktif stratejiler geliştirmesine yardımcı olmaktadır(Von Rueden vd. 2023). Ayrıca, finansal hizmetler sektöründe, makine öğrenimi algoritmaları, yatırım stratejilerinin optimize edilmesine, piyasa risklerinin tahmin edilmesine ve dolandırıcılık tespiti gibi konularda önemli bir rol oynamaktadır(Nazareth ve Ramana Reddy 2023).

YZ teknolojileri, sadece belirli bir sektörde değil, neredeyse tüm endüstrilerde köklü değişiklikler ortaya çıkarmıştır. Sağlık hizmetlerinden finansal hizmetlere, üretimden lojistiğe kadar geniş bir yelpazede faaliyet gösteren sektörlerde, YZ'nin sunduğu yenilikçi çözümler, dijitalleşme sürecini hızlandırmaktadır(Zhu, Liu, ve Shi 2022). Finans sektöründe ise YZ, risk yönetimi, portföy optimizasyonu ve müşteri hizmetlerinde otomasyon gibi alanlarda kullanılmaktadır(Zakaria vd. 2023). Üretim sektöründe, YZ destekli robotik sistemler, üretim hatlarında kalite kontrolünü artırmakta ve maliyetleri düşürmektedir(Saßmannshausen vd. 2021). Lojistik sektöründe ise, YZ tabanlı optimizasyon algoritmaları, tedarik zinciri yönetimini daha verimli hale getirmekte ve teslimat süreçlerini hızlandırmaktadır(Dwivedi vd. 2021).

YZ şirketlerinin dijital dönüşüm sürecindeki stratejik önemi, gelecekte daha da artacaktır. Bu şirketler, yalnızca mevcut iş süreçlerini optimize etmekle kalmayacak, aynı zamanda yeni iş modellerinin ve sektörlerin doğmasına da öncülük edecektir(Åström, Reim, ve Parida 2022). YZ'nin sunduğu inovasyon potansiyeli, geleneksel iş yapış şekillerini köklü bir şekilde değiştirerek, küresel ekonomide yeni bir denge oluşturacaktır(Füller vd. 2022). Ayrıca, YZ teknolojilerinin toplumsal ve etik etkileri, gelecekte daha fazla tartışılacak ve düzenleyici çerçevelerin oluşturulmasına yol açacaktır(Morley vd. 2023).

En nihayetinde, YZ şirketleri, dijital dönüşümün motor gücü olarak hem özel sektörde hem de kamu sektöründe stratejik bir rol oynamaktadır. Bu şirketlerin sunduğu ileri teknoloji çözümleri, verimlilik artışı, maliyet optimizasyonu ve inovasyon açısından kritik önem taşımaktadır(Franki, Majnarić, ve Višković 2023). Gelecekte, YZ teknolojilerinin daha da gelişmesiyle birlikte, YZ şirketlerin stratejik değeri daha da artacak ve dijital dönüşüm süreçlerinde belirleyici bir rol oynamaya devam edecektir.

4. GELECEKTE YAPAY ZEKÂ ŞİRKETLERİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMDEKİ YERİ

Gelecekte YZ şirketlerinin iş dünyasında ve toplum genelinde oynayacakları rol, giderek daha da büyüyecektir. Bu şirketler, yenilikçi çözümleriyle işletmelere esneklik ve sürdürülebilirlik kazandırmada önce şirketler sonra ise bulundukları ekonomilere önemli katkılar sağlayacaktır. Özellikle iş süreçlerinin dijitalleşmesi ve otomasyonun yaygınlaşmasıyla birlikte, YZ teknoloji şirketlerinin daha dinamik ve değişen koşullara hızlı bir şekilde uyum sağlayan yapılar olarak hizmet vermesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca, yapay zekâ destekli analitik araçlar, pazar trendlerini ve müşteri ihtiyaçlarını daha doğru bir şekilde tahmin edebilecek, böylece stratejik karar alma süreçlerini güçlendirecektir(Huang vd. 2023).

YZ şirketlerinin bir diğer kritik rolü, dijital dönüşüm süreçlerinin sosyal ve etik boyutlarını göz önünde bulundurarak, bu dönüşümün toplum için daha geniş çapta fayda sağlamak olacaktır. Dijital teknolojilerin hızlı gelişimi, sadece ekonomik değil, aynı zamanda toplumsal etkileri de beraberinde getirmektedir. YZ şirketleri, bu süreçte sadece kârlılığı değil, aynı zamanda toplumsal sorumlulukları da dikkate alarak hareket etmek zorundadır. Bu bağlamda, yapay zekâ çözümlerinin geliştirilmesi sırasında etik ilkelerle uyumlu olmalarına ve veri gizliliği gibi önemli konularda hassasiyet gösterilmesine özel bir önem verilecektir(Liao 2020).

Gelecekte, yapay zekâ teknolojilerinin evrimi ve günlük hayatta yaygınlaşması, bu şirketlerin dijital dönüşümdeki yerini daha da kritik hale getirecektir. Dijital dönüşümün her aşamasında etkin bir rol oynayan YZ şirketleri, yalnızca teknolojik yeniliklerin geliştirilmesi ve uygulanmasında değil, aynı zamanda yeni iş modellerinin yaratılmasında da öncü olacaklardır. Bu, onların sadece teknoloji üreticisi olmaktan öte, dijital ekonominin ve toplumsal yapıların şekillenmesinde de belirleyici bir rol oynamaları anlamına gelir. Yapay zekâ şirketlerinin stratejik önemi, dijital çağın ilerlemesiyle birlikte daha da artacaktır; bu da onların toplumlar, ekonomiler ve bireyler üzerinde geniş kapsamlı ve kalıcı etkiler yaratma potansiyeline sahip oldukları anlamına gelir(Radanliev vd. 2022).

Netice itibariyle, geleceğin vizyonu, yapay zekâ teknolojilerinin yalnızca iş dünyasına değil, aynı zamanda topluma da geniş kapsamlı faydalar sağlayacak şekilde geliştirilmesi yönündedir. Bu teknolojiler, sosyal refahın artırılması, ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması ve bireylerin yaşam kalitesinin yükseltilmesi gibi çeşitli alanlarda pozitif etkiler yaratabilir. YZ şirketleri, bu geleceği inşa ederken hem yenilikçi hem de sorumlu bir yaklaşım sergileyerek dijital çağın şekillenmesinde merkezi bir rol oynayacaklardır.

5. SONUÇ

Günümüzde YZ teknolojileri hem iş dünyasında hem de toplum genelinde köklü değişimlere yol açarak dijital dönüşüm süreçlerinin günlük hayatlarımız da vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir(Lee ve Oh 2020). YZ şirketleri, bu teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanmasında öncü rol oynayarak, dijital dönüşümün merkezinde yer almaktadır(Kritzinger vd. 2018). YZ'nin sunduğu yenilikçi çözümler, işletmelere rekabet avantajı kazandırmanın ötesine geçerek, toplumların ekonomik ve sosyal yapılarının yeniden şekillendirilmesine de katkıda bulunmaktadır(Barredo Arrieta vd. 2020). Bu bağlamda, YZ şirketlerinin stratejik önemi her geçen gün daha da artmakta ve gelecekte bu rolün daha da kritik hale geleceği öngörülmektedir(Hoffman vd. 2023).

İş süreçlerinin dijitalleşmesi ve otomasyonun yaygınlaşması, YZ teknolojilerinin işletmeler için temel bir başarı faktörü haline gelmesine yol açmaktadır. YZ algoritmaları, büyük veri analizi, makine öğrenimi ve doğal dil işleme gibi alanlarda sundukları ileri düzey yeteneklerle, işletmelerin operasyonel verimliliklerini artırmalarına, kaynaklarını daha etkili bir şekilde yönetmelerine ve stratejik karar alma süreçlerinde daha isabetli adımlar atmalarına yardımcı olmaktadır. Bu, işletmelerin sadece bugünkü ihtiyaçlarına değil, aynı zamanda gelecekte karşılaşabilecekleri zorluklara da daha esnek ve sürdürülebilir çözümler sunmalarını mümkün kılmaktadır.

Ancak YZ şirketlerinin rolü, yalnızca ekonomik katkılarla sınırlı değildir. Dijital dönüşüm süreçlerinin sosyal ve etik boyutları da büyük önem taşımaktadır. Dijital teknolojilerin hızla yayılması, toplumlar üzerinde derin etkiler yaratmakta, bazen de karmaşık sosyal ve etik sorunları beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, YZ şirketlerinin geliştirdiği çözümler, etik ilkelerle uyumlu olmalı, veri gizliliği ve güvenliği gibi kritik konularda yüksek hassasiyet göstermelidir. Özellikle bireylerin mahremiyetinin korunması, veri kullanımı sırasında adalet ve tarafsızlığın sağlanması, toplumsal güvenin sürdürülmesi açısından hayati öneme sahiptir. Bu konulara dikkat etmeyen bir dijital dönüşüm, kısa vadede başarılı gibi görünse de uzun vadede ciddi toplumsal ve yasal sorunlarla karşılaşabilir.

YZ teknolojilerinin evrimi ve yaygınlaşması, bu şirketlerin dijital dönüşümdeki stratejik önemini daha da artırmaktadır. YZ şirketleri, yalnızca mevcut iş modellerini ve süreçlerini iyileştirmekle kalmayacak, aynı zamanda yeni iş modellerinin doğmasına da öncülük edeceklerdir. Bu, YZ şirketlerinin yalnızca teknoloji üreten kuruluşlar olmaktan öte, dijital ekonominin ve toplumsal yapıların şekillenmesinde kilit aktörler olarak yer alacaklarını göstermektedir. YZ'nin sunduğu inovasyon potansiyeli, geleneksel iş yapış biçimlerini köklü bir şekilde dönüştürerek, küresel ekonomide yeni bir denge oluşturacaktır. Bu, dijital çağın ilerlemesiyle birlikte YZ şirketlerinin stratejik öneminin daha da derinleşeceği ve toplumlar, ekonomiler ve bireyler üzerinde kalıcı ve geniş kapsamlı etkiler yaratma potansiyeline sahip olacağı anlamına gelmektedir.

Geleceğin vizyonu, yapay zekâ teknolojilerinin sadece iş dünyasına değil, aynı zamanda topluma da geniş kapsamlı faydalar sağlayacak şekilde geliştirilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir. YZ şirketleri, sosyal refahın artırılması, ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması ve bireylerin yaşam

kalitesinin yükseltilmesi gibi alanlarda olumlu etkiler yaratabilecek büyük bir güce sahiptir. Ancak bu etkilerin olumlu olabilmesi için YZ teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması sırasında hem yenilikçi hem de sorumlu bir yaklaşım benimsemek zorunludur. Bu sorumlu yaklaşım, dijital dönüşüm sürecinin başarıyla tamamlanması ve dijital çağın toplumsal fayda sağlayacak şekilde şekillendirilmesi açısından hayati öneme sahiptir. YZ şirketlerinin, gelecekte dijital dönüşüm süreçlerinde merkezi bir rol oynayacağı ve bu süreçlerin yönlendirilmesinde kilit aktörler olarak öne çıkacağı açıktır. Bu nedenle, YZ teknolojilerinin geliştirilmesi, uygulanması ve yönetilmesi süreçlerinde etik ve sosyal sorumlulukların göz önünde bulundurulması, dijital çağın olumlu bir geleceğe yönlendirilmesi açısından kritik olacaktır.

YZ şirketleri günümüzün en dinamik yapılarına sahip işletmelerdir. Dijital dönüşümü önce kendi içlerinde gerçekleştirmeleri ve günün koşullarına ayak uydurmaları gerekmektedir. Gerek sürdürülebilir olmak için ve gerekse faaliyet gösterdikleri ekonomilerin gelişmesi için YZ şirketleri diğer şirketler için önemli bir dinamik taşımaktadır. Özellikler sanayileşmesinde makineleşmeyi geç takip eden ülkelerin bu şirketler için ayrıca teşvik sistemi uygulaması gerekmektedir. Teşvik sisteminin manipüle edilememesi için denetleyici mikro ve makro faktörlerin ekonomi içinde iyi kurgulanması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

AL-ABABNEH, Hassan Ali, Victoria Borisova, Alina Zakharzhevska, Polina Tkachenko, ve Natalia Andrusiak. 2023. "Performance of Artificial Intelligence Technologies in Banking Institutions". WSEAS Transactions on Business and Economics 20:307-17. doi: 10.37394/23207.2023.20.29.

ÅSTRÖM, Josef, Wiebke Reim, ve Vinit Parida. 2022. "Value creation and value capture for AI business model innovation: a three-phase process framework". Review of Managerial Science 16(7). doi: 10.1007/s11846-022-00521-z.

BARREDO Arrieta, Alejandro, Natalia Díaz-Rodríguez, Javier Del Ser, Adrien Bennetot, Siham Tabik, Alberto Barbado, Salvador Garcia, Sergio Gil-Lopez, Daniel Molina, Richard Benjamins, Raja Chatila, ve Francisco Herrera. 2020. "Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI". Information Fusion 58. doi: 10.1016/j.inffus.2019.12.012.

BLAHUŠİAKOVÁ, Miriama. 2023. "Business process automation: New challenges to increasing the efficiency and competitiveness of companies". Strategic Management 28(3). doi: 10.5937/straman2300038b.

DWIVEDI, Yogesh K., Laurie Hughes, Elvira Ismagilova, Gert Aarts, Crispin Coombs, Tom Crick, Yanqing Duan, Rohita Dwivedi, John Edwards, Aled Eirug, Vassilis Galanos, P. Vigneswara Ilavarasan, Marijn Janssen, Paul Jones, Arpan Kumar Kar, Hatice Kizgin, Bianca Kronemann, Banita Lal, Biagio Lucini, Rony Medaglia, Kenneth Le Meunier-FitzHugh, Leslie Caroline Le Meunier-FitzHugh, Santosh Misra, Emmanuel Mogaji, Sujeet Kumar Sharma, Jang Bahadur Singh, Vishnupriya Raghavan, Ramakrishnan Raman, Nripendra P. Rana, Spyridon Samothrakis, Jak Spencer, Kuttimani Tamilmani, Annie Tubadji, Paul Walton, ve Michael D. Williams. 2021. "Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy". International Journal of Information Management 57. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002.

FELİCİANO-CESTERO, María M., Nisreen Ameen, Masaaki Kotabe, Justin Paul, ve Mario Signoret. 2023. "Is digital transformation threatened? A systematic literature review of the factors influencing firms' digital transformation and internationalization". Journal of Business Research 157. doi: 10.1016/j.jbusres.2022.113546.

FITZGERALD, Michael, Nina Kruschwitz, Didier Bonnet, ve Michael Welch. 2013. "Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative". MIT Sloan Management Review.

FRANKI, Vladimir, Darin Majnarić, ve Alfredo Višković. 2023. "A Comprehensive Review of Artificial Intelligence (AI) Companies in the Power Sector". Energies 16(3).

FÜLLER, Johann, Katja Hutter, Julian Wahl, Volker Bilgram, ve Zeljko Tekic. 2022. "How AI revolutionizes innovation management – Perceptions and implementation preferences of AI-based innovators". Technological Forecasting and Social Change 178. doi: 10.1016/j.techfore.2022.121598.

HARIRI, Reihaneh H., Erik M. Fredericks, ve Kate M. Bowers. 2019. "Uncertainty in big data analytics: survey, opportunities, and challenges". Journal of Big Data 6(1). doi: 10.1186/s40537-019-0206-3.

HOFFMAN, Robert R., Shane T. Mueller, Gary Klein, Mohammadreza Jalaeian, ve Connor Tate. 2023. "Explainable AI: roles and stakeholders, desirements and challenges". Frontiers in Computer Science 5. doi: 10.3389/fcomp.2023.1117848.

HU, S. Jack. 2013. "Evolving paradigms of manufacturing: From mass production to mass customization and personalization". içinde Procedia CIRP. C. 7.

HUANG, Heshu, Caiting Wang, Liukai Wang, ve Larisa Yarovaya. 2023. "Corporate digital transformation and idiosyncratic risk: Based on corporate governance perspective". Emerging Markets Review 56. doi: 10.1016/j.ememar.2023.101045.

JANIESCH, Christian, Patrick Zschech, ve Kai Heinrich. 2021. "Machine learning and deep learning". Electronic Markets 31(3). doi: 10.1007/s12525-021-00475-2.

KRETSCHMER, Tobias, ve Pooyan Khashabi. 2020. "Digital Transformation and Organization Design: An Integrated Approach". California Management Review 62(4). doi: 10.1177/0008125620940296.

KRITZINGER, Werner, Matthias Karner, Georg Traar, Jan Henjes, ve Wilfried Sihn. 2018. "Digital Twin in manufacturing: A categorical literature review and classification". içinde IFAC-PapersOnLine. C. 51.

LEDERER, Matthias, ve Joanna Riedl. 1M.S. "Data Science Techniques in Knowledge-Intensive Business Processes: A Collection of Use Cases for Investment Banking". https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/IJDA.2020010104 1(1).

LEE, Hong Joo, ve Hoyeon Oh. 2020. "A study on the deduction and diffusion of promising artificial intelligence technology for sustainable industrial development". Sustainability (Switzerland) 12(14). doi: 10.3390/su12145609.

LIAO, S. Matthew. 2020. Ethics of artificial intelligence.

MATT, Christian, Thomas Hess, ve Alexander Benlian. 2015. "Digital Transformation Strategies". Business and Information Systems Engineering 57(5).

MONTERO Guerra, José Manuel, Ignacio Danvila-del-Valle, ve Mariano Méndez Suárez. 2023. "The impact of digital transformation on talent management". Technological Forecasting and Social Change 188. doi: 10.1016/j.techfore.2022.122291.

MORLEY, Jessica, Libby Kinsey, Anat Elhalal, Francesca Garcia, Marta Ziosi, ve Luciano Floridi. 2023. "Operationalising AI ethics: barriers, enablers and next steps". AI and Society 38(1). doi: 10.1007/s00146-021-01308-8.

NAJAFABADI, Maryam M., Flavio Villanustre, Taghi M. Khoshgoftaar, Naeem Seliya, Randall Wald, ve Edin Muharemagic. 2015. "Deep learning applications and challenges in big data analytics". Journal of Big Data 2(1). doi: 10.1186/s40537-014-0007-7.

NAZARETH, Noella, ve Yeruva Venkata Ramana Reddy. 2023. "Financial applications of machine learning: A literature review". Expert Systems with Applications 219.

RADANLIEV, Petar, David De Roure, Carsten Maple, ve Omar Santos. 2022. "Forecasts on Future Evolution of Artificial Intelligence and Intelligent Systems". IEEE Access 10. doi: 10.1109/ACCESS.2022.3169580.

RAISCH, Sebastian, ve Sebastian Krakowski. 2021. "Artificial intelligence and management: The automation–augmentation paradox". Academy of Management Review 46(1). doi: 10.5465/AMR.2018.0072.

VON Rueden, Laura, Sebastian Mayer, Katharina Beckh, Bogdan Georgiev, Sven Giesselbach, Raoul Heese, Birgit Kirsch, Julius Pfrommer, Annika Pick, Rajkumar Ramamurthy, Michal Walczak, Jochen Garcke, Christian Bauckhage, ve Jannis Schuecker. 2023. "Informed Machine Learning - A Taxonomy and Survey of Integrating Prior Knowledge into Learning Systems". IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering 35(1). doi: 10.1109/TKDE.2021.3079836.

SAADOON, Muntadher, Siti Hafizah Siti, Hazrina Sofian, Hamza H. M. Altarturi, Zati Hakim Azizul, ve Nur Nasuha. 2022. "Fault tolerance in big data storage and processing systems: A review on challenges and solutions". Ain Shams Engineering Journal 13(2).

SAßMANNSHAUSEN, Till, Peter Burggräf, Johannes Wagner, Marc Hassenzahl, Thomas Heupel, ve Fabian Steinberg. 2021. "Trust in artificial intelligence within production management–an exploration of antecedents". Ergonomics 64(10). doi: 10.1080/00140139.2021.1909755.

TAO, Fei, Qinglin Qi, Ang Liu, ve Andrew Kusiak. 2018. "Data-driven smart manufacturing". Journal of Manufacturing Systems 48. doi: 10.1016/j.jmsy.2018.01.006.

TOPUZ, Kazim, Akhilesh Bajaj, ve Ismail Abdulrashid. 2023. "Interpretable Machine Learning". içinde Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences. C. 2023-January.

VENKATRAMAN, N., ve John E. Prescott. 1990. "Environment-strategy coalignment: An empirical test of its performance implications". Strategic Management Journal 11(1). doi: 10.1002/smj.4250110102.

VERHOEF, Peter C., Thijs Broekhuizen, Yakov Bart, Abhi Bhattacharya, John Qi Dong, Nicolai Fabian, ve Michael Haenlein. 2021. "Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda". Journal of Business Research 122. doi: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022.

ZAKARIA, Shahsuzan, Suhaily Maizan Abdul Manaf, Mohd Talmizie Amron, ve Mohd Taufik Mohd Suffian. 2023. "Has the World of Finance Changed? A Review of the Influence of Artificial Intelligence on Financial Management Studies". Information Management and Business Review 15(4(SI)I). doi: 10.22610/imbr.v15i4(si)i.3617.

ZHU, Xianying, Na Liu, ve Yaoxiong Shi. 2022. "Artificial intelligence technology in modern logistics system". International Journal of Technology, Policy and Management 22(1-2). doi: 10.1504/IJTPM.2022.122537.

AI-BASED DERIVATION OF THE IMPORTANCE OF ATTRIBUTES IN CASE OF EVALUATION MODELS

Gyula Bán

ORCID ID: 0009-0007-1769-3930

János Rikk

ORCID ID: 0000-0002-3846-6661

László Pitlik

ORCID ID: 0000-0001-5819-0319

Kodolányi University and MY-X research team Hungary

ABSTRACT

History: The relevance/importance of attributes is a well-known phenomenon on the field of the statistics. However, these interpretations seem to be naïve (not optimized/validated) despite of statistical theories. At first, correlation-based human intuitions (c.f. the attributes with higher correlation are more important) needs at least two attributes (and none of them may be monotonous - c.f. production functions). Linearity and or mixed ceteris paribus constellations (see N [kg/ha] vs. yield [kg/ha] in case of maize with different soil-conditions) can be seen as critical aspects of the correlation-based approaches. Let alone: there are unlimited types of patterns, which can not be described with the formulas of the well-known correlations. One of the previous publications about the real impact/value of the attributes within models declared: stones = sand-elements, or even: it is possible to build diamond from CO2! It means: the importance of the attributes is a relative phenomenon. The importance of a particular attribute is depending on the set of the given attributes, because the reality seems to be very complex (each potential attribute does have a relationship with each other ones) and a real set of attributes is always a partial description of the unlimited complex reality. Therefore, it is necessary to search for more accurate approximations in this field (c.f. https://miau.my-x.hu/miau/274/real_values_of_attributes.docx).

Background and benchmarks: Classic production functions have always two/more realistic attributes (c.f. Y and Xi). These attributes make possible to calculate the correlation values. On the other hand, the anti-discriminative optimization (c.f. similarity analysis-based evaluation: e.g. COCO Y0 - https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_EN_jav.pdf) does not have two real attributes, because the hypothetical Y0-variable has only a constant value – and so, correlation can not be calculated based on these raw data.

Highlighted details: If an OAM (object-attribute-matrix) is given, where the objects are e.g. human beings and the attribute are their descriptive phenomena, then it can become necessary to derive an aggregated index value (e.g. index of capability to do something by the human individuals – c.f. military actions). Based on these OAMs, anti-discriminative models can be derived, where the output is a kind of estimated index-value (see above). The question is: how may we interpret, if always one single attribute is excluded from the entire OAM and the aggregated index values will be calculated on these partial OAMs? Which kind of changes can be expected concerning the output-values (= aggregated index values)? Based on these potential changes, what kind of attributes seem to be more relevant for the evaluation (for the index-building-processes)? Finally, what is relevance/importance as such?

The results more complex than expected: The classic output version is a ranking position for each object - based on all input-attributes. Therefore, the classic output versions are in case of the reduced OAMs, similar/identical ranking values from 1 to n, where n is the number of the objects. In the basic case, not one single ranking value should be existing in two or more copies. But at least the anti-discriminative evaluation has to prove, whether all objects may have the same evaluation index-value (therefore: the same ranking value). If this scenario is given, then it is to analyse: are all potential attributes involved

into the aggregated evaluation or not? In the very complex combinatorial space, attributes can be described based on a lot of specific attributes (like standard deviation among the output-values in case of a given exclusion). If the raw attributes for object evaluation lead to a new OAM, where the previous attributes (the lacks of them as scenarios) are the new objects, then the anti-discriminative modelling deliver (validated) estimation for the importance of the raw attributes (c.f. https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx). More complex interpretation will be published in the full text.

Future aspects: After closing the manual-driven test-cases, the entire evaluation process can be automated e.g. in frame of development task for a bachelor's degree following the KNUTH's principle: knowledge/science is, what can be transformed/transferred/trans-scripted into source codes – each other human activity is an artistic performance!

Keywords: Anti-discrimination, optimization, automation, similarity analysis, hermeneutics

Literature – background information

"*Several sets of (x, y) points, with the Pearson correlation coefficient of x and y for each set. The correlation reflects the noisiness and direction of a linear relationship (top row), but not the slope of that relationship (middle), nor many aspects of nonlinear relationships (bottom). N.B.: the figure in the center has a slope of 0 but in that case, the correlation coefficient is undefined because the variance of Y is zero*." (See Figure Nr. 1):

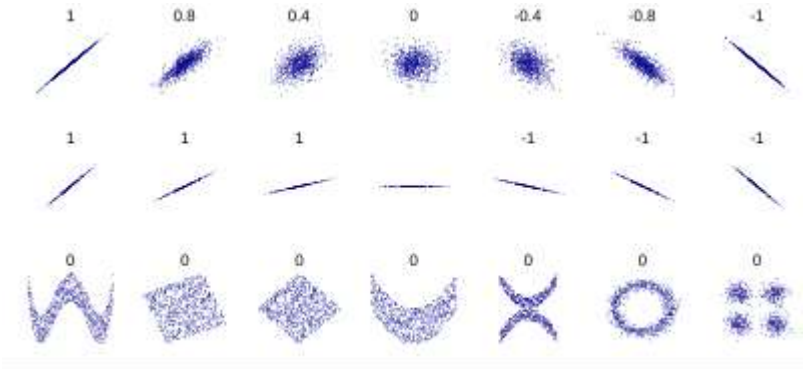


Figure Nr. 1 – Anomalies of the correlation (source: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d4/Correlation_examples2.svg/600px-Correlation_examples2.svg.png)

Based on the previous anomalies, the term of the well-known correlation is not capable of ranking relationships between variables/attributes.

The impact of the model-variables is not independent from each other. If a system (input-output-relation) has only 3 input-variables, and 1 single output-variable, then an intelligent code-breaking-tool should be able to explore the relationship between the 3 variables. Do we include a 4th variable, then the less intelligent analytical/modelling tool will try to include all 4 variables. (A more intelligent analytical tool would however try to reduce the number of the included variables – c.f. Occam's razor). If the 4th (disturbing) variable is included into the model, then the role/impact of the original 3 variables is mostly changed (c.f. https://miau.my-x.hu/miau/314/interdependencies.xlsx – case study about a production-function-driven scenario-series). These changes can quasi be arbitrary (see Figure Nr.2)!

id	x0	x1	x2	x3	y=x1+x2+x3
1	27	84	48	33	165
2	89	26	65	60	151
3	39	92	59	79	230
4	25	55	96	68	219
5	95	41	50	92	183
6	81	41	28	99	168
7	19	87	45	32	164
8	96	13	77	58	148
9	89	19	27	72	118
10	38	32	42	83	157
11	55	27	87	11	125
12	74	19	94	76	189
13	58	28	36	58	122
14	43	98	28	51	177
15	11	48	16	26	90
16	41	48	25	31	104
17	84	59	21	12	92
18	78	71	43	84	198
19	52	93	35	69	197

		1094	981	922	1094	2997	correl	
	modell-level	37%	32,7%	30,8%	36,5%	100%	100%	
correl	id	x0	x1	x2	x3	y=x1+x2+x3		
0,989	std_123		18%	33%	49%	100%	64%	
0,979	y0_123		13%	35%	51%	100%	57%	
1,000	mcm_123		30%	38%	32%	100%	-60%	
1,000	doubled_123		40%	31%	29%	100%	-38%	
0,992	std_0123	2%	12%	38%	48%	100%	44%	-14%
0,974	y0_0123	7%	10%	33%	50%	100%	58%	6%
1,000	mcm_0123	36%	17%	25%	23%	100%	-3%	49%
1,000	doubled_0123	66%	7%	11%	16%	100%	72%	63%

Figure Nr.2: Trivial detection of the unexpected relationship between variables (Legend: green cell = y-definition without x0, red cell = unexpected (<>0) influence of the given, but not needed variable of x0 / source: https://miau.my-x.hu/miau/314/interdependencies.xlsx)

Parallel, the impacts of the variables in model-level (e.g. sum of all partial impacts in frame of the estimations) can be changed massively on the object-levels.

A further challenge is the multiplying of similar effects (c.f. Olympic Games: scoring table - https://miau.my-x.hu/miau/312/olimpia2024_1.xlsx – c.f. Figure Nr.3.):

id	Country	1	2	3	4	5	6	7	8	Score1	Medals	**Score2**	Population	GDP	Y0	Validity	Estimation	**Rank**	**Delta**
65	Turkiye	65	22	18	30	13	39	23	20	27	26	**25**	185	122	1000000	1	1000172.7	**37**	**12**
14	Hungary	14	10	14	9	16	15	18	15	13	13	**14**	110	147	1000000	1	1000371.2	**2**	**-12**
5	France	5	3	4	4	6	4	1	2	3	4	**3**	182	173	1000000	1	1000374.7	**1**	**-2**
1	USA	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	**1**	198	192	1000000	1	1000098.2	**54**	**53**
2	China	1	2	3	12	8	5	4	5	2	2	**2**	199	135	1000000	1	1000113.7	**47**	**45**

Figure Nr.3: Impact-layers (source: https://miau.my-x.hu/miau/312/olimpia2024_1.xlsx – Sheet "views")

The multiple impacts (see positions in different competitions 1th - 8th), number of medals or even number of gold > silver > bronze can be seen concerning the ranking position of countries. The relativism based on population & GDP delivers arbitrary changes contrary to the performance ranking: Türkiye has following ranking positions:

- Based on the medal-hierarchy: 14th
- Based on the scores 1th - 8th: 14th
- Based on the AI-oriented relative antidiscriminative optimization: 2th

The case Hungary leads to a totally other constellation:

- Based on the medal-hierarchy: 65th
- Based on the scores 1th - 8th: 25th
- Based on the AI-oriented relative antidiscriminative optimization: 37th

The Organizers (France) could be seen as the best country concerning population and GDP vs. medal-performances:

- Based on the medal-hierarchy: 5th
- Based on the scores 1th - 8th: 3th
- Based on the AI-oriented relative antidiscriminative optimization: 1th

The case of the absolute bests (c.f. USA and China) is massive controversial: These countries are less preferable if their absolute performances are compared to the population and the GDP. Parallel, the medal-hierarchy-based winner is the USA, but China is the relative winner compared to the USA…

The Olympic-Games-based data and evaluations demonstrate a problem: the whole mankind is incapable of handling the impact and/or evaluation constellations in general and let alone in the case of the most relevant competition in the human culture (c.f. Olympic Games).

Summa summarum: there is no accepted/acceptable definition for impact/importance/relevance/evaluation of the variables (attributes) – not in model-level and let alone in object level.

Correlation is not any kind of measurable impact – not in model-level and also not in object-level. Correlation is a kind of pattern-goodness between two variables independent of the existence of other variables, even independent of the existence of the observed system (where the theoretical number of the potential variables is unlimited, or the dependencies between variables let interpret a kind of substitution alternatives.

Own experiments

A new (better) constellation concerning the importance of the variable within a model expected a kind of KNUTH-oriented definition (it means: the definition must be transferrable into source code)!

Important is a variable in the case, where the most massive changes can be initiated based on the lack of this variable. Therefore, the system-reactions should be logged in case of the lack of each input-variable. Impact should therefore be measured based on lacks: at first on the lacks of single variables then in case of multiple variable groups: c.f. Figure Nr.4:

$$\binom{n}{k} = \frac{n(n-1)\cdots(n-k+1)}{k(k-1)\cdots 1}$$

Figure Nr.4.: Number of combinations of variables (source: https://en.wikipedia.org/wiki/Combination)

The text-version of "most changes" is a typical human-intuition-driven text-version of the magic of the words. Human beings can work with such fuzzy instructions, but it is not KNUTH-oriented enough.

Changes can be interpreted in quasi unlimited ways (c.f. variables/impact-mechanisms in a system), therefore, it is irrelevant, whether we do have a list of them or not. Relevant is, that we should be capable of integrating all potential changes (attributes/variables). In this case, we need to build an OAM from all thinkable differences (c.f. case study about the objective evaluation of the Olympic Games) between the model-outputs based on ALL variables and the model-outputs based always on the partial OAM (where each particular attribute is excluded – in a version always only one single attribute).

This publication is not only focused on the production-function-driven impacts, but also on the aimlessness (see anti-discriminative optimization without a real output variable) being more complex from mathematical point of view. Therefore, the above defined output-comparison can/must be used for all these cases. Model-outputs can always be derived. The most relevant question is: what types of model-outputs can be existing at all?

Types of model-outputs

Details: https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx, https://miau.my-x.hu/miau/314/importance_2.xlsx

In the reality, factual model-outputs in case of production-function-driven OAMs for the particular objects (cases, scenarios, constellations) are mostly different from each other. Therefore, the estimated model-outputs lead to the quasi same differentiated approach. It seems to be not a massive problem, if some values (between the facts and/or between the estimations) are the same. The Pearson-correlation is also a kind a combinatorics-oriented approach to measure similarities between ranking value-series.

On the other hand, the anti-discriminative modelling can lead (should at least be capable of leading) to massive sameness between the estimated output-values, because the hypothesis as such tries to derive the output-sameness for all objects.

The anti-discriminative modelling does even deliver the same output-values (c.f. Figure Nr.5), if this is possible based on a part of the offered attributes (c.f. specific approach of the Occam's-razor-logic). So, the question is simple: which interpretation system (hermeneutics) is necessary to handle the arbitrary sameness-constellations?

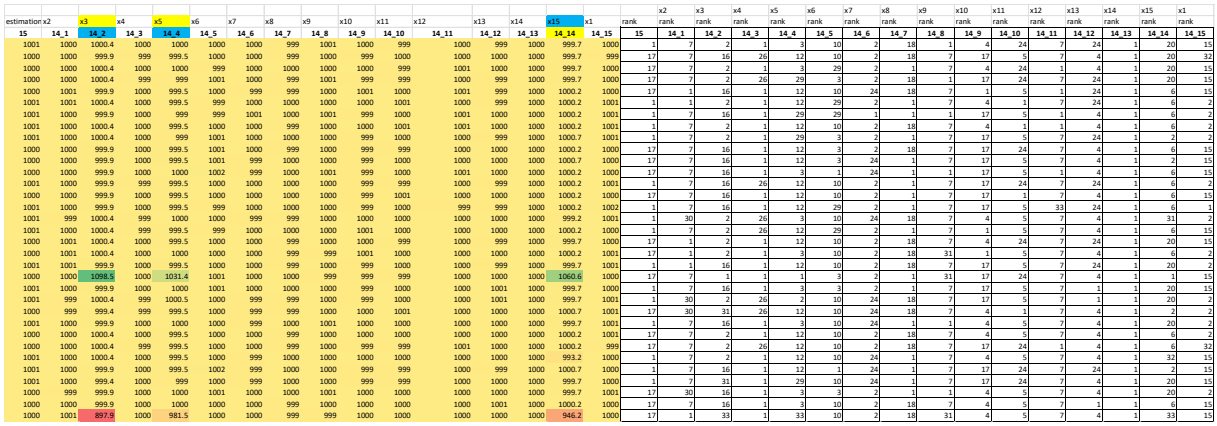


Figure Nr.5: Massive existence of norm-values in an evaluation (source: https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx - Sheet: "15*33")

The most extreme output-constellation would be, where the benchmark model with ALL variables and the partial models (excluding always one input-variable) could lead to the total sameness of the output-values. In this case (always being focused on the real objective of the evaluation), each variable has the same importance, because no differences can be identified in the model-outputs. (In the case of the total sameness of the output-values, there are no possibilities to calculate e.g. correlation values…)

A parallel existing challenge is the existence of antagonisms between objects (see Figure Nr.6): e.g. how important is a variable, if the lack of this variable and the lack of an other one lead to two objects (log-constellations about the changes of the model-outputs) having irrational relationship to each other (one of the objects has log-data never more irrelevant than in case of the other objects (where each log shows less change concerning each observed output-changes compared to the benchmark with all attributes).

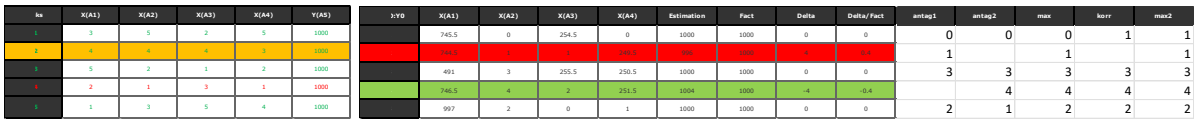


Figure Nr.6: Antagonisms (source: https://miau.my-x.hu/miau/314/importance_2.xlsx – Sheet "5")

This problem is already well-known: the public procurement decisions are quasi always influenced by corrupted relationships (like hired illusions: where offers are faked with less relevant performance profiles and yet higher prices). These antagonistic situations can be interpreted if only the winner of a public procurement action should be derived, but the importance/relevance/impact of the attributes concerning the aggregated evaluation values needs ranking positions for ALL attributes (compared to each other).

Discussions and conclusions

The sameness-problem can be seen as a kind of effectless force field and each effectless variable group delivers scores to the aggregated evaluation of the output-changes based on the lack of the unique variables (c.f. Figure Nr.7):

importance force fields	14_1	14_2	14_3	14_4	14_5	14_6	14_7	14_8	14_9	14_10	14_11	14_12	14_13	14_14	14_15
x2	0 <-- because the own lack leads to a sameness-situation	0<-- because the model with x2 but no x3 leads to a sameness-situation	0<-- because the model with x2 but no x4 leads to a sameness-situation	1.989	1.931	1.327	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x11	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x12	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x14	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Figure Nr.7: Effects of lacks concerning variables source: https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx - Sheet: "effectless")

The interpretation of the sameness-driven constellations can be derived in a lot of arbitrary ways (c.f. Figure Nr.8).

COCO:Y0	rankedcorrelation	rawcorrelation	rawstdev	rankedstddev	Estimation	Fact	Delta	%	validation		correlation
14_1	972.3	10	3	0	985.2	1000	14.8	1.48	1	x2	n/a
14_2	968.3	4	20.4	14.9	1007.6	1000	-7.6	-0.76	1	x3	n/a
14_3	971.3	6	5.5	18.9	1001.6	1000	-1.6	-0.16	1	x4	n/a
14_4	973.3	8	12.5	12	1005.6	1000	-5.6	-0.56	1	x5	0.01
14_5	980.2	13.9	10.5	1	1005.6	1000	-5.6	-0.56	1	x6	0.07
14_6	975.2	9	1	17.9	1003.1	1000	-3.1	-0.31	1	x7	-0.67
14_7	966.3	1	0	11	978.2	1000	21.8	2.18	1	x8	-0.67
14_8	967.3	2	2	8.5	979.7	1000	20.3	2.03	1	x9	-0.01
14_9	974.2	11	9.5	13.9	1008.6	1000	-8.6	-0.86	1	x10	n/a
14_10	969.3	3	7.5	13	992.7	1000	7.3	0.73	1	x11	-0.67
14_11	977.2	13	4	19.9	1014.1	1000	-14.1	-1.41	1	x12	n/a
14_12	978.7	12	6.5	15.9	1013.1	1000	-13.1	-1.31	1	x13	-0.71
14_13	970.3	5	11.5	23.9	1010.6	1000	-10.6	-1.06	1	x14	1.00
14_14	976.2	7	13.4	16.9	1013.6	1000	-13.6	-1.36	1	x15	0.29
14_15	965.3	0	8.5	7	980.7	1000	19.3	1.93	1	x1	1.00

Figure Nr.8: Comparison of two evaluation ways (Source: https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx - Sheet: "15*33") Legend: blue-signs highlights the probably most relevant variables identified in Figure Nr.3. – but the relative correlation values and relative standard deviation values as aggregation force fields lead to a totally other impact ranking…

The arbitrariness can be analysed (c.f. Figure Nr.9):

						ranked correlation	raw correlation	raw stdev	ranked stddev							
15	1	1	0.51	8.12	15	0	0	0	0							
14_1	-0.050	-0.107	0.56	8.36	14_1	1.05	1.11	0.05	0.24							
14_2	0.113	0.005	25.1	9.51	14_2	0.89	0.99	24.57	1.39							
14_3	-0.017	-0.017	0.44	10.88	14_3	1.02	1.02	0.07	2.76							
14_4	-0.078	-0.066	6.46	8.91	14_4	1.08	1.07	5.96	0.79							
14_5	-0.287	-0.233	0.77	8.45	14_5	1.29	1.23	0.26	0.33							
14_6	-0.149	-0.076	0.52	10.29	14_6	1.15	1.08	0.01	2.17							
14_7	0.335	0.335	0.51	8.63	14_7	0.67	0.67	0.00	0.51							
14_8	0.283	0.182	0.52	7.72	14_8	0.72	0.82	0.01	0.41							
14_9	-0.100	-0.113	0.66	6.93	14_9	1.10	1.11	0.16	1.19							
14_10	0.109	0.088	0.64	9.28	14_10	0.89	0.91	0.13	1.16							
14_11	-0.220	-0.199	0.44	5.27	14_11	1.22	1.20	0.07	2.85							
14_12	-0.267	-0.165	0.60	9.55	14_12	1.27	1.16	0.09	1.43							
14_13	0.000	0.000	0.00	0.00	14_13	1.00	1.00	0.51	8.12							
14_14	-0.159	-0.032	14.4	9.56	14_14	1.16	1.03	13.87	1.44							
14_15	0.427	0.439	0.66	8.47	14_15	0.57	0.56	0.15	0.35							
8	5	12	15	1000	8	5	12	15	1000							
12	11	1	7	1000	12	11	1	7	1000	14_2	x3					
9	9	10	3	1000	9	9	10	3	1000							
7	7	3	10	1000	7	7	3	10	1000							
1	1	5	14	1000	1	1	5	14	1000	14_4	x5					
5	6	14	4	1000	5	6	14	4	1000							
14	14	15	11	1000	14	14	15	11	1000							
13	13	13	12	1000	13	13	13	12	1000							
6	4	6	8	1000	6	4	6	8	1000							
11	12	8	9	1000	11	12	8	9	1000							
3	2	11	2	1000	3	2	11	2	1000							
2	3	9	6	1000	2	3	9	6	1000							
10	10	4	1	1000	10	10	4	1	1000	STDEV could/should be interpreted as an absolute value?!						
4	8	2	5	1000	4	8	2	5	1000	14_14	x15					
15	15	7	13	1000	15	15	7	13	1000							

Figure Nr.9: Detection of irrational comparison effects (source: https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx - Sheet: "15*33") Legend: blue-signs highlights the probably most relevant variables identified in Figure Nr.3. – but the relative correlation values and relative standard deviation values as aggregation force fields lead to a totally other impact ranking…

The real question is: is there any theoretical aspects to increase the level of the objectivity? The answer is simple: the number of the effectless constellations and the correlation-based partial changes (effects) can be handled in an aggregated form based on anti-discriminative modelling.

The problem of the antagonisms can be solved in a lot of arbitrary ways. The real question is like before: is there any theoretical aspects to increase the level of the objectivity? The answer is more complex as in case of the sameness problems: the antagonisms can be interpreted as a kind of problem in the validation and all phenomena having invalidity signs, can be excluded from the evaluation process. OR these invalidity signs can be process like the force fields above.

The seemingly side-effect-like presentation of the evaluation results concerning the Olympic Games demonstrates (c.f. Figure Nr.1. and the whole analysis behind this Figure): OAMs with massive amount of antagonisms (c.f. performances of countries) can be interpreted compared to each other to make more sensitive the best objects, because the performances of the countries can not be evaluated as corrupted constellations. On the other hand (c.f. Figure Nr.4. and the entire process about this highlighted detail), the antagonisms can reduce the expression of the searched variable-impacts.

The amount and structure of the raw data is also important to make the whole analytical process more sensitive.

The exploring of impacts of variables based on the lack-oriented approach can be seen as a brute-force (combinatorial) problem: which k variables (from n raw attributes) deliver the most similar outputs where the similarity means: the reducing the number of the raw attributes leads to more or less output/conclusion-changes as a kind of risk but the whole reduction causes less costs/time-consumption (c.f. data collection, data handling, data archiving, data protection). The comparison of these negative and positive details can be managed based on the already mentioned anti-discriminative optimization (e.g. COCO Y0: https://miau.my-x.hu/myx-free/index_en.php3).

This publication does not integrate the whole complexity of the validation layers into the interpretation universe of the focused challenge…

A HYBRID INTRUSION DETECTION APPROACH BASED ON MACHINE LEARNING FOR SECURE COMMUNICATION IN VEHICLE AD-HOC NETWORKS

Mhammad Salman Khan

Abasyn University, Peshawar

ABSTRACT

Vehicular ad-hoc network (VANET) is an emerging technology with both tremendous promises and significant limitations, particularly in terms of security. It is very vulnerable to security threats because of its scattered network and often changing topology. The researchers presented multiple methods for identifying various types of network threats. However, VANET is still vulnerable to various assaults, most notably the Sybil attack. Sybil Attack is one of the most difficult VANETs assaults since it forges bogus identities in the network to disrupt communication between network nodes. This attack has a significant impact on transport safety services and may cause traffic congestion. To identify the Sybil attack in the network, novel hybrid architecture based on signature-based detection and anomaly detection is presented. Individual classifiers, such as Naive Bayes, Logistic Regression, Random Forest, and Support Vector Machine, are ensemble in parallel using the framework. A comparison is made between both the identification methods using the given machine learning models.

Introduction

Vehicular Ad-Hoc Networks (VANET) are wireless networks that are especially built to allow communication between automobiles as well as between vehicles and roadside infrastructure. VANETs take use of developments in wireless communication technology to create a dynamic and self-configuring network of vehicles that can communicate information and collaborate with one another [1]. The growing need for intelligent transport systems, as well as the necessity for efficient and safe vehicle communication, is driving the birth of VANET. By enabling real-time data transmission, it brings up a slew of new opportunities for enhancing road safety, traffic management, and passenger comfort. In a VANET, vehicles act as mobile nodes that can communicate with nearby vehicles, roadside units (RSUs), and the cloud. These communication links facilitate the exchange of various types of information, such as vehicle speed, position, acceleration, and other relevant data.

Vehicles equipped with wireless communication devices, such as onboard units (OBUs), connect with each other and with roadside units (RSUs) in VANET to share data. Depending on the type of communication link created, communication might be vehicle-to-vehicle (V2V) or vehicle-to-infrastructure (V2I). VANETs use several wireless communication technologies to provide dependable and real-time connectivity, such as Dedicated Short Range Communication (DSRC) or Cellular Vehicle-to-Everything (C-V2X). These systems operate in various frequency bands, such as the 5.9 GHz band for DSRC, and employ protocols created expressly for vehicle communication [2]. Through cooperative and intelligent communication, the fundamental goal of VANET is to improve road safety, traffic efficiency, and passenger comfort. Vehicles in a VANET can increase situational awareness, allow collision avoidance systems, optimize traffic flow, and support advanced driver assistance systems by transmitting information such as vehicle speed, location, acceleration, and other pertinent data.

Vehicle-to-Vehicle (V2V) Communication: V2V communication enables cars to communicate information with neighboring vehicles directly. This enables cooperative safety systems, accident avoidance, and improved traffic efficiency [3].

Vehicle-to-Infrastructure (V2I) Communication: Vehicles may communicate with roadside infrastructure such as traffic signals, toll booths, and parking lots via V2I communication. This enables better traffic management, signal optimization, and enhanced driver assistance systems.

Vehicle-to-Cloud (V2C) Communication: V2C communication allows cars to connect to cloud-based services and platforms, extending the reach of VANETs. This opens the door to cloud-based navigation, real-time traffic data, remote diagnostics, and entertainment applications.

VANET's unique qualities present a number of problems and research possibilities. The extremely dynamic nature of the network, limited communication range, inconsistent connectivity, high mobility, and the necessity for secure and dependable communication are all obstacles.

A Vehicular Ad-Hoc Network (VANET) is made up of automobiles, roadside units (RSUs), and a communication infrastructure. Here's a breakdown of the components and their functions:

Vehicles are outfitted with onboard units (OBUs) that allow for wireless communication. Each vehicle connects with other vehicle and RSUs as a mobile node in the network [4]. Vehicles share information with neighbouring vehicle and infrastructure, such as position, speed, acceleration, and other important data.

RSUs are stationary units installed along road infrastructure, such as traffic lights, toll booths, or parking lots. RSUs offer connection and serve as communication nodes between cars and infrastructure. They may have higher computational capabilities and storage capacity compared to vehicles.

The communication infrastructure includes wireless communication technologies and protocols that enable data exchange between vehicles and RSUs. Commonly used communication technologies in VANETs include Dedicated Short Range Communication (DSRC) and Cellular Vehicle-to-Everything (C-V2X). These technologies operate in specific frequency bands and employ protocols designed for vehicular communication.

The structure of VANETs can be further categorized into two types of communication:

Vehicle-to-Vehicle (V2V) Communication:

V2V communication is the term for direct communication between nearby vehicles. Vehicles within range share data such as safety messages, traffic conditions, and cooperative manoeuvres [5]. V2V communication provides cooperative applications, collision avoidance systems, and advances in traffic efficiency.

Vehicle-to-Infrastructure (V2I) Communication:

V2I communication entails interaction between vehicles and RSUs. Vehicles transmit and receive data to and from RSUs, which serve as gateways to the larger infrastructure. RSUs provide traffic management, traffic signal control, and information distribution services. VANETs' fundamental structure enables the interchange of real-time information, allowing applications that improve road safety, traffic efficiency, and passenger comfort. Because VANETs are dynamic in nature, with vehicles continually moving and joining or leaving the network, efficient routing protocols, data dissemination systems, and security measures are required to maintain dependable and secure communication.

related work

The vehicular networks are accessible, which means they use wireless technology to link through V2V, V2I, and I2I interactions. As a result of its open nature, it is susceptible to cyber-attacks such as DDoS. Some methods for protecting wireless networks are offered in this area—the literature highlighted the use of ML for DDoS attack recognition by means of real-time situations [6].

Studying VANET security structures early in the research process is crucial before proceeding to final supervisory. A review article on VANET security has been discussed [7] where a conduct a review of 114 works on VANET security. The common risks include DDoS, eavesdropping, fraudulent data, imitation, and hardware tempering.

The authors define security approaches such as RSA, encryption with a public key, and elliptic curve cryptography [7]. These safety measures are crucial in the development of effective mechanism management. In this paper, the authors focus on DDoS detection on VANET. A new VANET security protocol has been suggested that guards against DDoS attacks such as DDoS detection, reporting, and investigation respectively [8].

DDoS trainers use actions to identify DDoS based on regulation parameters in the literature. Another sort of mischief detection is DDoS. Firstly, the system acknowledges the misbehaviour which is subsequently reported to the authority. After that, the authority finishes the detection and alerts the consumer of the attacks. The developers design a new system in order to establish a new system. Another work in this area, which employs a report system to build a new system [9, 10]. The messages are sent by cars that arrive or misbehave in the framework. The proof in the containers include data regarding the vehicle's previous activity. This enhances network simplicity and makes network operations easier. Inside, there are detection canisters.

VeReMi (Vehicular Reference Misbehaviour Dataset) was created by the authors of [11] to aid in dataset development and misbehaviour identification from networks. The authors highlight the issue with misbehaviour identification and other generation methods. Several datasets are produced, and research are carried out to characterise the misbehaviour network within these concerns. VeReMi uses log files for misbehaviour detection when the network starts to act maliciously. This network's code is for nearly 255 simulation rounds. It identifies dangers like traffic on the network and attacker density for network examination. In [12], the author offers comments about various sorts of datasets. The authors achieved a lot, based to the experts, but the dataset is problematic. This technique—the author's incessant refinement of network architecture utilising the VeReMi dataset—cannot identify many assaults. Other dataset techniques are more influential than the dataset itself. Another method for replicating the VANET is SUMO (Simulation of Urban Mobility). SUMO is used in a wide range of scientific events. It is an inexpensive and open-source VANET traffic simulation. The paper's authors of [13] take advantage of SUMO research in VANET.

The tool operates in tandem with the NS-2/3. The authors created a network simulator for VANET malware detection using NS-2 and SUMO in [14]. SUMO integrates network prototypes for related themes. Recent SUMO projects include iTETRIS, VABENE, and CityMobil. The GUI-based road network was developed by scientists in [15] using publicly available simulation tools in VANET.

OMNET++ is another GUI- based utility introduced within the VANET designed in C++ and provides a good network for the provision of services. The design and development software helps with network connection integration. The creators of [16] used OMNET++ for DDoS detection attacks. Four virtual autos are used in this network as a study for a particular subject. DDoS attacks attack the network from several directions. The writers use various kinds of assault vehicles as zombies. Kaur et al. [15] use RaeSE and OMNET++ for attack development via web servers in another simulation. DDoS attacks were mimicked by utilizing random network access effects. This solution employs many routers and variables to address the difficulty mentioned in the technique. This method computes the network's availability ratio and the packet loss ratio. Numerous design elements are measured for optimal environmental shield. Later, the malicious network unit attacks, the network is examined using the Wireshark network evaluation tool.

Malicious node attackers endanger the VANET, which enables users to link with and govern the network environment. The attacks implanted in the network are overlooked when interrupted with normal automobiles. The attacker realizes that network packets are being intercepted, modified, and drugged. According to [16], attackers employ OMNET++ and SUMO to attack networks. VEINS are also present in the attack environment. VEINS is used for creating the maps, and additional tools such as the network are included. The aggregate of multiple automobiles and other network settings is used to combine network disability and efficiency. In the study setting, the researchers identified fleet-based and scattered attacks. DDoS attacks are carried out either by flooding automobiles or RSUs.

The researchers of [17] suggested the graphical cognizant flooding approach in VANET, similar to a strategy employed in typical flooding attacks. The vehicle following the vehicular interaction acts in support of the wave of flooding for the entirety of the flooding. Another solution is offered by OLSR (Optimised Link State Routing), automobiles suggest a new technique for similarity and other essential network architecture aspects. Flooding is a significant method for attaining advanced-level vehicle communication. Numerous ML methods are used in this domain to identify and deliver Sybil, DDoS, and warning message detection strategies.

The authors of [18] exploit this situation to identify malevolent nodes leveraging ML. Models include LR, DT, KNN, classification, bagging, and RF,. The authors verified that the conclusion procedures used appropriate learning and extenuation mechanisms for the final authorization of the identification of misbehavior recognition. The network is correct, and it provides good qualitative investigation methods for selecting and presentation of findings.

In [19], the authors suggested a hybrid, reliable DL model for identifying malevolent nodes in VANET. Communication in VANET becomes luxurious when nodes are spotted and provide effective and efficient qualitative-based reliance management methods. The authors proposed a hybrid DL strategy to address issues such as lost packets, packet corrupt, routing challenges, and software and hardware malfunction concerns. The assaults are classed in the context of the VANET. An integrated algorithm is utilized for the choice of CH and composite optimization methods. The optimized algorithm is selected to determine the best classification and method for certification. Finally, 94% accuracy is reached in identifying illicit nodes in the VANET system.

DDoS assaults are considered in the network is concerned with traffic communication and exchange in VANETs [20]. To identify malicious nodes with great accuracy, the author applies the RF technique. The precision of detection is increased by providing these efficient networks and other associated issues to identify and categorise DDoS attacks. By boosting the accuracy of detection and value predictions, the suggested model improves ML results. Due to its open nature, VANET is always susceptible to malicious actions by attackers and provides a number of tools for identifying and categorizing problematic nodes.

The authors use a variety of models based on machine learning to identify system attacks. Various machine learning techniques identify each assault using binary ordering. The accuracy demonstrates that the attack's detection method detects nodes that are malicious well. The work's main drawback is that it fails to deal with the detection of nodes that are malicious in real-time. This shows that whenever an actual scenario is involved, detection accuracy suffers [21].

The identifying nodes that are malicious as location falsification attacks discussed in [22]. The authors see cooperative intelligent transport systems (C-ITS) as a way to link modern expertise with beneficial structures and improved needed terminology. The attack endangers the lives of the travelers and raises additional concerns. It is essential for detecting and mitigating major attack vulnerabilities on the VANET. The findings effectively indicate better outcomes, however, the restriction is the identification of rogue nodes in real-time using ML models. Malevolent node identification in VANET is difficult, especially when using a wireless network. Furthermore, network scenarios like immediate detection make it harder to identify malicious network activity. This study takes into account the misbehavior detection/DDoS detection approach. The approach revealed that in the VANET environment, relatively little work is done. Attacked situations are graded on a scale of severity.

P2DAP; Privacy-preserving detection of Sybil attacks in Vehicular Ad hoc Networks [23] was proposed by Zhou. T et al identified the Sybil attack in VANET. P2DAP uses hash coding to produce numerous pseudonyms for the same vehicle. Considering RSU to be a Sybil node because it has a single incidence from two alias with identical hash values. This strategy fails in the high-density automotive network due to extreme interaction amid nodes. In [24], Reddy suggests an alternate approach based on encrypted digitised signals. The method is based on employing a digital signature as an aspect of hashing to in still trust in automobiles. However, this strategy fails to account for node mobility, which bounds identification in high-mobility circumstances. The Sybil node is found in [25] by utilizing Mahalanobis Distance to compare the resemblance of vehicle driving patterns. Later that year, a method for detecting Sybil assaults is settled, which uses K-NN algorithms to classify nodes and differentiate Sybil and other nodes [26].

Deep learning is in [27] by combining elements, our analysis was possible to establish Sybil's attack inclinations in a specific VANET region. The study forecasted 94% accuracy using layer-by-layer protection (three layers). The behavioural sorting was done on the VeReMi dataset using the ML classifiers Decision Tree, XGBoost, and AdaBoost, which had been skilled using Eigenvalues [28]. A plausibility factor was implemented to progress the classifier's performance. This study, though, has

faults in its Eigenvalue calculation. The authors discussed various cooperative learning methods for Sybil's attack detection in [29].

Proposed Methodology

Research methodology is discussed in detail. First, the Sybill attack is discussed in detail as the main focus of this research is to detect a specific category of Sybill attack through various detection methods. The detection methods and the proposed framework is discussed in detail for the research work

Sybil attacks are a sort of harmful action in which an attacker generates many bogus identities or network nodes in order to fool and control the system [24]. Sybil attacks can have serious consequences for network security in the context of networks such as vanets (vehicle ad-hoc networks) as shown in Figure 3.1. The attacker's objective is to achieve network control by generating a huge number of supposedly genuine identities that appear to be diverse entities but are actually controlled by the same malicious entity. The attacker can exploit network vulnerabilities, change routing protocols, insert fake information, deplete network resources, and destroy trust mechanisms by using several identities. Because of the misleading way that the attacker's various identities, detecting Sybil's assaults is difficult. To identify and neutralize these assaults, several strategies such as Sybil identification algorithms, encryption solutions, and reputation-based systems are used. The network may better protect against Sybil assaults and retain its integrity and trustworthiness by providing effective detection and prevention techniques, safe protocols, and authentication procedures.

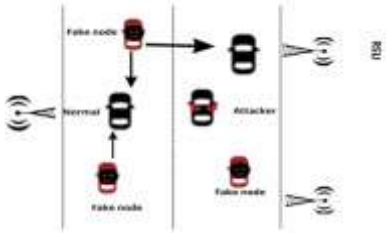


Figure 1: Sybil Attack in VANETs

Detecting Sybil attacks in the proposed ensemble architecture is based on a variety of classifiers, including kNN, NB, DT, SVM, and LR. The proposed framework is based on a vehicle's driving behaviour. This design covers significant simulated VANET node features that support in anticipating vehicle movement patterns. For this data, the planned ensemble ML approach is utilised to perceive the Sybil assault. The suggested framework, seen in Figure 3.2, is explained in depth below.

When vehicles/nodes join a VANET network, they transmit a message. This is known as a beacon's message (BM) [10]. All cars within range, in addition to RSUs positioned along the roadside, receive the message. BM provide the vehicle's position, ID, location (x, y, z axis), direction, speed, incident, and extra information. A connected BM can be utilized to communicate info and aware motorists in the event of a catastrophe or emergency, like road blockades, crashes, landslides, building sites, and traffic blockages [11]. These security alerts can also be used to collect data for researchers and network managers need to make choices and take action in the case of a security incident. In this research, BM are utilized to detect Sybil nodes. NS2 is used as simulation tool for the VANET scenario creation [12]. Data for machine learning is obtained by simulating various traffic patterns on the VANET.

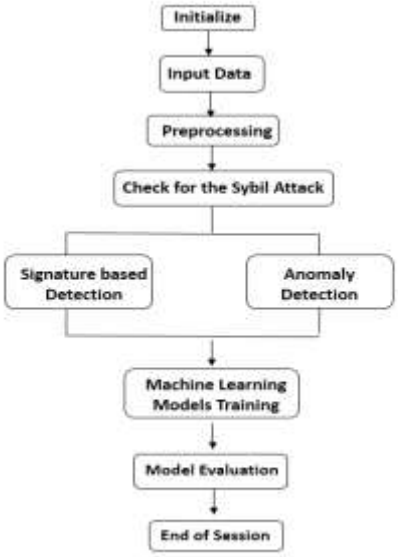


Figure 2: Flowchart of Research Methodology

Simulation Results and Analysis

Sybil assaults may be divided into two steps in VANETs: launch attack and fake node generation. The simulation is done on a two-lane, four-lane Manhattan grid using nine RSUs positioned on the wayside, with 50 cars. The vehicles travels at a constant speed with a communication limit of 350 metres. Simulation scenarios with 350, 550, and 850 nodes were built. The amount of Sybil nodes raises with increases of the normal nodes in the simulation from 350 to 850. The attacker nodes target the dense zone at random time slots, each node establishing 20-25 fake individualities. The simulation runs for 350 seconds, and limits on real-time urban traffic are created. To emulate the communication configuration, the generated trace file is loaded into Ns2. For accepting messages from automobiles, static nodes are developed and configured as RSU in Ns2. Table 4.1 details the simulation parameters.

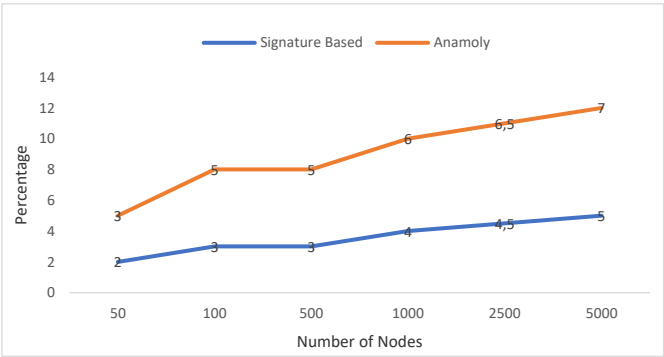
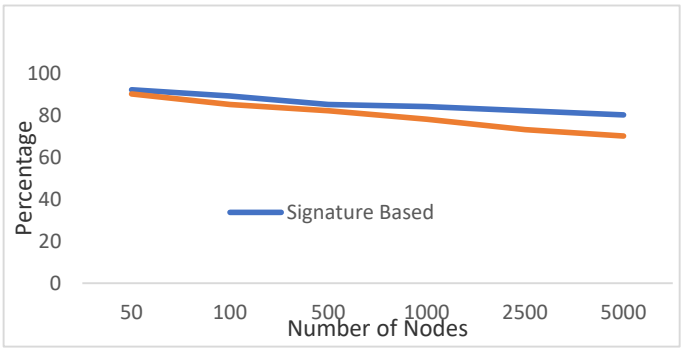


Table 1: Simulations Parameters

S.No	Parameter	Values
1	Number of nodes	60
2	Deployment area	1000 * 1000
3	Number of gateways	2
4	Radio environment	IEEE 802.15.4 PHY/ph radio
5	Gateway location	(250 * 650) (250 * 500)
6	Queuing Delay	6 ms
7	Bandwidth	0.25 Mbps
8	Wireless Link Delay	2.5 ms
9	Packet Size	60 bytes
10	Wireless link failure probab	0.1–0.9
11	Transmission Range	55 m
12	Speed of Node	12 m/s
13	Simulation Duration	1 m

DETECTION RATE: The proportion of successful Sybil attacks identified using the suggested approach for both the signature based and anomaly detections. This is be computed by dividing the total number of attempted Sybill attacks by the number of successful detections. Figure 4.1 shows the result of the detection rate for the number of nodes and detection accuracy percentage. It is mentionable that the number of attacks is increased with the increase of the number of nodes.



ALSE POSITIVE RATE: The fraction of genuine connections that were wrongly labeled as suspicious by the sharding approach. This may be estimated by dividing the total number of real connections by the number of false positives. Figure 4.2 shows the result of the false positive rate for the number of nodes and the percentage. It is noticeable that the percentage is increased with the increase of the number of nodes.

Figure 4: False Positive Rate

FALSE NEGATIVE RATE: The false negative rate is the frequency with which the system fails to identify true spoofing attacks. The range in the figure 4.3 indicates that there is still a possibility of missed attacks, which could potentially lead to security breaches.

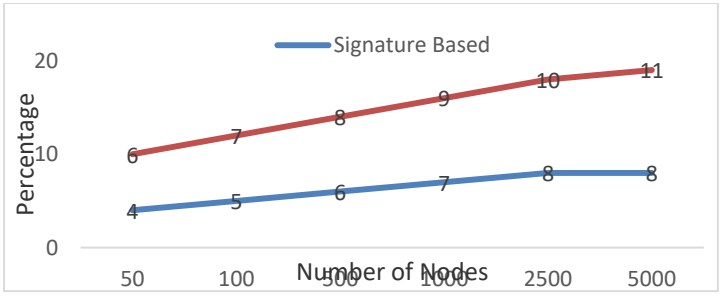


Figure 5: False Negative Rate

PROCESSING TIME PER TRANSACTION: The time it takes the system to analyse each network transaction and determine whether it is suspicious or not is referred to as processing time per transaction. The findings in Figure 4.4 show that the processing time varies greatly depending on the complexity of the transaction and the system's resources. A faster processing time is preferable for real-time detection and reaction to suspicious behavior, but it may necessitate more computer resources and may result in more false positives

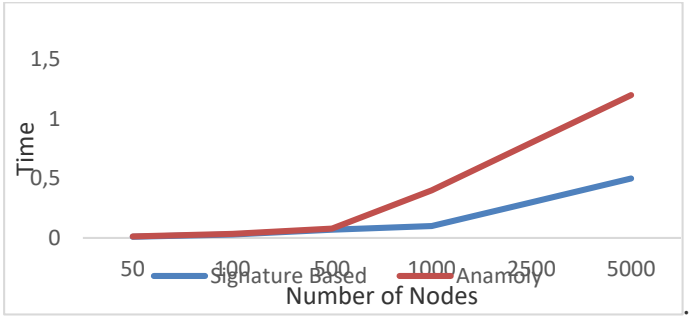


Figure 6: Processing Time per Transaction

Table 4.1 shows the comparison results of various machine learning models for both the identification techniques. The mean value of both the techniques is used to represent different performance measurement metrics such as accuracy, precision, recall and F1 score. The comparative results are also shown in Figure 4.5

Table 2: Comparison Results of various Machine Learning Models

Model	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
NB	73.5%	79.3%	74.9%	77%
LR	84%	87.3%	86.6%	86.9%
RF	94%	94.5%	93.5%	94%
SVM	74%	82.1%	76.6%	79.2%

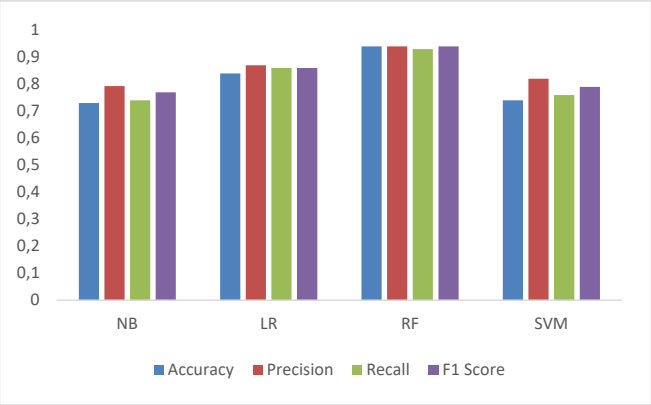


Figure 6: Comparative Results of various ML Models

V. CONCLUSION

This research implements a hybrid framework using anomaly and signature-based detection along with machine learning models to identify Sybil attacks on VANETs. The combination of these strategies was successful in detecting and mitigating Sybil's attacks, hence improving the security as well as the performance of VANET connections. The study findings and testing results show that machine learning methods may be used to identify Sybil's attacks.

The signature-based detection technique allows for the identification of recognized attack trends and signatures, allowing for the accurate detection of Sybil assaults. This method is very beneficial when confronting well-known assault scenarios since it may quickly identify predetermined attack patterns.

Anomaly detection techniques have proven useful in detecting innovative or previously unknown Sybil assaults. Anomalies are suggestive of Sybil attacks were effectively recognized by training models on regular network behavior and spotting departures from this baseline. This method is useful for spotting growing and complex assault patterns.

In terms of accuracy, precision, recall, and F1-score, Random Forest consistently showed the greatest performance among the machine learning models examined. Random Forest employs an ensemble of decision trees as well as feature grading and randomized feature selection to provide robust and reliable forecasts. The model's capacity to handle vast feature sets, unbalanced data, and complicated relationships among features all contributed to its higher performance.

In addition to the results and findings given in this work, there are other intriguing paths for future research on the subject of Sybil attack detection in VANETs. To begin, more advanced feature engineering approaches might be investigated in order to capture more subtle behaviors and context-specific characteristics in VANET systems. Incorporating novel sources of data such as vehicle speed, position, and communication patterns is one example. Second, deep learning technologies like Convolutional neural networks (CNN) or recurrent neural networks (RNN) can be examined to harness the potential of deep feature extraction and temporal relationships for Sybil attack detection.

References

[1] Mustafa, A.S.; Hamdi, M.M.; Mahdi, H.F.; Abood, M.S. VANET: Towards Security Issues Review. In Proceedings of the 2020 IEEE 5th International Symposium on Telecommunication Technologies (ISTT), Shah Alam, Malaysia, 9–11 November 2020; pp. 151–156. [CrossRef]

[2] Sheikh, M.S.; Liang, J.; Wang, W. A Survey of Security Services, Attacks, and Applications for Vehicular Ad Hoc Networks (VANETs). Sensors 2019, 19, 3589. [CrossRef]

[3] Kadam, N.; Sekhar, K.R. Machine Learning Approach of Hybrid KSVN Algorithm to Detect DDoS Attack in VANET. Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl. 2021, 12. [CrossRef]

[4] Malhi, A.; Batra, S.; Pannu, H. Security of Vehicular Ad-hoc Networks: A Comprehensive Survey. Comput. Secur. 2019, 89, 101664. [CrossRef]

[5] Ghaleb, F.A.; Saeed, F.; Al-Sarem, M.; Al-Rimy, B.A.S.; Boulila, W.; Eljialy, A.E.M.; Aloufi, K.; Alazab, M. Misbehavior-Aware On-Demand Collaborative Intrusion Detection System Using Distributed Ensemble Learning for VANET. Electronics 2020, 9, 1411. [CrossRef]

[6] Ali, A.; Iqbal, M.M.; Jamil, H.; Akbar, H.; Muthanna, A.; Ammi, M.; Althobaiti, M.M. Multilevel central trust management approach for task scheduling on IoT-based mobile cloud computing. Sensors 2021, 22, 108. [CrossRef]

[7] Sultan, S.; Javaid, Q.; Malik, A.J.; Al-Turjman, F.; Attique, M.J.E. Collaborative-trust approach toward malicious node detection in vehicular ad hoc networks. Environ. Dev. Sustain. 2022, 24, 7532–7550. [CrossRef]

[8] Anyanwu, G.O.; Nwakanma, C.I.; Lee, J.-M.; Kim, D.-S. Optimization of RBF-SVM Kernel using Grid Search Algorithm for DDoS Attack Detection in SDN-based VANET. IEEE Internet Things J. 2022, 1. [CrossRef]

[9] Naqvi, I.; Chaudhary, A.; Rana, A. Intrusion Detection in VANETs. In Proceedings of the 2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO), Noida, India, 3–4 September 2021; pp. 1–5.

[10] Amanullah, M.A.; Chhetri, M.B.; Loke, S.W.; Doss, R. BurST-ADMA: Towards an Australian Dataset for Misbehaviour Detection in the Internet of Vehicles. In Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops and Other Affiliated Events (PerCom Workshops), Pisa, Italy, 21–25 March 2022; pp. 624–629.

[11] Jamil, F.; Jamil, H.; Ali, A. Spoofing Attack Mitigation in Address Resolution Protocol (ARP) and DDoS in Software-Defined Networking. J. Inf. Secur. Cybercrimes Res. 2022, 5, 35–46. [CrossRef]

[12] Ali, A.; Iqbal, M.M.; Jabbar, S.; Asghar, M.N.; Raza, U.; Al-Turjman, F. VABLOCK: A blockchain-based secure communication in V2V network using icn network support technology. Microprocess. Microsyst. 2022, 93, 104569. [CrossRef]

[13] Nawej, C.; Owolawi, P.; Walingo, T. Design and Simulation of VANETs Testbed Using OpenStreetMap, SUMO, and NS-2. In Proceedings of the 2021 IEEE 6th International Conference on Computer and Communication Systems (ICCCS), Chengdu, China, 23–26 April 2021; pp. 582–587.

[14] Çakmak, M.; Albayrak, Z.; Torun, C. Performance comparison of queue management algorithms in lte networks using NS-3 simulator. Teh. Vjesn. 2021, 28, 135–142.

[15] Ahmad, S.; Khan, S.; Jamil, F.; Qayyum, F.; Ali, A.; Kim, D. Design of a general complex problem-solving architecture based on task management and predictive optimization. Int. J. Distrib. Sens. Netw. 2022, 18, 15501329221107868. [CrossRef]

[16] Sánchez-Casado, L.; Rodríguez-Gómez, R.A.; Magán-Carrión, R.; Maciá-Fernández, G. NETA: Evaluating the effects of NETwork attacks. MANETs as a case study. In International Conference on Security of Information and Communication Networks; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2013; pp. 1–10.

[17] Eziama, E.; Tepe, K.; Balador, A.; Nwizege, K.S.; Jaimes, L.M. Malicious node detection in vehicular ad-hoc network using machine learning and deep learning. In Proceedings of the 2018 IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps), Abu Dhabi, United Arab Emirates, 9–13 December 2018; pp. 1–6.

[18] Kaur, H. Analysis of VANET geographic routing protocols on real city map. In Proceedings of the 2017 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT), Bangalore, India, 19–20 May 2017; pp. 895–899.

[19] Gyawali, S.; Qian, Y. Misbehavior detection using machine learning in vehicular communication networks. In Proceedings of the ICC 2019–2019 IEEE International Conference on Communications (ICC), Shanghai, China, 20–24 May 2019; pp. 1–6.

[20] Landress, A.D. A hybrid approach to reducing the false positive rate in unsupervised machine learning intrusion detection. In Proceedings of the SoutheastCon, Norfolk, VA, USA, 30 March–3 April 2016; pp. 1–6.

[21] Bangui, H.; Ge, M.; Buhnova, B. A hybrid machine learning model for intrusion detection in VANET. Computing 2022, 104, 503–531. [CrossRef]

[22] Shhadat, I.; Bataineh, B.; Hayajneh, A.; Al-Sharif, Z.A. The use of machine learning techniques to advance the detection and classification of unknown malware. Procedia Comput. Sci. 2020, 170, 917–922. [CrossRef]

[23] Zhou, T.; Choudhury, R.R.; Ning, P.; Chakrabarty, K. P2DAP—Sybil Attacks Detection in Vehicular Ad Hoc Networks. IEEE J. Sel. Areas Commun. 2011, 29, 582–594. [CrossRef]

[24] Reddy, D.S.; Bapuji, V.; Govardhan, A.; Sarma, S.S.V.N. Sybil attack detection technique using session key certificate in vehicular ad hoc networks. In Proceedings of the 2017 International Conference on Algorithms, Methodology, Models and Applications in Emerging Technologies (ICAMMAET), Chennai, India, 16–18 February 2017; pp. 1–5. [CrossRef]

[25] Gu, P.; Khatoun, R.; Begriche, Y.; Serhrouchni, A. k-Nearest Neighbours classification based Sybil attack detection in Vehicular networks. In Proceedings of the 2017 Third International Conference on Mobile and Secure Services (MobiSecServ), Miami Beach, FL, USA, 11–12 February 2017. [CrossRef]

[26] Hamed, H.; Keshavarz-Haddad, A.; Haghighi, S.G. Sybil Attack Detection in Urban VANETs Based on RSU Support. In Proceedings of the Iranian Conference on Electrical Engineering (ICEE), Mashhad, Iran, 8–10 May 2018; pp. 602–606. [CrossRef]

[27] Javed, I.; Tang, X.; Shaukat, K.; Sarwar, M.U.; Alam, T.M.; Hameed, I.A.; Saleem, M.A. V2X-Based Mobile Localization in 3D Wireless Sensor Network. Secur. Commun. Netw. 2021, 2021, e6677896. [CrossRef]

[28] Sofia. A, Maryum. B, Rabia. R, Sanam. S, Se. J. K.. "Collaborative Learning Based Sybil Attack Detection in Vehicular AD-HOC Networks (VANETS)", Sensors, 2022

[29] 45. Han, J.; Kamber, M. Data Mining Concept and Techniques; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2006.

EXPLORING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS AND THEIR APPLICATIONS IN BUSINESS

ÜRETKEN YAPAY ZEKA MODELLERİ VE İŞ HAYATINDAKİ UYGULAMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Dr. Öğr. Üyesi Kağan OKATAN

Aİstanbul Beykent University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Management Information Systems

ORCID ID: 0000-0002-0517-665X

ABSTRACT

Generative AI models, leveraging cutting-edge neural network architectures such as Generative Adversarial Networks (GANs), Variational Autoencoders (VAEs), and Transformer-based models, have emerged as transformative tools in the business sector. This paper investigates the foundational principles of these models, their operational mechanisms, and their multifaceted applications in various business domains. Through a detailed exploration, this paper aims to highlight the transformative impact of generative AI on business processes, decision-making, and innovation.

The initial section of the paper elucidates the architecture of generative AI models. GANs are comprised of two neural networks, a generator and a discriminator, that work in tandem to produce realistic synthetic data. VAEs, grounded in probabilistic modelling, facilitate the generation of new data by learning latent space representations. Transformer-based models, such as GPT-3, utilize self-attention mechanisms to capture complex dependencies within data, enabling them to generate coherent and contextually appropriate content. The paper explains how these models function and their unique strengths and limitations.

The subsequent section delves into the applications of generative AI in various business domains. In marketing, generative models are employed to create personalized content, advertisements, and product designs, enhancing customer engagement and experience. In finance, these models aid in the generation of synthetic financial data for stress testing, fraud detection, and algorithmic trading. The paper also examines the role of generative AI in supply chain management, where it is used for demand forecasting, inventory optimization, and the generation of synthetic scenarios for risk assessment.

Generative AI is also making significant inroads in human resources, where it assists in talent acquisition by generating realistic candidate profiles and optimizing recruitment processes. In product development, generative models enable rapid prototyping and the creation of innovative designs, significantly reducing time-to-market. Furthermore, the paper explores the use of generative AI in enhancing customer service through the development of advanced conversational agents and chatbots capable of providing personalized and contextually relevant responses.

Despite the numerous advantages, the deployment of generative AI in business is not without challenges. Ethical concerns, such as data privacy, the generation of misleading information, and potential biases in generated data, are critically analyzed. The paper underscores the need for robust ethical guidelines and regulatory frameworks to govern the use of generative AI in business contexts. Additionally, the significant computational resources required for training and deploying these models pose a barrier to widespread adoption, particularly for small and medium-sized enterprises.

The paper also discusses recent advancements aimed at overcoming these challenges, including the development of more efficient model architectures, techniques for reducing computational overhead, and methods for ensuring fairness and transparency in generated outputs. The integration of human oversight and the establishment of best practices for ethical AI use are proposed as essential strategies for mitigating risks and enhancing the reliability of generative AI applications in business.

In conclusion, generative AI models hold immense potential to revolutionize business operations, driving innovation, efficiency, and competitiveness. This paper highlights the importance of continued research and development to fully harness the benefits of these models while addressing the ethical and practical challenges they present. As generative AI continues to evolve, its applications in business are expected to expand, offering new opportunities for growth and transformation.

Keywords: Artificial intelligence, generative AI, business applications, marketing, finance, supply chain management, human resources.

ÖZET

Üretken Çatışmacı Ağlar (Generative Adversarial Networks (GAN)), Varyasyonel Otokodlayıcılar (Variational Autoencoders (VAE)) ve Dönüştürücü (Transformer) tabanlı modeller gibi son teknoloji sinir ağı mimarilerinden yararlanan Üretken Yapay Zeka (Generative AI) modelleri, iş sektöründe dönüştürücü araçlar olarak ortaya çıkmıştır. Bu makale, bu modellerin temel prensiplerini, operasyonel mekanizmalarını ve çeşitli iş alanlarındaki çok yönlü uygulamalarını araştırmaktadır. Ayrıntılı bir inceleme yoluyla, bu makale, üretken Yapay Zekanın iş süreçleri, karar alma ve inovasyon üzerindeki dönüştürücü etkisini vurgulamayı amaçlamaktadır.

Makalenin ilk bölümü, üretken Yapay Zeka modellerinin mimarisini açıklamaktadır. GAN'lar, gerçekçi sentetik veriler üretmek için birlikte çalışan bir jeneratör ve bir ayırıcı olmak üzere iki sinir ağından oluşur. Olasılıksal modellemeye dayanan VAE'ler, gizli alan temsillerini öğrenerek yeni verilerin üretilmesini kolaylaştırır. GPT-3 gibi dönüştürücü tabanlı modeller, verilerdeki karmaşık bağımlılıkları yakalamak için öz dikkat mekanizmalarını kullanır ve bu sayede tutarlı ve bağlamsal olarak uygun içerik üretmelerini sağlar. Makale, bu modellerin nasıl işlediğini ve benzersiz güçlü ve zayıf yönlerini açıklıyor.

Sonraki bölüm, çeşitli iş alanlarındaki Üretken Yapay Zeka uygulamalarını araştırıyor. Pazarlamada, üretken modeller kişiselleştirilmiş içerik, reklamlar ve ürün tasarımları oluşturmak, müşteri katılımını ve deneyimini geliştirmek için kullanılır. Finansta, bu modeller stres testi, dolandırıcılık tespiti ve algoritmik ticaret için sentetik finansal verilerin oluşturulmasına yardımcı olur. Makale ayrıca, talep tahmini, envanter optimizasyonu ve risk değerlendirmesi için sentetik senaryoların oluşturulmasında kullanıldığı tedarik zinciri yönetiminde Üretken Yapay Zekanın rolünü inceliyor.

Üretken Yapay Zeka, gerçekçi aday profilleri oluşturarak ve işe alım süreçlerini optimize ederek yetenek edinimine yardımcı olduğu insan kaynaklarında da önemli ilerlemeler kaydediyor. Ürün geliştirmede, üretken modeller hızlı prototiplemeyi ve yenilikçi tasarımların oluşturulmasını sağlayarak pazara sunma süresini önemli ölçüde azaltır. Ayrıca, makale, kişiselleştirilmiş ve bağlamsal olarak ilgili yanıtlar sağlayabilen gelişmiş konuşma temsilcileri ve sohbet robotlarının geliştirilmesi yoluyla müşteri hizmetlerini geliştirmede Üretken Yapay Zekanın kullanımını araştırıyor.

Çok sayıda avantaja rağmen, Üretken Yapay Zekanın işletmelerde kullanımı zorluklardan uzak değildir. Veri gizliliği, yanıltıcı bilgi üretimi ve üretilen verilerdeki olası önyargılar gibi etik kaygılar eleştirel bir şekilde analiz edilmiştir. Makale, Üretken Yapay Zekanın işletme bağlamlarında kullanımını yönetmek için sağlam etik yönergelere ve düzenleyici çerçevelere olan ihtiyacın altını çizmektedir. Ek olarak, bu modelleri eğitmek ve dağıtmak için gereken önemli hesaplama kaynakları, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için yaygın bir şekilde benimsenmesinin önünde bir engel oluşturmaktadır.

Makale ayrıca, daha verimli model mimarilerinin geliştirilmesi, hesaplama yükünü azaltma teknikleri ve üretilen çıktılarda adalet ve şeffaflığı sağlama yöntemleri dahil olmak üzere bu zorlukların üstesinden gelmeyi amaçlayan son gelişmeleri de ele almaktadır. İnsan denetiminin entegrasyonu ve etik Yapay Zeka kullanımı için en iyi uygulamaların oluşturulması, riskleri azaltmak ve işletmelerde Üretken Yapay Zeka uygulamalarının güvenilirliğini artırmak için temel stratejiler olarak önerilmektedir.

Sonuç olarak, Üretken Yapay Zeka modelleri, işletme operasyonlarını devrim niteliğinde değiştirmek, inovasyonu, verimliliği ve rekabeti artırmak için muazzam bir potansiyele sahiptir. Bu makale, bu modellerin faydalarından tam olarak yararlanmak ve sundukları etik ve pratik zorlukları ele almak için sürekli araştırma ve geliştirmenin önemini vurgulamaktadır. Üretken Yapay Zeka gelişmeye devam

ettikçe, iş dünyasındaki uygulamalarının genişlemesi ve büyüme ve dönüşüm için yeni fırsatlar sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zeka, Üretken Yapay Zeka, İş Uygulamaları, Pazarlama, Finans, Tedarik Zinciri Yönetimi, İnsan Kaynakları.

INTRODUCTION

Generative Artificial Intelligence (GAI) is revolutionizing business by offering unprecedented capabilities in automation, innovation, and efficiency. Unlike traditional AI that relies on predefined rules and data sets, generative AI can autonomously create new content, ideas, and solutions. This transformative technology not only improves existing business processes, but also opens new avenues for growth and competition. The importance of generative AI to business cannot be overstated, as it has the potential to reshape industries, increase economic value, and create a more innovative and productive workplace.

Generative AI has become extremely important for businesses. Generative AI is of utmost importance to businesses for several reasons.

First, it significantly increases productivity by automating complex tasks that previously required human intervention.

For example, generative AI can automate content creation, from creating reports and documents to producing marketing materials, freeing up human resources for more strategic tasks (Chui, Robinson, & Singla, 2023). This can save significant time and costs, allowing businesses to allocate resources more efficiently.

Second, generative AI drives innovation by enabling businesses to explore new ideas and solutions. It can generate new product designs, optimize supply chains, and even create new business models. This capability is particularly valuable in industries where innovation is a key competitive differentiator, such as technology, healthcare, and manufacturing (Wilson & Daugherty, 2024). By leveraging generative AI, businesses can continuously evolve in response to market demands.

Furthermore, generative AI improves decision-making by providing deeper insights and more accurate predictions. It can analyze vast amounts of data to identify patterns and trends that are not immediately obvious to human analysts. This allows businesses to make more informed decisions, reduce risks, and capitalize on opportunities more effectively (Ticong, 2024). In industries such as finance and retail, where data-driven decision-making is critical, generative AI is becoming an indispensable tool.

The adoption of generative AI in business is rapidly increasing, and there are numerous applications across a variety of industries. In marketing and sales, generative AI is used to create personalized content and campaigns, increase customer engagement, and drive sales (McKinsey & Company, 2024).

For example, AI-generated product descriptions and ads can be tailored to individual customer preferences, resulting in higher conversion rates.

In the customer service space, generative AI-powered chatbots and virtual assistants are transforming the way businesses interact with their customers. These AI systems can address a wide range of customer questions, provide instant answers, and even resolve issues without human intervention (Lee, 2024). This not only increases customer satisfaction, but also reduces operational costs.

Generative AI is also making significant strides in product development and design. Companies are using AI to generate new product ideas, optimize designs, and even create prototypes. This speeds up the development process and allows products to meet market needs more effectively (McKinsey & Company, 2024). For example, in the automotive industry, generative AI is being used to design more efficient and innovative vehicle components.

Moreover, generative AI is being used in data analytics and cybersecurity. It can analyze large data sets to uncover insights and detect anomalies that could indicate security threats (Deloitte, 2024). This

proactive approach to cybersecurity helps businesses protect their assets and maintain trust with their customers.

In conclusion, generative AI is a powerful tool that is reshaping the world of business. Its ability to automate tasks, drive innovation, enhance decision making, and improve customer interactions makes it an invaluable asset for businesses across industries. As generative AI continues to evolve, its impact on businesses will only grow, leading to more advancements and opportunities.

This article will introduce leading models of generative AI and discuss leading applications of generative AI in business. While generative AI has its advantages, it also has its drawbacks, which will be discussed.

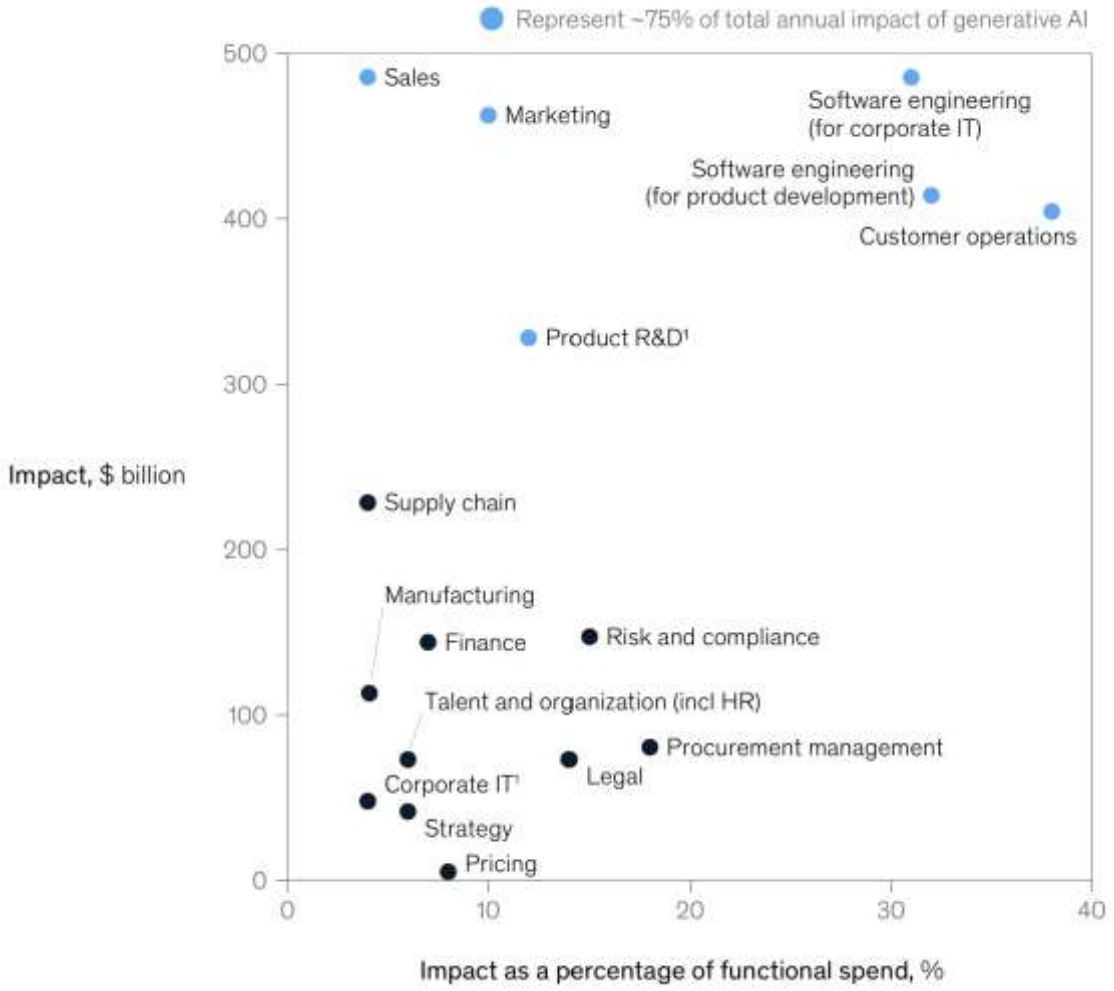


Figure 1: Generative AI Value Potential by Business Function (McKinsey & Company, 2023)

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Generative Artificial Intelligence (GAI) is a type of artificial intelligence that can produce new and original content from existing data. This technology can create content in various formats such as text, images, audio, and video. GAI uses neural networks and machine learning algorithms to recognize patterns and structures in large data sets and generate new content using them. One of the most well-known examples of generative AI is the GPT (Generative Pre-trained Transformer) models developed by OpenAI. These models can be trained on large amounts of text data to create human-like texts. For example, the GPT-3 model allows users to write articles, stories, or poems by giving short text input.

GAI is not limited to text alone. Significant progress has also been made in image production. For example, the DALL-E model can create photorealistic images based on given text descriptions. Such models have great potential in areas such as art, design, and entertainment.

However, the use of GAI also brings some risks. Ethical and legal challenges such as the production of false information, privacy violations, and intellectual property issues may arise. Therefore, care should be taken, and appropriate regulations should be made during the development and use of GAI. In conclusion, generative AI is a revolutionary technology in content production and offers great opportunities in various fields. However, it is important to use this technology responsibly.

So, what are the differences between generative AI and traditional AI?

There are some fundamental differences between generative AI (GAI) and traditional AI (TAI):

Content Generation:

• Generative AI: It can create new and original content. For example, it can produce content in various formats such as text, image, audio and video. This is possible thanks to the recognition of patterns and structures in large data sets using neural networks and machine learning algorithms.

• Traditional AI: It usually analyzes existing data and draws inferences from this data. For example, a customer service chatbot gives predefined answers to certain questions.

Learning and Adaptation:

• Generative AI: It can go beyond training data and create new content and continuously improve this content. For example, models like GPT-3 can be trained on a large text dataset to produce human-like text.

• Traditional AI: It is usually optimized for a specific task and cannot go beyond that task. For example, a facial recognition system is trained to recognize only faces and cannot be used for any other task.

Areas of Use:

• Generative AI: It can be used in art, design, entertainment, education, and many other areas. For example, the DALL-E model can create photorealistic images based on given text descriptions.

Traditional AI: It is usually used for tasks such as data analysis, prediction, classification, and optimization. For example, a financial analysis system is used to predict market trends.

As a result of these additional benefits, generative AI has found a place in many areas in the business world.

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS

Generative Adversarial Network (GAN)

A generative adversarial network (GAN) is a class of neural network architectures with a special adversarial learning objective. Generative adversarial networks consist of two neural networks that compete with each other in a zero-sum game format: a generator and a discriminator. This way, samples from a given distribution can be generated. (Feuerriegel, Hartmann, Janiesch, & Zschech, 2024) The generator generates realistic data samples, while the discriminator discriminates between the real and generated samples. Both neural networks are trained together until the discriminator cannot distinguish between either sample. This adversarial competition results in the generator improving its data generation capabilities over time, eventually producing high-quality, realistic outputs. Through the adversarial learning objective, the generator learns to map from a latent space to a data distribution of interest, while the discriminator discriminates the candidates generated by the generator from the real data distribution. Therefore, generative adversarial networks find a place in a variety of applications, e.g., image generation and processing, object detection and segmentation, and natural language processing (Banh & Strobel, 2023).

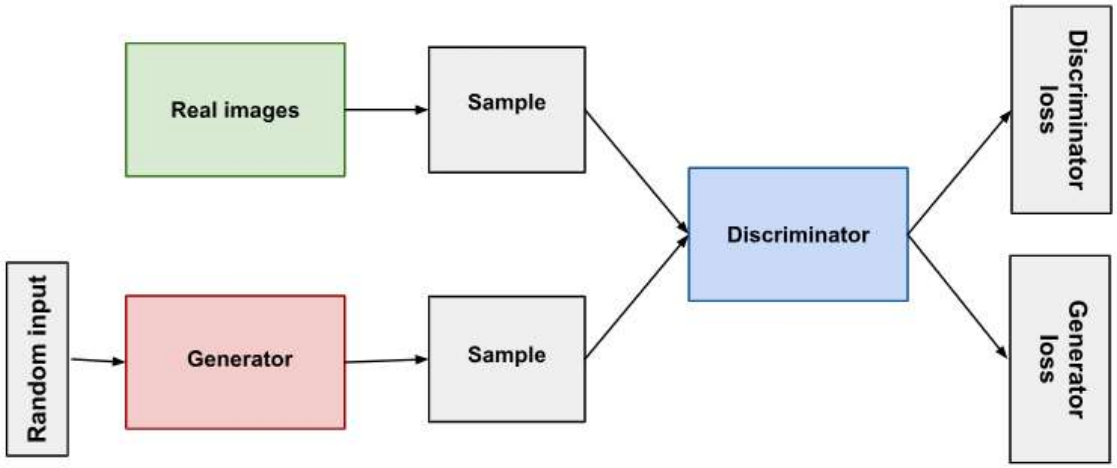


Figure 2:GAN Structure (Google, 2022)

GAN Featured applications

3D object generation

GAN networks are used to identify 3D objects and improve computer vision. At the same time, a 3D image of an object can be obtained with this technique by combining images taken from different points in the design area. GAN-driven enhancement of 2D monochrome images to create realistic 3D imaging is also in use (Aggarwal, Mittal, & Battineni, 2021).

Medicine

Generation of MR images in closed pixels can be done via GAN. The best output in brain tumor imaging can be obtained by using GAN. Advanced deep Super Resolution Generative Adversarial Network that generates images for three different stages of brain normal control, mild cognitive impairment and disease, Alzheimer's image stages. Similarly, a Bayesian conditional GAN with redundant feature cuts to achieve better image blending accuracy. Uncertainty in feature interpretation is generated by the Bayesian network performed on samples of brain tumor datasets consisting of more than 100 samples compared with traditional Bayesian neural networks (Aggarwal, Mittal, & Battineni, 2021).

Limitations of GAN

There are some limitations to GAN architecture. GAN-generated images can misleadingly appear to be a photo of a real person based on analysis of portraits. There has been public concern about the potential for scammers to use GAN-generated human image synthesis to produce fake photos and videos without permission. Fake profiles on social media can be prevented by using GANs to create unique or pragmatic images of non-existent people (Aggarwal, Mittal, & Battineni, 2021).

Variational Autoencoders (VAE)

Variational Autoencoders are an autoencoder model that forces the distribution of neurons in the hidden layer to be distributed according to a normal distribution. Variational Autoencoders divide the data in the input layer into two separate vectors, the mean and standard deviation, with the help of the encoder and use these vectors to randomly generate new data similar to the data in the input layer within the hidden layer (Feuerriegel, Hartmann, Janiesch, & Zschech, 2024). Variational Autoencoders define a distribution for each feature in the hidden layer. This feature distinguishes Variational Autoencoders from other autoencoder models. This allows them to capture the underlying structure and variation of the data and generate new data samples from the learned latent space. This makes them useful for tasks such as anomaly detection and data compression, but they are also useful for image and text generation (Banh & Strobel, 2023).

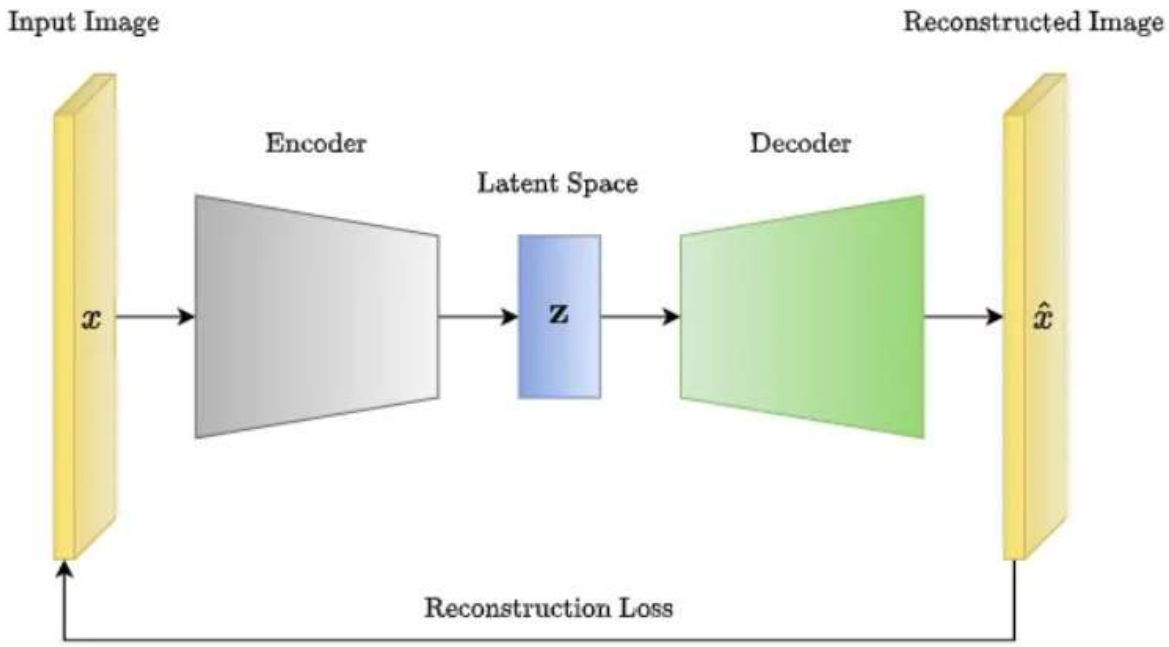


Figure 3: VAE Structure (Shende, 2023)

VAEs differ from traditional autoencoders by using a probabilistic approach to the encoding and decoding process; this allows them to capture the underlying structure and variation of the data and generate new data samples from the learned latent space. This makes them useful for tasks such as anomaly detection and data compression, they are also useful for image and text generation and recommendation systems (Bölük & Cingiz, 2022).

VAE Featured applications

Image Translation

GAN and VAE generative AI can be used for Satellite Image Translation, Facial Expression Editing, Text to Image Translation, Image Upscaling (Sengar, Hasan, Kumar, & Carroll, 2024).

Video Production

VAE generative AI method can provide voice-based facial expression video translation (Sengar, Hasan, Kumar, & Carroll, 2024).

Limitations of VAE

VAE has limitations such as unsatisfactory generation effect, unsuitability for discrete data and insufficient separation effect (Liu, et al., 2023).

Transformer

Transformer is a deep learning architecture that adopts a self-attention mechanism that weighs the importance of each piece of input data differently (Feuerriegel, Hartmann, Janiesch, & Zschech, 2024).Transformer models have become the basis for many state-of-the-art natural language processing tasks and subsequent models. They are a specific type of neural network architecture that uses self-attention mechanisms to capture long-range dependencies in data, making them well-suited for large-scale language modeling tasks (Banh & Strobel, 2023). Like recurrent neural networks (RNNs), transformers are designed to process sequential input data such as natural language, with applications for tasks such as translation and text summarization. However, unlike recurrent neural networks (RNNs), transformers process the entire input simultaneously. The attention mechanism provides context for any location in the input sequence. As a result, the output of a transformer is a document embedding that offers a lower-dimensional representation of text sequences where similar texts are

located in closer proximity; this often benefits downstream tasks as it allows capturing meaning and semantics (Feuerriegel, Hartmann, Janiesch, & Zschech, 2024).

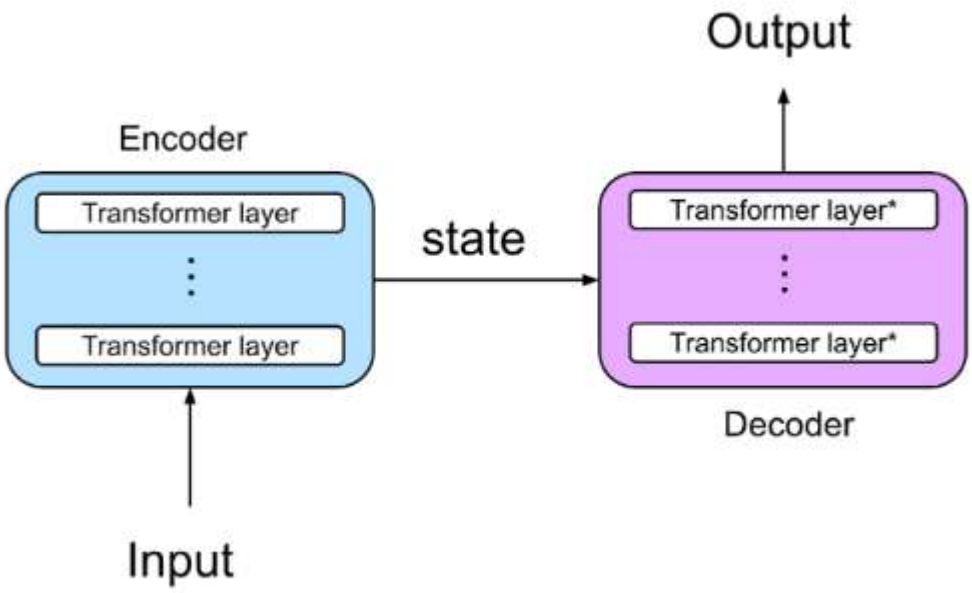


Figure 4: Transformer Structure (Jithin, 2023)

Transformer Featured applications

Transformers are widely used to build Generative AI Models such as Generative Pre- trained Transformers (GPT) models that can produce consistent and contextually relevant text. Bidirectional Encoder Representations (BERT) and Open AI GPT from Transformers are based on transformers (Sengar, Hasan, Kumar, & Carroll, 2024).

Large Language Models

Large Language Models involve the use of multi-head attention mechanism along with text generation using transforming decoders, specialized decoding algorithms and sampling processes. The input text, usually initialized with a special text start token, is converted to vector form using a simple search embedding table. Then, stacks of decoder blocks consisting of multiple attention heads and the remaining connections to the layer normalization and feedforward network are used to calculate probability scores for the next token over the entire vocabulary. The probability vector is then used by the decoding algorithm to sample the next token added to the input text. In the next step, the combination of input text and model generation is used to calculate probability scores that make the generation of subsequent tokens dependent on the intermediate model outputs. This is often referred to as autoregressive language modeling, as opposed to the two-way language modeling used in BERT. During training, the model needs to develop a consistent understanding of the internal dynamics that generate a given text sample in order to accurately predict what will happen next. This allows the compression and storage of information about training data, which is usually collected from online sources and contains general information about an unrestricted range of domains. At the end of the pre-training process, the resulting model can be used as a basis for adaptation to a specific domain by fine-tuning or can be conditioned to produce domain-relevant output by demand (Yılmaz, 2024).

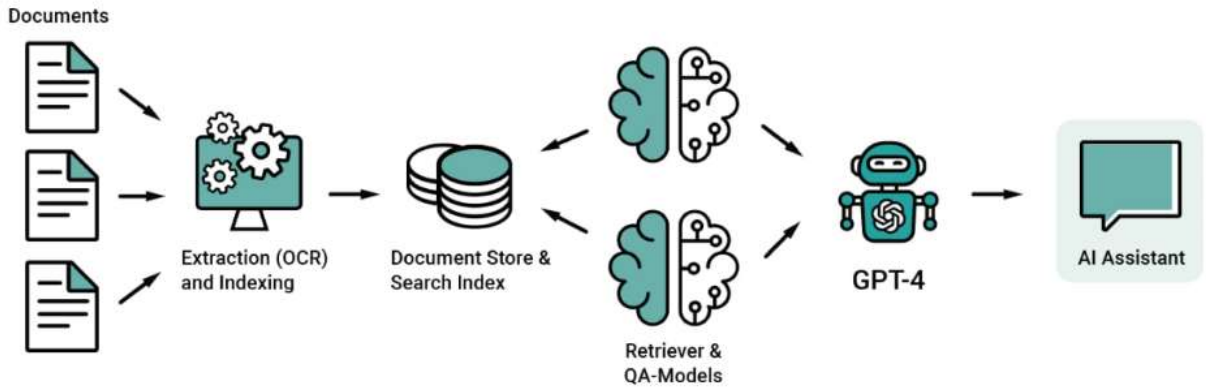


Figure 5: LLM Structure (Kondratieva, 2023)

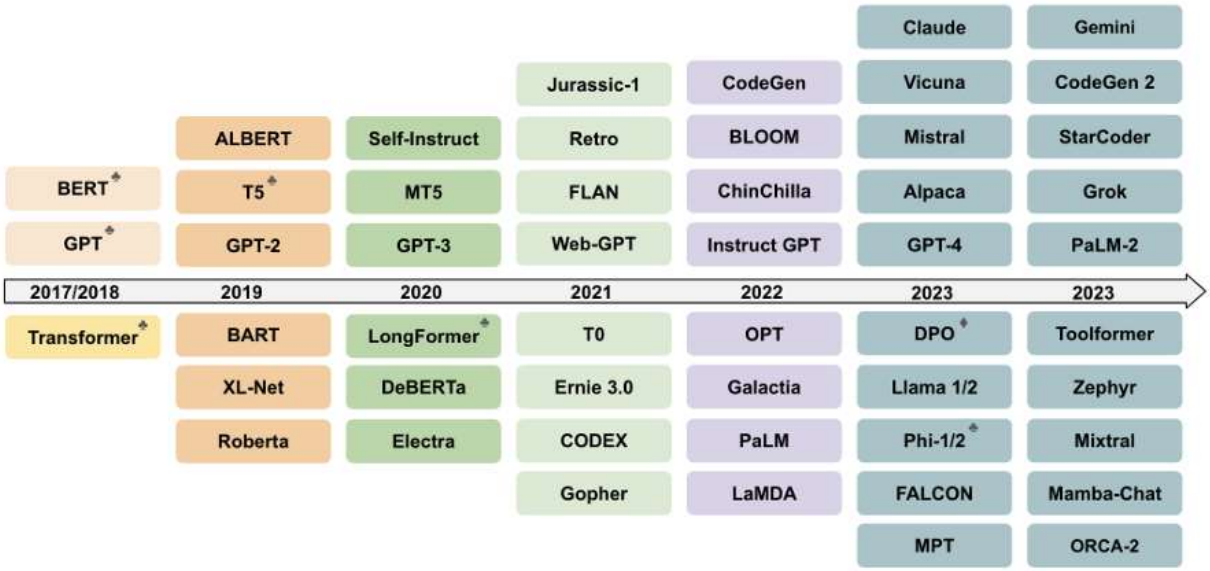


Figure 6: Timeline of some of the most representative LLM frameworks (Minaee, et al., 2024)

LLM Featured applications

Large language models are used to describe, translate, predict, or generate text or other content. Large language models are also called neural networks (NNs), which are computational systems inspired by the human brain. Current GPT implementations and chatbots are prominent applications. Its applications in business are quite common, especially in the field of customer service, reservation and ticketing systems, recommendation systems, etc.

Limitations of LLM

LLMs can't process everything at once, so they have computational limitations.

Sometimes LLMs make things up. They produce text that seems realistic and plausible but is actually false, misleading, or absurd.

LLMs can't update their knowledge base. They aren't natively connected to the internet and can't automatically learn about current events. So their knowledge can become outdated or inaccurate over time.

Unlike humans, who can learn continuously and improve their knowledge over time, LLMs typically treat each conversation or task as an independent interaction. They don't automatically store information from previous conversations or learn from new data in real time (Jay, 2024).

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BUSINESS

It is obvious that artificial intelligence is an extremely attractive technology for the business world.

There are also some capabilities that make artificial intelligence so attractive, and we can summarize them under the following headings:

- *Learning.* An AI system learns from data to predict, analyze, and make decisions.
- *Perception.* The ability of an AI to understand and interpret the world by mimicking human senses. This ability includes Computer Vision, Voice Processing, and Natural Language Processing.
- *Prediction.* The ability of an AI to predict future outcomes based on past data and patterns. This ability goes beyond just numerical or categorical data to include text, images, audio, and more, and includes regression, classification, time-series forecasting, and anomaly detection.
- *Interaction.* An AI interacts with an environment and makes decisions, including interactions with humans.
- *Adaptation.* The ability of an AI to adapt and improve over time based on new data and changing environments.
- *Reasoning.* The ability of an AI to reason, plan, and make decisions, which are crucial for complex tasks. This ability includes Symbolic Reasoning, Planning, and Decision Making (Jackson, Ivanov, Dolgui, & Namdar, 2024).



Figure 7:Core AI Capabilities (Jackson, Ivanov, Dolgui, & Namdar, 2024)

The use of generative AI is increasing among consumers, businesses, and regulators. It has been applied in many functional areas, including sales and marketing. Generative AI tools such as Bard, ChatGPT, Synthesia, Claude, Cohere Generate, Github, Jasper, and others can develop advertising content (text, images, and videos), digital marketing strategy, chatbot-based solutions, blog posts, and sales training programs. The latest innovation in the advertising space is an interactive photo editing generative AI tool called DragGAN, which provides a realistic 3D image without sacrificing pixel power. Generative AI opens up new opportunities for marketing managers.

Today, customers have shorter attention spans to process a variety of product and service options and information across platforms. Therefore, personalization of product and service offerings on online platforms has become the norm in the industry to capture the attention of online audiences.

Generative AI can help hyper-personalize content by triangulating a prospect's browsing history and past purchases with other existing digital footprints. These dynamic real-time offerings can lead to higher conversions and lower click-through rates for promotional offers. For example, users are sent personalized ads and offers based on their views, likes, comments, and other interaction parameters in real-time. In the hospitality industry, generative AI tools like Bard and ChatGPT-enabled plugins provide tourists with a customized itinerary based on their profile, queries, current location, and preferences. This leads to better customer experience (CX). Generative AI offers opportunities to optimize sales results and improve CX by providing various process streamlining. Generative AI enables scalability of personalization in terms of name, pricing, packaging, and other customized offers for specific customer requirements to millions of customers. Generative AI provides great transparency and

full visibility into the customer's digital journey. In areas like e-commerce, banking, and hospitality, it can help management by identifying critical lag points or customer drop-off stages in real-time (Ooi, et al., 2023).

Table 1: Knowledge Capabilities of Generative AI (Wartenberg, 2024)

Capability	**Description**	**Benefits**	**Limitations**
Knowledge Creation	GenAI can generate new ideas, insights, or data by analysing vast amounts of information, similar to a brainstorming partner.	Facilitates innovation and new idea generation, improves feedback mechanisms.	Risks include spreading outdated practices, misinformation, and innovation stagnation.
Knowledge Storage and Retrieval	GenAI efficiently organizes and retrieves information, functioning like a super-smart librarian that understands complex inquiries.	Improves search accuracy and information retrieval efficiency.	Potential for security breaches and data privacy issues, unauthorized access to sensitive data.
Knowledge Sharing	GenAI tailors the distribution of knowledge to individual needs, acting like a personalized teacher that adapts to different learning styles.	Enhances professional development, facilitates personalized learning experiences.	May struggle with context-specific knowledge, risk of over-reliance on AI over human expertise.
Knowledge Application	GenAI applies information to solve problems and improve processes, enhancing productivity by automating routine tasks and suggesting improvements.	Boosts productivity, supports task automation, and assists in complex decision-making.	Employees may feel displaced, changes in job roles and identity, ethical concerns in decision making.

Issues on Generative Artificial Intelligence

1. Model Privacy and Security: The customer privacy and security advantages of generative AI do not contradict the shortcomings of model privacy and security. Before using generative AI, companies should strictly control the privacy and security of machine learning and data processing processes.

2. Data Training and Protection: Generative AI works by training large data sets and learning the fundamental laws of these data. Before using generative AI, enterprises should train their large-scale internal data and pay attention to the protection of private data in the process.

3. Bias and Errors: Generative AI can be affected by human biases and errors. Enterprises should ensure that the training data of generative AI is objective and accurate.

4. Accuracy Issues: Although generative AIs can perform repetitive tasks, they are not immune to errors. AIs without sufficient training cannot detect major errors, which may affect the accuracy of predictions.

5. User Requirements: Generative AI can provide reference recommendations in some daily use cases, but it does not realize that it is "lying". Users cannot fully trust generative AI and need their own common sense and knowledge base when using such tools.

CONCLUSION

In this study, we examined the increasing importance and applications of artificial intelligence, especially generative artificial intelligence, in the business world. The basic capabilities of artificial intelligence, such as learning, perception, prediction, interaction, adaptation and reasoning, offer the potential to optimize business processes and improve decision-making processes. The use of generative artificial intelligence is increasing in various functional areas, especially in the sales and marketing fields, such as creating advertising content, developing digital marketing strategies, providing chatbot-based solutions and preparing sales training programs.

Generative artificial intelligence tools offer new opportunities to attract customers' attention and improve customer experience thanks to their personalized content creation capabilities. Especially on online platforms, personalization of product and service offerings can result in higher conversion rates and lower click-through rates. For example, personalized advertisements and offers can be presented in real time by analyzing users' digital footprints such as browsing history and past purchases. In the accommodation sector, UYZ tools provide tourists with a better customer experience by offering a customized travel plan based on their profile, queries, current location and preferences.

However, there are also some important problems with the use of generative artificial intelligence. Issues such as model privacy and security, data training and protection, biases and errors, accuracy issues, and user requirements are areas that need to be considered for the effective and secure use of generative AI. Companies should strictly control the privacy and security of machine learning and data processing processes before using generative AI. In addition, ensuring that the data on which generative AI is trained is objective and accurate is important to minimize bias and errors. Users should use their own common sense and knowledge when evaluating generative AI's recommendations. As a result, generative AI plays an important role in the business world by offering opportunities to optimize sales results and improve user experience. Generative AI enables scalability of personalization in terms of name, pricing, packaging, and other customized offers for millions of customers. It also provides great transparency and full visibility in areas such as e-commerce, banking, and hospitality, helping management identify critical lag points or customer churn stages in real time.

REFERENCES

Aggarwal, A., Mittal, M., & Battineni, G. (2021). Generative adversarial network: An overview of theory and applications. International Journal of Information Management Data Insights, 100004. doi:doi.org/10.1016/j.jjimei.2020.100004.

Banh, L., & Strobel, G. (2023). Generative artificial intelligence. Electronic Markets, 33.

Bölük, E., & Cingiz, M. Ö. (2022). Öneri Sistemlerinde Veri Seyrekliği Problemine Otomatik Kodlayıcı Yaklaşımlarının Karşılaştırmalı Bir Çalışması. Journal of Computer Science, IDAP-2022, 177-184. doi:doi.org/ 10.53070/bbd.1173564

Chui, M., Robinson, K., & Singla, A. (2023, 8 24). Don't wait—create, with generative AI. Retrieved 8 18, 2024, from www.mckinsey.com: https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/dont-wait-create-with-generative-ai

Deloitte. (2024, 8 18). The Generative AI Dossier. Retrieved 8 18, 2024, from www2.deloitte.com/us: https://www2.deloitte.com/us/en/pages/consulting/articles/gen-ai-use-cases.html

Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative AI. Business & Information Systems Engineering, 111–126. doi:10.1007/s12599-023-00834-7

Google. (2022, 09 27). machine-learning. Retrieved 08 16, 2024, from gan_structure: https://developers.google.com/machine-learning/gan/gan_structure?hl=tr

Jackson, I., Ivanov, D., Dolgui, A., & Namdar, J. (2024). Generative artificial intelligence in supply chain and operations management: a capability-based framework for analysis and implementation. International Journal of Production Research, 62(17), 6120-6145. doi:10.1080/00207543.2024.2309309

Jay. (2024, 4 23). What Are the Limitations of Large Language Models (LLMs)? Retrieved 8 17, 2024, from https://promptdrive.ai/llm-limitations/: https://promptdrive.ai/llm-limitations/

Jithin, S. L. (2023, 5 17). https://www.linkedin.com/pulse/intro-transformer-architecture-jithin-s-l/. Retrieved 8 16, 2024, from https://www.linkedin.com/pulse/intro-transformer-architecture-jithin-s-l/: https://www.linkedin.com/pulse/intro-transformer-architecture-jithin-s-l/

Kondratieva, L. (2023, 06 27). https://www.ti8m.com/en/blog/llms-und-ki. Retrieved 8 16, 2024, from Large Language Models: a Game Changer: https://www.ti8m.com/en/blog/llms-und-ki

Lee, E. (2024, 6 3). The Importance Of Generative AI To Business Performance And Profitability. Retrieved 8 18, 2024, from www.techbullion.com: https://techbullion.com/the-importance-of-generative-ai-to-business-performance-and-profitability/

Liu, Y., Yang, Z., Yu, Z., Liu, Z., Liu, D., Lin, H., . . . Shi, S. (2023). Generative artificial intelligence and its applications in materials science: Current situation and future perspectives. Journal of Materiomics, 9(4), 798-816. doi:doi.org/10.1016/j.jmat.2023.05.001

McKinsey & Company. (2023). The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. : McKinsey Global Institute,.

McKinsey & Company. (2024, 5 30). The state of AI in early 2024: Gen AI adoption spikes and starts to generate value. Retrieved 8 18, 2024, from www.mckinsey.com/: https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai#/

Minaee, S., Mikolov, T., Nikzad, N., Chenaghlu, M., Socher, R., Amatriain, X., & Gao, J. (2024). Large Language Models: A Survey. arXiv preprint arXiv, 02402(06196).

Ooi, K.-B., Tan, G. W.-H., Al-Emran, M., Al-Sharafi, M. A., Capatina, A., Chakraborty, A., . . . Wong, L.-W. (2023). The Potential of Generative Artificial Intelligence Across Disciplines: Perspectives and Future Directions. Journal of Computer Information Systems. doi:10.1080/08874417.2023.2261010

Sengar, S. S., Hasan, A. B., Kumar, S., & Carroll, F. (2024). Generative Artificial Intelligence: A Systematic Review and Applications. Multimedia Tools and Applications. doi:doi.org/10.1007/s11042-024-20016-1

Shende, R. (2023, 4 19). Autoencoders, Variational Autoencoders (VAE) and β-VAE. Retrieved 8 16, 2024, from Autoencoders, Variational Autoencoders (VAE) and β-VAE: https://medium.com/@rushikesh.shende/autoencoders-variational-autoencoders-vae-and-%CE%B2-vae-ceba9998773d

Ticong, L. (2024, 7 25). Generative AI for Business: A New Frontier for Efficiency. Retrieved 8 18, 2024, from www.eweek.com: https://www.eweek.com/artificial-intelligence/generative-ai-for-business/

Wamba, S. F., Guthrie, C., Queiroz, M. M., & Minner, S. (2024). ChatGPT and generative artificial intelligence: an exploratory study of key benefits and challenges in operations and supply chain management. International Journal of Production Research, 62(16), 5676-5696. doi:10.1080/00207543.2023.2294116

Wartenberg, D. (2024, 6 6). Exploring Generative AI in Business Intelligence: A Qualitative Study.

Wilson, H. J., & Daugherty, P. R. (2024, 8 18). Embracing Gen AI at Work. Retrieved 8 18, 2024, from www.hbr.org: https://hbr.org/2024/09/embracing-gen-ai-at-work

Yılmaz, E. H. (2024). Automated Priority Detection in Software Bugs: A Comprehensive Study on Transformer-Based Encoders With Contrastive Learning, Large Language Models and Vector Databases for Enhanced Efficiency. Ankara: Middle East Technical University.

AN IMAGE-BASED ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL FOR ELECTRIC DISCHARGE MACHINING

Hamza ATTAWNA

MSc degree student, Zonguldak Bülent Ecevit University, Mechanical Engineering Department

ORCID ID: 0009-0006-8027-1813

Bülent EKMEKCI

Professor, Zonguldak Bülent Ecevit University, Mechanical Engineering Department

ORCID ID: 0000-0002-3632-2197

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has become a focal point of global interest, and we will utilize the methodology to predict the surface integrity aspects in Electrical Discharge Machining (EDM). The process involves the application of consecutive electrical pulses to electrodes separated by a small gap in a dielectric liquid. Each electrical pulse generates an electrical spark and melts and evaporates a small amount of materials on both electrode surfaces due to excessive heat produced within the electrical discharge. The surface solidifies rapidly at the end of each pulse cycle and the machining is continued with another spark up the female shape of the tool electrode is obtained. The violent nature of the process creates crucial features on the modified surfaces that the scientists are diligently investigating. Therefore, EDM has garnered significant attention from researchers studying surface integrity. Usually, the modified surface is examined through a Scanning Electron Microscope (SEM) or optical one to assess the extent of surface issues caused by the machining. The high pressure and heat cycles involved in the process lead to unusual phase transformations, surface cracks, globular attachments, and the transfer of materials between the electrodes. The surface features are analyzed to approximate the ratios of material migration resulting from both electrodes. Our role involves designing an EDM model using AI, where the model is trained using deep learning techniques on a set of modified surface images by inputting key variables such as energy quantity, pulse duration, and voltage value to predict the final morphology. The primary efforts have shown plausible results that could be obtained with the methodology.

Keywords: Artificial intelligence, electrical discharge machining, deep learning, surface integrity, material migration.

1. INTRODUCTION

Artificial intelligence (AI) is now one of the most interdisciplinary research subjects studied in many scientific and engineering disciplines. Prediction of the process outputs such as in Electrical Discharge Machining (EDM) with AI could be given as one of the interesting cases. EDM is widely used in the molding industry where complex shapes of the cavities could be easily produced in a non-contact sense. In the current age of advanced technology, modern manufacturing enterprises encounter novel hurdles in machining. This is primarily due to the widespread adoption of intricate and advanced materials like Super Alloys, Composites, and Ceramics. Industries are compelled to utilize challenging-to-cut materials to harness their specialized attributes fully. Moreover, the increasing demand for cutting-edge engineering applications necessitates using harder and more brittle materials (Sisodiya and Agarwal, 2024).

The process is an electro-thermal non-conventional machining technology; here the electrically conductive tool electrode and the work material are maintained with a small gap (in μm) by a servomechanism in a dielectric liquid medium. Consecutive electrical pulses are applied to the electrodes to generate electrical sparks over the surfaces of the electrodes. Each electrical discharge

(sparks) creates a plasma channel, raising the temperature and pressure causing both electrode materials to melt and evaporate at spark incident regions. The plasma pressure drops and the superheated material is violently expelled into the surrounding dielectric liquid when the discharge ceases. Then the remaining material cools quickly and forms an approximate semi-spherical void. This expelled material solidifies into small droplets, modifying discharge conditions for subsequent cycles. Dielectric circulation carries these by-products away from the discharge area, facilitating material removal. Precise geometries can be achieved on the work material with multiple sparks at high frequencies, combined with appropriate dielectric circulation and tool electrode movement (Hashim et al. 2015). However, EDM may face limitations, as the recast layer forms and high tensile residual stresses build up at the surface due to the rapid heating and cooling cycles involved in the process (Ekmekci et al. 2006). Therefore, the fracture and fatigue failures generally nucleate at, or near the modified surfaces (Ekmekci et al. 2005).

The surface properties determine the resultant operational behavior of the machined parts. The total energy released is the function of pulse-on time and current has a significant role in resultant surface integrity. Moreover, the material properties of electrodes, work material, and dielectric fluid are the factors that influence machining in EDM (Kumar et al. 2009). Additionally, electrode and dielectric liquid materials migrate to the modified surfaces depending on the mechanism and appropriate conditions. Therefore, recent studies focused on producing functional surfaces with the aid of EDM (Nafi and Jahan 2023). Powder additives in a dielectric liquid (Kuriachen and Mathew 2016) or/and Powder Metallurgy (PM) tool electrodes (Özdemir and Ekmekci 2023) could be used to alloy the machined surfaces. Consequently, proper combinations of materials and operational conditions would lead to functional surfaces for specific applications (Liew et al. 2020). However, the excessive number of variables and the complexity of the physics involved make it challenging for scientific studies (Dutta et al. 2016). Therefore, advancing the process to obtain enhanced surfaces relies on a clear perception of the inter-relationship between the variables. Scanning electrons, optical microscopes, or energy-dispersive X-ray spectroscopy are the tools frequently used to assess the extent of surface issues caused by EDM. Surface micrographs cover plenty of information such as the size of the topographical features and elemental composition of the modified surfaces.

Based on the findings, it will be possible to identify how AI may promote a further understanding of the surface integrity issues in EDM, emphasizing the surface roughness and material depositions between the electrodes. This research's goal is therefore to develop an AI-based model for possible use in understanding and enhancing EDM surfaces. The authors opined the possibility of AI and deep learning techniques to the microscopic images of EDM-treated metal surfaces with desirable accuracy. Thus, with the help of using the training sample containing images with specified key parameters such as the quantity of energy, pulse duration, and voltage value, it will be possible to predict the final morphology of the surface after the implementation of the EDM treatment. For this purpose, photomicrographs of the surfaces that have undergone EDM process under different circumstances were collected and categorized, then, processed for the training phase.

2. METHODOLOGY

As for this project, special attention is paid to the description of the EDM and its characteristics the current, the pulse duration, and the energy. The proposed model should be an AI model, special emphasis will be put on the application of neural networks with the help of which we will try to predict the appearance of the modified metal after the discharge process depending on the input variables. First, we will gather and sort it according to the specified requirements of data preparation. This entails accumulating data regarding the current, pulse duration, and energy at the operation. In addition, we will gather photomicrographs of metal samples after the discharge process; these images should be considered the model's outputs. These images will enable us to see the relationship that existing variables have in determining the appearance of the modified surface.

Therefore, in the next steps, the respective neural network model will be built for this particular type of prediction. This could entail choosing the right topology form the family of neural networks and tuning its parameters. The model will be trained through the application of deep learning algorithms, where

past data and images will be used by the network to define the parameters of input and the metal surface produced.

After the model has been fitted, then prediction will be made from it. This will entail introduction of other parameters like current and pulse duration into the model to produce the final image of the surface. The actual images shall then be compared to the predicted images in a bid to determine the efficiency of the implemented model. We will adopt scores such as the Structural Similarity Index (SSIM) that compare the visualize of the anticipated image against the original image.

For this purpose, the following simple example will be used to show how the model calculates new results based on the training of the model and then its predictions will be compared to real images. The source data are collected from the previous work examine the addition of SiC powders into deionized water dielectric liquid during EDM of Ti6Al4V work material (Table 1). Secondary SEM images were used for the study that represents the topographical features of the modified surface. This example will assist in confirming the viability of the model and make modifications to the evaluative metrics. Through this methodology, we aim to develop a robust model for predicting the final appearance of the surface and to highlight its effectiveness with practical examples.

The model created with the help of Python and a neural network framework tracks the similarity between the image of the sample's surface as predicted and the image of the sample after the post-process. The GUI is created using Tkinter Interfact and uses simple text boxes for inputting different parameters, list boxes for selecting images and pop-up boxes showing the output in the form of a structural similarity index (SSIM). The similarity ratio changes between zero to 1 and indicates zero error when close to 1.

Moreover, a set of predicted images from the simple model for the metal surface using neural networks is compared with the actual image containing the same variables (Ekmekci et al. 2023). In the study, Back Scattered SEM images were used to predict output. It is known that such images contain elemental composition information rather than topographical features. The tool electrode for the case is made using Powder Metallurgy (PM) techniques containing Ti, Ag, and Hydroxyapatite (HA) powders. Therefore, the modified surface elemental condition could be predicted by the use of the images. The study of the proposed AI model performs two main actions when variables such as current and pulse duration are entered.

Table 1. SiC Powder Mixed EDM parameters (Ekmekci et al. 2016).

	Dielectric Fluid: Pure Water & SiC (20g/l)					
	Pulse Duration					
	1600 µs	400 µs	100 µs	25 µs	6 µs	2 µs
Pulse Current	**Sample Number**					
72 A	1	2	3	4	5	6
42 A	7	8	9	10	11	12
22 A	13	14	15	16	17	18
12 A	19	20	21	22	23	24
7 A	25	26	27	28	29	30
2A	31	32	33	34	35	36

Table 2. The set of variables used to train the model

ID	Current (A)	Time of pulse (µs)
1	22	25
2	22	6
3	12	100
4	12	6
5	7	100
6	7	25
7	22	100
8	22	25
9	22	6
10	12	100
11	12	25
12	12	6

The input values entered retrieved by the user from the entry widgets and Euclidean distances between the input values and values in the DataFrame are calculated using euclidean() from scipy.spatial.distance. The index of the sample with the minimum distance is obtained and the most probable sample's filename is retrieved. Paths for both the most probable sample image and the selected original image are then constructed. After that, sample image and original image are loaded using OpenCV (cv2.imread()). Both images are resized to the same dimensions to facilitate comparison. The resized and the orginal image is displayed using cv2.imshow(). Finally, the Structural Similarity Index between the sample image and the original image is calculated using structural_similarity from skimage.metrics.By the way, the Tkinter event loop (root.mainloop()) continuously listens for user interactions and updates the GUI accordingly.

In summary, the code allows users to select an original image, input sample parameters, and then displays the most probable sample image based on the input parameters. It compares this sample image with the original image using the Structural Similarity Index, providing a measure of their similarity.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Due to the application of consecutive discharges, EDM surfaces display randomly overlapped craters over the surface. Thicker crater edges with globular-like attachments are possible since the superheated material boils and flows at the discharging period's end. However, adding SiC powders into dielectric liquid disturbs the uniqueness of discharges that cause the branching of the main discharge channel in various forms depending on the operational conditions such as pulse duration and current. The phenomenon could be described as the formation of secondary sparks due to the inhomogeneous conditions at the inter-electrode machining gap. The usual outcome of such conditions on an SEM micrograph is visualized with nested tiny pits in or around a large crater created by the prime discharge channel. Sometimes the primary discharge channel completely loses its unity and discharging can take with completely spray-like secondary discharges. In that case, the surface texture indicates a refined appearance with small craters that are not expected. Moreover, the material migration rate from the dielectric liquid and the tool electrode increases suddenly (Ekmekci et al. 2016). Therefore, such operational conditions compel interest from the researchers since provide a feasible alternative to use functional surface generation. However, obtaining such conditions in EDM is difficult to figure out and requires plenty of effort and experimentation for proper operational conditions. Therefore, it is considered that an AI tool will ease the efforts to obtain the optimal conditions for the purpose.

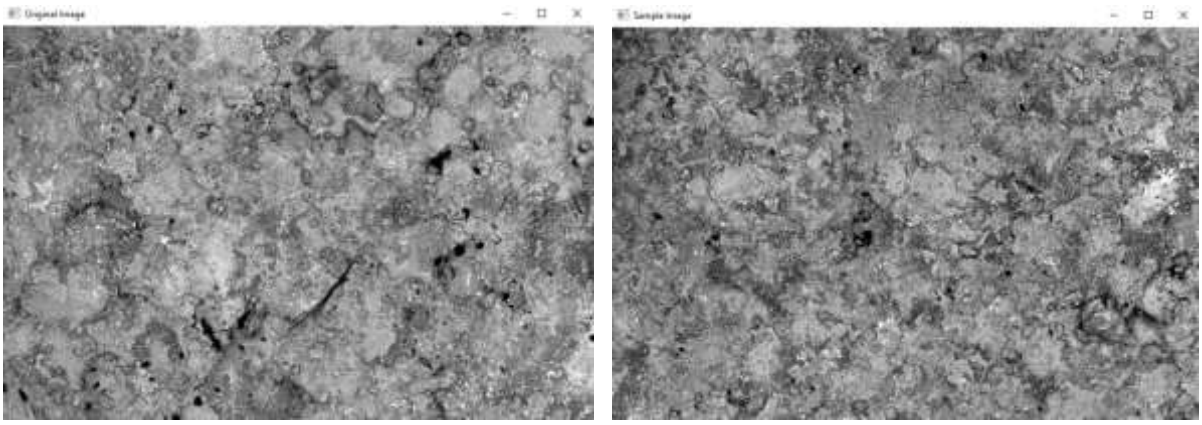
The first attempt at the secondary images produced unexceptionally poor estimations of predictions. Therefore, we continued to work on the model to enhance the AI algorithm. On the other hand, the studies on back-scattered SEM images (Table 3) provide some meaningful estimations.

Table 3. The set of output variables that help produce the sample after the process**.**

	PM Electrode				
ID	Ti	Ag	HA	Pulse Energy (J)	images
1	80%	20%	0	0.0025	1(2).tif
2	80%	20%	0	0.0006	1(3).tif
3	80%	20%	0	0.01	1(4).tif
4	80%	20%	0	0.0006	1(6).tif
5	80%	20%	0	0.01	1(7).tif
6	80%	20%	0	0.0025	1(8).tif
7	60%	20%	20%	0.01	1(10).tif

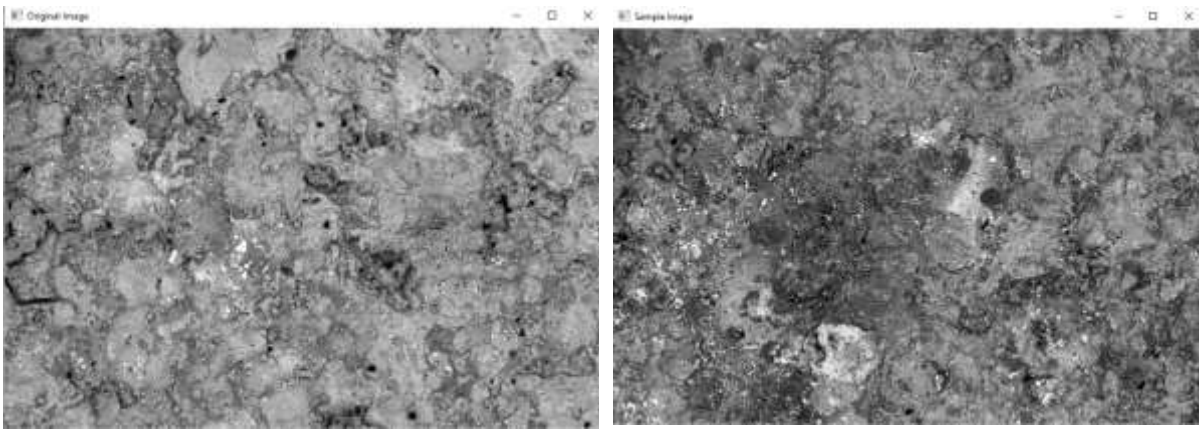
A set of examples demonstrates the performance of the latest model (Figure 1-3). The surface elemental composition is found to be moderately predicted on the estimations. However, there are some shortcomings in the outputs. For example, the dimensions of the craters seem to be depicted in a way that does not correlate with the released energy (Figure 2). However, comparisons, deduced from the grayscale images indicate a plausible outcome for the surface elemental conditions (Figure 3). We will go into more detail on the existing data by adding the backscattered SEM images to predict the surface alloying constitutes.

In some instances, surface cracks are produced due to the high heat gradients generated during sparking. Moreover, the model will be extended to improve the results for predicting subsurface properties by cross-sectional optical images to optimize the Electric Discharge Machine (EDM) model. It is well known that cross sectional images contains plenty amount of information about the process. For example, the microstructure, the depth of heat-affected layers, and surface cracking depth if it exits. The surface cracking and its extent also is a big concern for the industrial applications of the machined parts. Therefore, the predictive model will be improved to detect surface cracking and its corresponding measures such as the length, depth, and type.



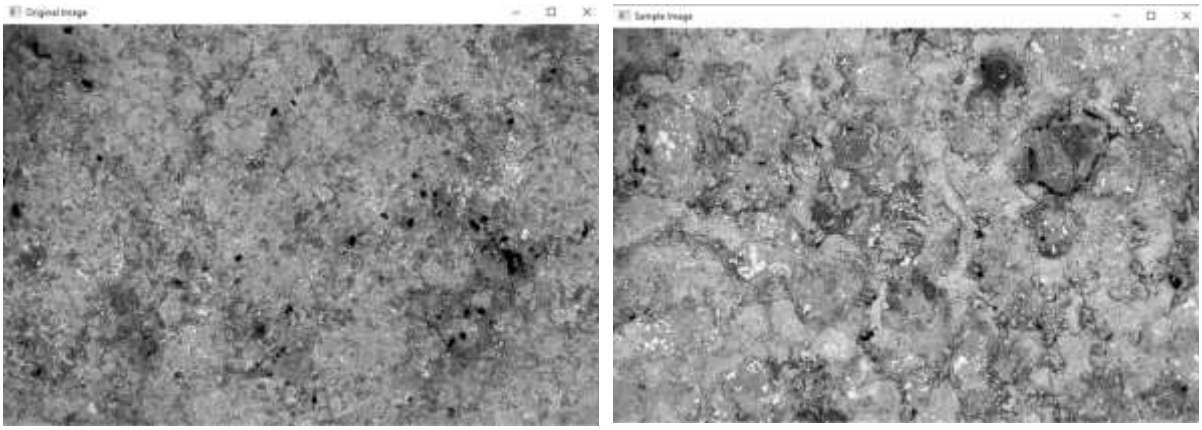
a) **b)**

Figure 1. a) The original and b) predicted Back Scattered Scanning Electron Microscopy images using the AI model. The pulse current is 22 A and the pulse time is 100 µs.



a) **b)**

Figure 2. a) The original and b) predicted Back Scattered Scanning Electron Microscopy images using the AI model. The pulse current is 12 A and the pulse time is 25 µs.



a) **b)**

Figure 3. a) The original and b) predicted Back Scattered Scanning Electron Microscopy images using the AI model. The pulse current is 7 A and the pulse time is 6 µs.

CONCLUSIONS

Indeed, in this project, we thoroughly established an artificial intelligence-based model for predicting the final appearance of the EDM-modified surfaces. When it comes to the application of independent variables that are current and pulse duration, it was possible to teach a neural network concerning the consequences of the EDM process. The last step of the prediction displayed the accurate prediction of the final modified surface, where the gap between the predicted and actual metal surface images was rather small. By applying the Structural Similarity Index (SSIM) we stated and measured the performance of the used model, concluding that it was useful in depicting the real-world outcomes. Such an approach raises the possibility of utilizing neural networks and deep learning methods and applying them in the field of manufacturing and material science. Since the EDM metal surface characteristics can be predicted with some level of precision, the model can be useful in proper guidance of EDM processes, thus contributing to the increase in general quality and efficiency. The case that has been used in this project demonstrates an excellent example of how AI can be used for industrial processes and gives a foundation for the development of advanced models for manufacturing.

Also, the context includes developing the model of an electric discharge machine based on artificial intelligence with the indication of the future surface shape of samples after spark discharge.

REFERENCES

Dutta V, Sharma S, Chopra K and Singh B (2016) *Hybrid Electric Discharge Machining Processes for Hard Materials: A Review*, Materials Focus 5 1-7.

Ekmekci B, Elkoca O, and Erden A (2005) *A Comparative Study on the Surface Integrity of Plastic Mold Steel due to Electric Discharge Machining*, Metallurgical and Materials Transactions B 36 117-124.

Ekmekci B, Tekkaya E, and Erden A (2006) *A semi-empirical approach for residual stresses in electric discharge machining (EDM)*, International Journal of Machine Tools & Manufacture 46 858–868.

Ekmekci B, Yaşar H and Ekmekci N (2016) *A Discharge Separation Model for Powder Mixed Electrical Discharge Machining*, Journal of Manufacturing Science and Engineering 138 081006-1

Hashim N L S, Yahya A, Daud M R, Syahrullail S, Baharom A.,Khamis N H and Mahmud N (2015) *Review on an electrical discharge machining servomechanism system*, Scientia Iranica B 22(5), 1813-1832.

Kumar S, Singh R, Singh T P and Sethi B L (2009) *Surface modification by electrical discharge machining: A review*, Journal of Materials Processing Technology 209 3675–3687.

Kuriachen B and Mathew J (2016) *Effect of Powder Mixed Dielectric on Material Removal and Surface Modification in Microelectric Discharge Machining of Ti-6Al-4V*, Materials and Manufacturing Processes 31 439–446.

Liew P J, Yap C Y, Wang J, Zhou T and Yan J (2020) *Surface modification and functionalization by electrical discharge coating: a comprehensive review*, International Journal of Extreme Manufacturing 2 012004.

Nafi M A and Jahan M P (2023) *Functional Surface Generation by EDM—A Review*, Micromachines, 14, 115.

Özdemir D and Ekmekci B (2023) *The use of sintered silver-hydroxyapatite powder added electrodes in electrical discharge machining of Ti-6Al-4V, Proc IMechE Part B:* Journal of Engineering Manufacture 237(6-7) 985-996.

Sisodiya M S and Agarwal P (2024) *Short Review on the development of Electrical Discharge Machine*, Engineering Research Express 6 012506.

İNGİLİZCE ÖĞRENİMİNDE ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ CHATBOTLARININ ROLÜ: DİNLEME, KONUŞMA, OKUMA VE YAZMA BECERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

THE ROLE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING: IMPROVING LISTENING, SPEAKING, READING AND WRITING SKILLS

Öğretim Görevlisi Şule ÇINAR YAĞCI

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu

ORCID ID: 0000-0003-4456-3174

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba AYDIN YILDIZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi

ORCID ID: 0000-0001-5248-2484

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, İngilizce öğrenenler için üretken yapay zekâ chatbotlarının kullanımını tanıtmak ve bu araçların dil öğrenim sürecine olan katkılarını detaylı bir şekilde incelemektir. Araştırma, üretken yapay zekâ chatbotlarının dört temel dil becerisini (dinleme, konuşma, okuma, yazma) nasıl geliştirdiğini analiz etmeyi hedeflemektedir. Çalışmada, bireysel çalışma metodolojisi ve doküman analizi yöntemleri kullanılmış; ChatGPT, Copilot ve Gemini AI chatbotları kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Bu chatbotlara, "Üretken yapay zekâ chatbotları İngilizce öğrenenlerin dil becerilerini nasıl geliştirebilir?" sorusu yöneltilmiş ve alınan yanıtlar analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları, üretken yapay zekâ chatbotlarının dil becerilerini geliştirmede önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Dinleme becerileri açısından, chatbotlar farklı aksanlar ve konuşma hızları ile dinleme alıştırmaları sunarak kullanıcıların dinleme yetilerini geliştirmelerine yardımcı olabilmektedir. Konuşma becerileri bağlamında, sohbet simülasyonları ve anında geri bildirim ile kullanıcıların konuşma yeteneklerini artırabileceği ortaya konmuştur. Okuma becerileri açısından, metin analizi ve kelime bilgisi geliştirme faaliyetleri ile okuma becerilerinin güçlendirilebileceği belirlenmiştir. Yazma becerileri bağlamında ise, yazma alıştırmaları ve dilbilgisi düzeltmeleri gibi unsurların, kullanıcıların yazma yeteneklerini geliştirebileceği saptanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma, üretken yapay zekâ chatbotlarının dil öğrenim süreçlerine yenilikçi ve önemli katkılar sunduğunu ortaya koymaktadır. Chatbotlar, öğrencilere kişiselleştirilmiş geri bildirim ve pratik yapma fırsatları sunarak dil becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağlayabilir. Gelecek çalışmalar için, chatbotların etkileri farklı dil seviyeleri ve yaş gruplarındaki öğrenciler üzerinde araştırılabilir ve bu teknolojilerin etik ve güvenlik konuları daha detaylı bir şekilde incelenebilir.

Anahtar kelimeler: Üretken yapay zekâ chatbotları, ingilizce öğrenimi, dinleme, konuşma, okuma, yazma becerileri

ABSTRACT

This study aims to introduce the use of generative AI chatbots for English language learners and examine in detail the contribution of these tools to the language learning process. The research aims to analyze how generative AI chatbots improve the four basic language skills (listening, speaking, reading, writing). The study used self-study methodology and document analysis methods and ChatGPT, Copilot and Gemini AI chatbots extensively analyzed. These chatbots were asked the question "How can generative AI chatbots improve English language learners' language skills?" and their responses were analyzed. The study's findings show that generative AI chatbots significantly contribute to improving language skills. In terms of listening skills, chatbots can help users improve their listening skills by providing listening exercises with different accents and speaking rates. In terms of speaking skills, it

was found that chat simulations and instant feedback can improve users' speaking skills. In terms of reading skills, it was determined that reading skills can be strengthened through text analysis and vocabulary development activities. In terms of writing skills, it was found that elements such as writing exercises and grammar corrections can improve users' writing skills. In conclusion, this study reveals that generative AI chatbots offer innovative and important contributions to language learning processes. Chatbots can make a meaningful contribution to the development of language skills by providing learners with personalized feedback and practice opportunities. For future studies, the effects of chatbots can be investigated on learners of different language levels and age groups, and the ethical and security issues of these technologies can be examined in more detail.

Keywords: Generative AI chatbots, english language learning, listening, speaking, reading, writing skills

1. Giriş

Yapay zekâ chatbotları, dil eğitiminde devrim yaratarak kişiselleştirilmiş ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunmaktadır (Gutiérrez, 2023). Araştırmalar, chatbotlarının dil pratiği için esnek ve erişilebilir araçlar sağlayarak öğrencilerin her zaman ve her yerde etkileşimde bulunmalarını mümkün kıldığını ve öğrencilerin insan öğretmenlere kıyasla chatbotlarını kullanırken daha fazla özgüven sergilediklerini ortaya koymuştur (Haristiani, 2019). Ayrıca, gelecek nesil eğitimciler, dil öğreniminde chatbotlarının entegrasyonuna genel olarak olumlu bir bakış açısına sahip olup, özellikle kullanım kolaylığı ve tutumlar konusunda olumlu görüşler taşımaktadırlar (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022). Bu durum, yapay zekâ chatbotlarının farklı eğitim alanlarında da potansiyelini artırmaktadır.

Yapay zekâ chatbotları, çeşitli disiplinlerde eğitimi geliştirmek için önemli bir potansiyele sahiptir. Anında destek sağlayabilir, soruları yanıtlayabilir ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunabilirler (Labadze vd., 2023). Mühendislik eğitiminde chatbotlar öğrenme sonuçlarını iyileştirebilir ve hem öğretmenlere hem de öğrencilere yardımcı olabilir (Morales Chan vd., 2023). Tıp eğitiminde chatbotlar, karmaşık kavramları daha basit hale getirip özetleyebilir ve aynı zamanda etkileşimli eğitmenler olarak görev yapabilir (Ghorashi vd., 2023). Yapay zekâ chatbotlarının derslere entegre edilmesi, yüz yüze etkileşimden kaçınan öğrencilere günün her saati, anında destek sunabilir (Verleger ve Pembridge, 2018). Ancak, güvenilirlik, doğruluk ve etik hususlarla ilgili endişeler dahil olmak üzere zorluklar mevcuttur (Labadze vd., 2023). Öğrencilerin chatbotları tamamen onlara güvenmek yerine yardımcı araçlar olarak kullanmaları, bu noktada çok önemlidir (Ghorashi vd., 2023). Bu bağlamda, yapay zekâ okuryazarlığı ve dijital yeterliliklerin önemi giderek artmaktadır.

Son araştırmalar, yapay zekâ chatbotlarının dil eğitimindeki potansiyelini vurgulamaktadır. Chatbotlar etkileşimli ortamlar sunarak öğrenenlerin iletişim becerilerini geliştirebilir ve motivasyonlarını arttırabilir (Kim Na-young vd., 2019). Dil becerilerini geliştirmek için esnek ve erişimi kolay araçlar sunarlar, ancak doğruluk ve kültürel önyargılar gibi sorunların da göz önünde bulundurulması gerekir (Gutiérrez, 2023). Araştırmalar, chatbotların özellikle konuşma ve okumada dil öğrenimini olumlu etkilediğini, ancak dinleme ve yazma becerilerin geliştirilmesinde sınırlılıkları olduğunu göstermektedir (Wu ve Yu, 2024). Öğrenciler, insan eğitmenlere kıyasla kullanılabilirliği ve aşıladıkları güven nedeniyle chatbotlarına ilgi göstermektedir (Haristiani, 2019). Bu ilgi, gelecekte yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde daha geniş çapta benimsenmesini teşvik edebilir.

Yapay zekâ teknolojisi ilerledikçe, chatbotlar dil eğitiminde hem özel ders araçları hem de bağımsız öğrenme ortamları kapsamında yüksek potansiyele sahiptir (Haristiani, 2019). Chatbotların dil öğrenme ortamlarında tam olarak kullanılabilmesi için daha fazla araştırma ve geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır (Kim Na-young vd., 2019). Geleceğin eğitimcileri, konuşma odaklı yapay zekâ chatbotlarının dil öğrenimine entegre edilmesi konusunda olumlu algılara sahiptir (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022). Ancak, uygun kullanım, doğruluk ve kültürel önyargılar gibi zorluklar hala devam etmektedir (Gutiérrez, 2023). Bu nedenle, yapay zekânın eğitimdeki etkilerini daha iyi anlamak ve en iyi şekilde kullanmak için daha fazla bilimsel araştırma yapılması gerekmektedir.

Bu bağlamda, yapay zekânın Başka Dilleri Konuşanlara İngilizce Öğretimi (TESOL) alanına entegre edilmesi, öğrencilerin İngilizce öğrenme ve uygulama yapma şeklini değiştirerek İngilizceyi ikinci dil

olarak öğrenenler (ESL) ve yabancı dil olarak İngilizce öğrenenler (EFL) için ders geliştirme potansiyeli sunmaktadır; ancak, akademik etikle ilgili sorunların ayrıca ele alınması gerekmektedir (Shalevska, 2023). Başka bir deyişle, yapay zekâ dil eğitimini şekillendirmeye devam ederken, eğitimciler ve öğrenciler bu teknolojilerin etkili ve etik kullanımına yönelik dijital yetkinlikler geliştirmek zorundadır (Gutiérrez, 2023). Yapay zekâ ve chatbot teknolojilerinin dil eğitiminde sağladığı yenilikçi yaklaşımlar, geleneksel eğitim yöntemlerine kıyasla önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu teknolojiler, öğrencilerin bireysel öğrenme hızına ve ihtiyaçlarına göre uyarlanabilen esnek ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sağlamaktadır.

Yapay zekâ chatbotlarının dil öğrenme süreçlerine entegrasyonunun önemli ve gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin dil becerilerini geliştirmek amacıyla chatbotlarla nasıl etkileşim kurabileceklerine dair rehberlik sağlanmasının önemi vurgulanmaktadır. Ayrıca, teorik bilgilere ek olarak, uygulamalarla öğrencilerin bu teknolojileri günlük dil öğrenme rutinlerine nasıl dahil edebilecekleri gösterilecektir. Böylece, yapay zekâ ve chatbot teknolojilerinin dil eğitiminde etkin kullanımı, öğrencilere sunulacak rehberlik ve uygulamalı bilgilerle desteklenecektir. Bu sayede, bu teknolojilerin benimsenmesi ve doğru kullanımı, dil eğitiminde kaliteyi artırarak öğrencilere daha zengin ve etkili bir öğrenme deneyimi sunacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın temel amacı, İngilizce öğrenenler için üretken yapay zekâ chatbotlarının kullanımını tanıtmak ve bu araçların dil öğrenim sürecine katkılarını detaylı bir şekilde incelemektir. Çalışmanın odak noktası, dört temel dil becerisinin (dinleme, konuşma, okuma, yazma) geliştirilmesinde chatbotların rolünü araştırmaktır. Mevcut literatürde (Bin-Hady vd., 2023; Govindarajan & Christuraj, 2023; Javier & Moorhouse, 2023) yeni teknolojilerin eğitim ve öğretimde kullanımına yönelik öğretmenlere ve öğrencilere eğitimler verilmesinin ve farkındalıklarının arttırılmasının önemi vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, üretken yapay zekâ chatbotlarını tanıyan ve bu araçların İngilizce öğrenme sürecinde nasıl etkin bir şekilde kullanılacağını bilen öğrencilerin, dil becerilerini daha verimli ve etkili bir şekilde geliştirebilecekleri öngörülmektedir. Şüphesiz ki dil edinimi ve öğrenme sürecinin en önemli aktörü, öğrenendir (Özçelik, 2015). Bu çalışmanın bulguları, eğitim teknolojilerinin dil öğrenim süreçlerine entegrasyonu konusunda önemli ve yenilikçi katkılar sunacaktır. Araştırma, chatbotların dil öğreniminde kolaylaştırıcı ve yol gösterici bir rol oynayacağını, öğrencilerin dil becerilerini kendi hızlarında ve ihtiyaçlarına göre geliştirmelerine olanak tanıyacağını ortaya koymaktadır. Eğitimde teknolojik dönüşümün öncüsü olan bu çalışma, hem eğitimciler hem de öğrenciler için yeni ufuklar açarak, dil öğretiminde kalite ve başarıyı artırmada kilit bir rol oynayacaktır. Bu bağlamda, chatbotların dil öğrenim sürecinde sunduğu kişiselleştirilmiş geri bildirim, alıştırma yapma fırsatları ve etkileşimli öğrenme yöntemlerinin etkileri değerlendirilecektir. Araştırma, chatbotların dil becerilerinin gelişimine sağladığı katkıları ve potansiyel etkilerini ortaya koyarak, yapay zekâ teknolojilerinin dil eğitimindeki rolünü ve önemini anlamak için önemli bir kaynak sunmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, yapay zekâ destekli araçların dil öğreniminde nasıl daha etkili kullanılabileceğine dair bilgi ve öneriler sunarak, eğitim uygulamalarında yenilikçi yaklaşımlar geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Bu bağlamda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. İngilizce öğreniminde kullanılacak üretken yapay zekâ chatbotları nelerdir?

2. Üretken yapay zekâ chatbotları, İngilizce öğrenenlerin dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerini nasıl geliştirebilir?

2. Alanyazın

Dil Öğreniminde Yapay Zekâ Destekli Chatbot Teknolojilerinin Kullanımı

Yapay zekâ ve chatbot teknolojilerinin dil öğreniminde kullanımı, son yıllarda önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Yapay zekâ, dil öğrenme süreçlerini kişiselleştirme ve öğrencilere anlık geri bildirim sağlama konusundaki büyük potansiyeliyle dikkat çekmektedir (Yang vd., 2022). Chatbotlar, öğrencilere sürekli ve etkileşimli bir öğrenme ortamı sunarak dil becerilerinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Mageira vd., 2022). Mevcut araştırmalar, yapay zekâ ve chatbot teknolojilerinin dil eğitiminde kullanımının, öğrenci motivasyonunu artırdığını ve öğrenme süreçlerini hızlandırdığını göstermektedir (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022).Önceki çalışmalar, yapay zekânın dil eğitimindeki etkinliğine dair çeşitli bulgular ortaya koymuştur. Örneğin, yapay zekâ destekli dil öğrenme platformları, öğrencilere kişiselleştirilmiş dil öğretim materyalleri sunarak öğrenme

deneyimlerini zenginleştirmektedir (Haristiani, 2019). Bu platformlar, öğrencilerin dil becerilerini daha hızlı ve etkili bir şekilde geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Na-young vd., 2019). Ayrıca, yapay zekâ teknolojileri, öğretmenlerin öğrencilerin ilerlemesini izlemelerine ve ihtiyaçlarına göre öğretim stratejilerini uyarlamalarına olanak tanımaktadır (Shimichev & Rotanova, 2023).

Yabancı dil eğitiminin temel amacı, öğrenenlerin dört temel dil becerisini edinmelerini sağlayarak, onları hedef dilde etkili ve akıcı bir şekilde sözlü ve yazılı iletişim kurabilecek yetkinliğe ulaştırmaktır (Özçelik, 2020b). Dört temel dil becerisinin geliştirilmesi, dil öğreniminde büyük bir öneme sahiptir. Bu beceriler, öğrencilerin dilde akıcılık ve doğruluk kazanmaları için gereklidir. Dinleme ve konuşma becerileri, öğrencilerin dilin doğal akışını anlamalarını ve etkili iletişim kurmalarını sağlarken, okuma ve yazma becerileri ise dilin yapısal ve dilbilgisel yönlerini pekiştirmelerine katkıda bulunur. Bu becerilerin dengeli bir şekilde geliştirilmesi, öğrencilerin dil yeterliliklerini artırır ve onları gerçek dünya iletişimine hazırlar (Hoang vd., 2023).

Eğitimde teknolojik adaptasyon, öğretmenlerin ve öğrencilerin yeni teknolojileri kabul etme ve kullanma süreçlerini ifade eder. Bu adaptasyon, eğitimin kalitesini artırmada önemli bir rol oynar. Öğretmenler, teknolojiyi sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklere entegre ederek, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilirler. Aynı zamanda, öğrenciler de yeni teknolojilere adapte olarak, öğrenme süreçlerini daha etkili ve verimli bir şekilde yönetebilirler (Cao vd., 2023). Teknolojik adaptasyon, öğrencilerin dijital okuryazarlık becerilerini geliştirir ve onları geleceğin teknolojik dünyasına hazırlar (Kohnke et al., 2023). Teknolojik adaptasyonun eğitim kalitesine önemli etkileri bulunmaktadır. Eğitimde teknolojinin etkin kullanımı, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırır ve öğrenme süreçlerini kişiselleştirir. Yapay zekâ ve chatbot teknolojilerinin dil eğitimine entegrasyonu, öğrencilere sürekli ve kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlar; bu da öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirir. Bu teknoloji, öğrencilerin dil becerilerini geliştirmelerine ve motivasyonlarını artırmalarına yardımcı olmaktadır (Mageira vd., 2022). Chatbotlar, etkileşimli bir öğrenme ortamı sunarak dil eğitimini daha dinamik ve öğrenci odaklı hale getirir (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022). Ayrıca, bu teknolojiler öğrencilerin kaygılarını azaltarak öğrenme süreçlerine daha fazla katılım sağlamalarına olanak tanır (Hawanti & Zubaydulloevna, 2023).

Yapay zekâ destekli chatbotlar, öğrenci ödevlerine detaylı geri bildirim sağlayarak hangi alanlarda geliştirme yapılması gerektiğini belirler ve ileri öğrenme için önerilerde bulunur (Celik ve ark., 2022). Örneğin, ChatGPT çeşitli konularda açıklamalar ve öneriler sunarak öğrenciler için faydalı bir çalışma arkadaşı olabilir. Ödev sorularına yardımcı olabilir, adım adım çözümler sunabilir ve öğrencileri karmaşık sorunlarla karşılaştıklarında yönlendirebilir (Crawford ve ark., 2023; Lo, 2023; Shidiq, 2023). Ayrıca, öğrenciler ChatGPT'yi farklı konularda kendilerini test etmek, bilgilerini pekiştirmek ve sınavlara hazırlanmak için kullanabilirler (Choi ve ark., 2023; Thurzo ve ark., 2023).ChatGPT, yazma becerilerini geliştirmede yardımcı olabilir; örneğin, cümle yapıları ve dil bilgisi hatalarını düzeltebilir (Kaharuddin, 2021). Ayrıca, problem çözme yeteneklerini teşvik edebilir; adım adım çözümler sunarak karmaşık sorunları çözmeye yardımcı olabilir (Benvenuti ve ark., 2023). ChatGPT, grup tartışmalarını ve münazaraları da kolaylaştırabilir; tartışma yapıları sunarak ve gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak bu süreçleri daha verimli hale getirebilir (Ruthotto ve ark., 2020; Wang ve ark., 2020).

Yapay zekâ destekli chatbotlar, öğrencilere kişiselleştirilmiş rehberlik ve geri bildirim sunarak, karmaşık kavramların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Bu sistemler, her öğrencinin bireysel öğrenme gereksinimlerine uygun öğretim stratejileri geliştirme potansiyeline sahiptir (Fariani ve ark., 2023; Kikalishvili, 2023). ChatGPT gibi chatbotlar, öğrencilerin istedikleri zaman erişim sağlayabilecekleri bir platform sunarak, kullanım açısından büyük kolaylık sağlar. Kasneci ve ark. (2023) ise, ChatGPT'nin etkileşimli ve diyalog odaklı yapısının, öğrencilerin derslere katılımını ve motivasyonunu artırarak, öğrenme sürecini daha keyifli ve kişiselleştirilmiş bir deneyim haline getirdiğini vurgulamaktadır.Bununla birlikte, öğrenciler, ChatGPT'nin sağladığı cevapların her zaman doğru olmadığını kabul etmekte ve bu aracı etkili bir şekilde kullanabilmek için sağlam bir temel bilgiye ihtiyaç duyduklarını belirtmektedirler. Ayrıca, ChatGPT'nin insan zekâsının yerini alamayacağı gerçeğinin de farkındadırlar (Shoufan, 2023). Nitekim, bazı araştırmalar, yapay zekâ tarafından üretilen bilgilere aşırı bağımlılığın, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğine dair endişeleri dile getirmektedir (Kasneci ve ark., 2023). Bu durum,

ChatGPT'nin sunduğu kişiselleştirilmiş destek ve bilgi erişiminin, aşırıya kaçılmadan ve eleştirel düşünmeyi teşvik edecek şekilde kullanıldığında etkili olabileceğini göstermektedir.

3. Yöntem

Pavlik'in (2023) gazetecilik ve medya çalışmaları alanındaki incelemeleri ve Cooper'in (2023) fen eğitimindeki ChatGPT keşiflerinden ilham alarak, bu çalışmanın amacı, İngilizce öğreniminde kullanılabilecek üretken yapay zekâ chatbotlarını tanıtmak ve bu araçların dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerini nasıl geliştirebileceğini incelemektir. Bu çalışma keşifsel bir niteliğe sahiptir ve teknolojiyi araştırmak amacıyla bireysel çalışma metodolojisi (self-study methodology) kullanılmaktadır (Hamilton vd., 2009).

Veri Toplama

Araştırmacılar, İngilizce öğreniminde kullanılabilecek üretken yapay zekâ chatbotlarını, bireysel çalışma metodolojisi kapsamında doküman analizi yöntemiyle incelemiştir. Yıldırım ve Şimşek'in (2008) tanımına göre doküman analizi, araştırma konusu olan olgu veya olaylara ilişkin bilgi içeren yazılı materyallerin incelenmesi sürecini ifade etmektedir. Bu inceleme sonucunda ChatGPT, Copilot ve Gemini AI üretken yapay zekâ chatbotları çalışma kapsamına dâhil edilmiştir. Araştırmacılar, ardından İngilizce dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerini desteklemede üretken chatbotların nasıl katkı sağlayabileceğini belirlemek amacıyla, Bozkurt (2024) istem (komut) yazma özelliklerini dikkate alarak "Üretken yapay zekâ chatbotları, İngilizce öğrenenlerin dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerini nasıl geliştirebilir?" istemini her bir üretken yapay zekâ chatbotuna yöneltmişlerdir. Yanıtlar, 30 Temmuz 2024 tarihli üretken yapay zekâ chatbotlarının cevaplarını içermektedir. Her istemde, üretken yapay zekâ chatbotlarının farklı yanıtlar üretebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Verilerin Analizi

İngilizce dil öğrenimi sürecinde kullanılan üretken yapay zekâ chatbotlarının tanıtılması ve bu araçların katkılarının derinlemesine analiz edilmesi amacıyla, nitel veri analizi tekniklerinden biri olan içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2008) tarafından açıklanan içerik analizi, benzer verilerin belirlenen kavramlar ve temalar doğrultusunda gruplandırılması, organize edilmesi ve sonrasında okuyucunun anlayacağı biçimde yorumlanması sürecini ifade eder. Çalışma kapsamında elde edilen veriler öncelikle konu üzerinde deneyimli uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. İlk değerlendirmenin ardından, iki farklı araştırmacı veriler üzerinde analizlerini yapmış ve anlaşmazlık yaşanan noktalarda ek uzman görüşlerine başvurulmuştur. Merriam (2018) ise nitel araştırmalarda uzman görüşlerinin, çalışmanın güvenirlik ve tutarlılığını artırdığına dikkat çekmektedir. Sonuç olarak, uzman görüşleri doğrultusunda veriler nihai hâlini almıştır.

İçerik analizi yöntemi, nitel verilerin sistematik ve tarafsız bir biçimde incelenmesini sağlayan bir tekniktir. Bu yöntemde kodlama süreci, temel aşamalardan biridir. Kodlama sürecinde, üretken yapay zekâ chatbotlarının yanıtları dikkatlice incelenerek başlangıçta bir veri seti oluşturulmuştur. Sonrasında, bu veriler belirli temalar ve kategoriler altında toplanmış ve bu temalar ile kategorilere uygun kodlar atanmıştır. Kodlama, verilerin anlamlı parçalara ayrılması ve bu parçaların benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırılması prensibine dayanır. Bu yöntem sayesinde, chatbotların verdiği bilgiler düzenlenmiş ve analiz edilebilir bir hale getirilmiştir.

Bulgular

İngilizce Öğreniminde Üretken Yapay Zekâ Chatbotları

Dijital çağ, eğitim alanında büyük değişikliklere neden olan teknolojilerle hızla ilerlemektedir. Özellikle üretken yapay zekâ araçları, dil öğreniminde önemli dönüşümler sağlamaktadır. Bu araçlar, İngilizce öğrenme süreçlerinde dil becerilerinin gelişmesine (Jia vd. 2022) ve öğrenme deneyimlerinin kişiselleştirilmesine (Nazari vd., 2021) katkıda bulunarak önemli bir rol oynamaktadır. Bu kapsamda üretken yapay zekâ chatbotları olan ChatGPT, Copilot ve Gemini AI, dil becerilerinin edinimini destekleyen kişiselleştirilmiş geri bildirimler sunarak öğrenme süreçlerini zenginleştirebilir (Liao vd., 2023). Bu bağlamda bu teknolojilerin eğitimde yaygınlaşması, dil öğreniminin kalitesini artırabilir ve öğrencilerin dilde daha yetkin bireyler olmalarına katkıda bulunabilir

Örneğin, OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT, dil öğrenim süreçlerinde etkileşimli ve kişiselleştirilmiş öğrenme desteği sağlayarak öne çıkmaktadır (Kohnke vd., 2023). Doğal dil işleme teknolojilerini kullanarak kullanıcılarla anlamlı ve gerçekçi bir dilde iletişim kurabilen bu üretken yapay zekâ aracı, gerçek zamanlı olarak sunduğu geri bildirimlerle kullanıcıların dil bilgisi, kelime dağarcığı ve konuşma becerilerini anında pekiştirmelerine imkân tanımaktadır (Xiao & Zhi, 2023). İnteraktif özellikleri sayesinde, dil öğrenicilerine yanıtlarını hemen değerlendirme ve düzeltme fırsatı sunan ChatGPT, dil öğrenme sürecini daha etkili ve hızlı bir şekilde ilerletmektedir (Iqbal vd., 2022). Ayrıca, kullanıcıların konuşma ve yazma becerilerini çeşitli konular üzerine kurduğu diyaloglar ve ürettiği karmaşık cevaplarla geliştiren ChatGPT, geniş veri tabanı sayesinde öğrenicilere geniş bir bilgi yelpazesi sunarak yeni kelimeler öğrenmelerine ve dilbilgisi yapılarını daha iyi kavramalarına katkıda bulunmaktadır (Park, 2023). Sunulan örnekler ve açıklamalar ile öğrenicilere dil yapılarını ve kullanımlarını derinlemesine kavrama imkanı veren ChatGPT, dil öğrenicilerinin daha bağımsız ve özgüvenli bir şekilde dil becerilerini geliştirmelerini sağlayan önemli bir araç haline gelmiştir (Pokotylo, 2023); bu interaktif ve uyumlu öğrenme ortamı, öğrenicilerin dil yetkinliklerini sürekli artırmalarına ve dil öğreniminde karşılaştıkları zorlukları aşmalarına olanak tanımaktadır (Al-Obaydi vd., 2023).

Microsoft tarafından geliştirilen Copilot, dil öğrenim süreçlerini desteklemek üzere tasarlanmış ve yazılı içerik üretimi alanında kullanıcılarına kritik yardımlar sağlayan bir platformdur. Bu araç, kullanıcılarına yazma görevleri esnasında gerçek zamanlı öneriler ve dil bilgisi düzeltmeleri sunarak dil becerilerinin geliştirilmesine önemli katkılarda bulunur. Copilot, metin üzerinde gerçekleştirdiği bağlamsal analizler (Edali vd., 2024) sayesinde dil öğrenicilerine daha akıcı ve etkili yazılı iletişim becerileri kazandırmayı hedefler. Bu bağlamsal analizler, öğrenicilerin yaygın dil bilgisi hatalarını tanıma ve bu hataları düzeltme konusunda pratik yapmalarına olanak tanıyabilir (Long, 2022). Copilot'un otomatik düzeltme ve öneri sistemi, öğrenicilerin yazılarını daha doğru ve eksiksiz bir şekilde ifade etme becerisini kazanmalarına yardımcı olur. Bu teknoloji, yazım ve noktalama hatalarını belirleyerek kullanıcıların hatalarını düzeltmelerine imkân sağlayabilir. Bu interaktif süreç, dil öğrenicilerinin kendi hatalarını gözlemlemelerine ve bu hatalardan ders çıkarmalarına katkıda bulunarak, dil öğrenimini daha etkileşimli ve verimli hale getirebilir. Çok dilli ortamlarda çalışan veya birden fazla dil öğrenen bireyler için Copilot, farklı dil yapılarını anlama ve uygulama konusunda kapsamlı destek sunar. Platform, kullanıcıların yazdıklarına göre özelleştirilmiş önerilerle dil öğrenme sürecini kişiselleştirir, bu da öğrenicilerin motivasyonunu ve bağlılığını artırabilir. Copilot'un bu özellikleri, dil öğrenicilerinin yazılı iletişim becerilerini sadece doğruluk açısından değil, aynı zamanda yaratıcılık ve ifade zenginliği açısından da geliştirmelerine olanak tanıyabilir.

Gemini AI, dil öğrenme süreçlerine entegre edilebilen ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini en üst düzeye çıkaran gelişmiş bir platformdur. Öğrenme analitiği ve kişiselleştirilmiş eğitim materyalleri sunarak, kullanıcıların öğrenme ilerlemelerini ayrıntılı bir şekilde izler, bireysel zayıf ve güçlü yönlerini tespit eder ve bu verilere dayalı özel eğitim planları oluşturur. Bu kişiselleştirilmiş yaklaşım, dil öğrenicilerine gereksinimlerine uygun bir öğrenme deneyimi sağlayarak, öğrenme sürecini daha etkili ve motive edici hale getirir. Ayrıca, kullanıcıların dil becerilerini geliştirmek için belirli alanlara odaklanmalarını mümkün kılarak, öğrenme sürecini daha verimli hale getirir. Gemini AI, uyarlanabilir öğrenme yöntemleri ile her kullanıcının öğrenme hızına ve tarzına uygun şekilde uyum sağlar (Saeidnia, 2023; Team ve diğerleri, 2023). Böylece, kullanıcılar kendi hızlarında ilerleyip başarılarını artırabilirler. Bu platform, dil öğrenicilerine yalnızca dil bilgisi ve becerileri kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda onları sürekli olarak motive ederek ve gelişimlerini teşvik ederek, öğrenme yolculuklarını destekler. Dolayısıyla, Gemini AI, dil eğitiminde özelleştirilmiş ve veriye dayalı yaklaşımlar sunarak, kullanıcıların dil öğrenme süreçlerini etkin bir şekilde yönetmelerine katkı sağlar.

Sonuç olarak, üretken yapay zekâ araçları, İngilizce öğreniminde etkileşimli, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş destek sağlayarak, dil becerilerinin geliştirilmesine önemli katkılar sunmaktadır. ChatGPT, Copilot ve Gemini AI gibi teknolojiler, dil öğrenme süreçlerini zenginleştirirken, eğitim metodolojilerinde yenilikçi yaklaşımların benimsenmesine olanak tanıyarak, eğitim kalitesini artırmakta ve bireysel öğrenme deneyimlerini derinleştirmektedir.

Üretken Yapay Zekâ Chatbotları ile İngilizce Dil Becerilerini Geliştirme

Üretken yapay zekâ chatbotlarının yanıtları içerik analizi yöntemiyle incelenmiş ve elde edilen bulgular, tema ve kodlar oluşturularak derinlemesine analiz edilmiştir. Bu süreç, dil öğreniminde dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerinin geliştirilmesinde bu araçların etkili kullanımına dair önemli iç görüler sağlamıştır. Üretken yapay zekâ chatbotlarının İngilizce öğrenenlerin dil becerilerini (dinleme, konuşma, okuma, yazma) nasıl geliştirebileceğini açıklayan cevaplar içermektedir. Üç farklı chatbot (ChatGPT, Copilot, Gemini AI) tarafından verilen cevaplar, her bir dil becerisi için detaylı açıklamalar sunmaktadır

Tablo 1'de üretken yapay zekâ araçlarının dinleme becerisinin geliştirilmesinde katkıları yer almaktadır.

Tablo 1. Üretken yapay zekâ chatbotlarının İngilizce öğrenenlerin dil becerilerinin (dinleme, konuşma, okuma, yazma) geliştirmesine yönelik verdiği yanıtlar

Beceriler	**ChatGPT**	**Copilot**	**Gemini AI**
Dinleme Becerileri	Gerçek zamanlı sesli sohbet, Farklı aksan ve konuşma hızları, Dinleme egzersizleri	Gerçek zamanlı konuşmalar, Sesli yanıtlar	Sesli metin dönüştürme, Anlama soruları, Konuşma pratiği
Konuşma Becerileri	Sohbet simülasyonları (Konuşma benzeşimleri), Anında geri bildirim, Senaryo tabanlı konuşma	Sohbet simülasyonları (Konuşma benzeşimleri), Anında geri bildirim	Doğal diyaloglar, Telaffuz düzeltmesi, Yeni kelime ve ifadeler öğrenme
Okuma Becerileri	Metin analizi ve anlama, Kelime bilgisi geliştirme, Özetleme ve değerlendirme	Metin analizi, Kelime dağarcığı geliştirme	Kişiselleştirilmiş metinler, Kelime anlamları, Okuma anlama soruları
Yazma Becerileri	Yazma egzersizleri, Dilbilgisi ve yazım düzeltmeleri, Stil ve yapı önerileri	Yazılı yanıtlar, Dil bilgisi ve yazım kontrolü	Yazı düzeltme, Fikir geliştirme, Farklı yazı türleri

Tabloda 1'de sunulan beceriler analizi, dil öğreniminde ChatGPT, Copilot ve Gemini AI gibi yapay zekâ destekli araçların kullanımını incelemektedir. Bu araçlar, dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerinin geliştirilmesine yönelik farklı işlevler sunmaktadır.

Dinleme becerileri açısından, ChatGPT, gerçek zamanlı sesli sohbetler, farklı aksan ve konuşma hızları ile dinleme egzersizleri sunarak kullanıcıların dinleme yetilerini geliştirmelerine katkıda bulunur. Copilot ise gerçek zamanlı konuşmalar ve sesli yanıtlar sağlayarak dinleme pratiğini destekler. Gemini AI, sesli metin dönüştürme, anlama soruları ve konuşma pratiği ile dinleme becerilerinin pekiştirilmesine olanak tanır.

Konuşma becerileri bağlamında, ChatGPT sohbet simülasyonları, anında geri bildirim ve senaryo tabanlı konuşma pratiği sunarak kullanıcıların konuşma yeteneklerini artırır. Copilot, sohbet simülasyonları ve anında geri bildirim sağlayarak benzer bir destek sunar. Gemini AI, doğal diyaloglar, telaffuz düzeltmesi ve yeni kelime ve ifadeler öğrenme imkanı sunarak konuşma becerilerinin gelişimine katkı sağlar. Doğru telaffuz, yabancı dil öğretimi ve öğreniminde her aşamada vazgeçilmez bir öneme sahiptir ve yalnızca bireylerin okuma ve dinleme becerilerini değil, aynı zamanda yazılı ve sözlü ifade yetilerini de doğrudan etkileyen kritik bir dil unsurudur (Özçelik, 2008).

Okuma becerileri açısından, ChatGPT, metin analizi ve anlama, kelime bilgisi geliştirme, özetleme ve değerlendirme yaparak okuma becerilerinin güçlenmesine katkıda bulunur. Copilot, metin analizi ve

kelime dağarcığı geliştirme işlevleri sunarak okuma pratiğini destekler. Gemini AI, kişiselleştirilmiş metinler, kelime anlamları ve okuma anlama soruları sağlayarak okuma becerilerinin pekiştirilmesine olanak tanır.

Yazma becerileri bağlamında, ChatGPT, yazma egzersizleri, dilbilgisi ve yazım düzeltmeleri, stil ve yapı önerileri sunarak yazma yeteneklerini geliştirir. Copilot, yazılı yanıtlar ve dil bilgisi, yazım kontrolü yaparak yazma pratiğini destekler. Gemini AI, yazı düzeltme, fikir geliştirme ve farklı yazı türleri üzerine çalışmayı destekleyerek yazma becerilerinin gelişimine katkıda bulunur.

Bu analiz, her bir yapay zekâ aracının dil becerilerini geliştirmeye yönelik özgün katkılarını ve işlevselliklerini ortaya koymaktadır. Her bir aracın farklı dil becerileri üzerindeki etkisi, kullanıcıların öğrenme süreçlerini zenginleştirip çeşitlendirebilecek çeşitli yöntemler sunmaktadır.

Sonuç

Bu çalışmanın amacı, İngilizce öğrenenler için üretken yapay zekâ chatbotlarının kullanımını tanıtmak ve bu araçların dil öğrenim sürecine katkılarını detaylı bir şekilde incelemektir. Araştırma, yapay zekâ chatbotlarının dört temel dil becerisinin (dinleme, konuşma, okuma ve yazma) geliştirilmesindeki rolünü analiz etmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda, chatbotların dil öğrenim sürecinde sunduğu kişiselleştirilmiş geri bildirim, uygulama yapma fırsatları ve etkileşimli öğrenme yöntemlerinin etkileri ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, chatbotların öğrencilerin dil öğrenme süreçlerine nasıl katkıda bulunduğunu ve bu süreçleri nasıl iyileştirdiğini anlamaya yönelik önemli bulgular sunmuştur.

Bu çalışmada, İngilizce öğreniminde kullanılabilecek üretken yapay zekâ chatbotlarının nasıl katkı sağlayabileceğini belirlemek amacıyla bireysel çalışma metodolojisi (self-study methodology) ve doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Üç farklı üretken yapay zekâ chatbotu (ChatGPT, Copilot, Gemini AI) çalışma kapsamına dâhil edilmiştir. Bu chatbotlara "Üretken yapay zekâ chatbotları İngilizce öğrenenlerin dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerini nasıl geliştirebilir?" sorusu yöneltilmiş ve yanıtlar içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir.

Araştırmanın bulguları, üretken yapay zekâ chatbotlarının İngilizce dil becerilerini geliştirmede önemli katkılar sunabildiğini göstermektedir. Dinleme becerileri açısından, chatbotlar gerçek zamanlı sesli sohbetler, farklı aksanlar ve konuşma hızları ile dinleme alıştırmaları sunarak kullanıcıların dinleme yetilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir (Liao vd., 2023). Çünkü yabancı dilde dinleme becerisi, öğrenenlerde doğuştan gelen bir yetenek olmayıp, sonradan kazanılan bir yetidir (Özçelik, 2020a). Bu bağlamda, chatbotlar tarafından sunulan çeşitli dinleme deneyimleri, öğrenenlerin dil yeterliliklerini daha derinlemesine ve kapsamlı bir biçimde geliştirmelerine katkı sağlayabilir. Konuşma becerileri bağlamında, sohbet simülasyonları, anında geri bildirim ve senaryo tabanlı konuşma pratiği sunarak kullanıcıların konuşma yeteneklerini artırabilir (Hsu vd., 2021). Okuma becerileri açısından ise metin analizi, kelime bilgisi geliştirme, özetleme ve değerlendirme yaparak okuma becerilerini güçlendirebilir (Poseletska vd., 2023). Yazma becerileri bağlamında ise yazma alıştırmaları, dilbilgisi ve yazım düzeltmeleri, stil ve yapı önerileri sunarak yazma yeteneklerini geliştirebilir (Song & Song, 2023)..

Sonuç olarak, bu araştırmanın bulguları, üretken yapay zekâ chatbotlarının İngilizce dil öğrenim süreçlerinde önemli ve yenilikçi katkılar sunduğunu göstermektedir. Chatbotlar, öğrencilere kişiselleştirilmiş geri bildirim, uygulama yapma fırsatları ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunarak dil becerilerinin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunabilir. ChatGPT, Copilot ve Gemini AI gibi teknolojiler, dil öğrenme süreçlerini zenginleştirirken, eğitim metodolojilerinde yenilikçi yaklaşımların benimsenmesine olanak tanıyabilir ve eğitim kalitesini artırabilir.

Öneriler

Bu çalışmanın bulguları, üretken yapay zekâ chatbotlarının İngilizce dil becerilerinin geliştirilmesinde önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Gelecek çalışmalar için şu önerilerde bulunulabilir:

- *Farklı Dil Seviyeleri ve Yaş Grupları:* Chatbotların etkilerini farklı dil seviyeleri ve yaş gruplarındaki öğrenciler üzerinde araştırmalar yapılabilir.
- *Uzun Vadeli Etkiler*: Chatbotların dil öğrenimi üzerindeki uzun vadeli etkilerini araştırabilir.

- *Üretken Yapay Zeka Chatbot Eğitimi*: Yapay zekâ chatbotlarının etkin kullanımını sağlamak için hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin bu teknolojileri nasıl kullanacakları konusunda eğitim verilebilir.

- *Etik ve Güvenlik*: Chatbotların kullanımında etik ve güvenlik konuları üzerinde daha fazla araştırma yapılabilir.

Bu öneriler, üretken yapay zekâ chatbotlarının dil öğrenimindeki potansiyelini en üst düzeye çıkarmayı ve eğitimde kaliteyi artırmayı hedefleyen gelecekteki araştırmalar için yol gösterici olabilecektir. Üretken yapay zekâ chatbotlarının potansiyelini en üst düzeye çıkarabilmek, bu araçların eğitimde daha etkili ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi, öğrenci performansının ve dil becerilerinin en iyi şekilde geliştirilebilmesi anlamına gelmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilecek araştırmalar, chatbotların eğitimdeki rolünü daha derinlemesine kavrayabilmemize ve bu teknolojilerin dil öğrenim süreçlerine entegrasyonunu iyileştirebilmemize katkı sağlayabilecektir.

Kaynakça

Al-Obaydi, L., Pikhart, M., & Klimova, B. (2023). ChatGPT and the General Concepts of Education: Can Artificial Intelligence-Driven Chatbots Support the Process of Language Learning?. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. https://doi.org/10.3991/ijet.v18i21.42593.

Belda-Medina, J., & Calvo-Ferrer, J. (2022). Using Chatbots as AI Conversational Partners in Language Learning. *Applied Sciences*. https://doi.org/10.3390/app12178427.

Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., Benassi, M., Barbaresi, M., & Orsoni, M. (2023). Artifcial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competencies acquisition for the educational context. Computers in Human Behavior, 148, 107903.

Bin-Hady, W. R. A., Al-Kadi, A., Hazaea, A., & Mohammed Ali, J. K. (2023). Exploring the dimensions of ChatGPT in English language learning: A global perspective. *Library Hi Tech*. https://www.emerald.com/insight/0737-8831.htm

Bozkurt, A. (2024). Tell me your prompts and I will make them true: The alchemy of prompt engineering and generative AI. Open Praxis, 16(2), 111-118.

Cao, C., Ding, Z., Lin, J., & Hopfgartner, F. (2023). AI Chatbots as Multi-Role Pedagogical Agents: Transforming Engagement in CS Education. *ArXiv*, abs/2308.03992. https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.03992.

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artifcial intelligence for teachers: A systematic review of research. TechTrends, 66(4), 616–630.

Chan, M.M., Amado-Salvatierra, H.R., Hernández, R., & Roca, M.D. (2023). The potential role of AI-based Chatbots in Engineering Education. Experiences from a teaching perspective. *2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-5.

Choi, J. H., Hickman, K. E., Monahan, A., & Schwarcz, D. (2023). Chatgpt goes to law school. Available at SSRN.

Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, *32*(3), 444–452. https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y

Crawford, J., Cowling, M., & Allen, K.-A. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artifcial intelligence (AI). Journal of University Teaching and Learning Practice, 20(3), 02.

Edali, M., Saad, H. & Elkamel, A. (2024). Using Generated Artificial Intelligence (AI) Educational Tools for Enhancing Classroom Teaching Efficiency. *African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)*, 512–523. Retrieved from https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/article/view/819

Fariani, R. I., Junus, K., & Santoso, H. B. (2023). A systematic literature review on personalised learning in the higher education context. Technology, Knowledge and Learning, 28(2), 449–476.

Folmeg, M., Fekete, I., & Koris, R. (2024). Enhancing Student Engagement using Artificial Intelligence (AI) and chatbots like ChatGPT. *Journal of University Teaching and Learning Practice*.

Ghorashi, N.S., Ismail, A., Ghosh, P., Sidawy, A.N., & Javan, R. (2023). AI-Powered Chatbots in Medical Education: Potential Applications and Implications. *Cureus*, *15*.

Govindarajan, R., & Christuraj, G. (2023). Opportunities and Challenges of Using ChatGPT in the ELT Scenario of UTAS Nizwa Oman. *The Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 11(3), 593-605. https://doi.org/10.22190/JTESAP230529046G

Gutiérrez, L. (2023). Artificial Intelligence in Language Education: Navigating the Potential and Challenges of Chatbots and NLP. *Research Studies in English Language Teaching and Learning*.

Hamilton, M. L., Smith, L., & Worthington, K. (2009). Fitting the methodology with the research: An exploration of narrative, self-study and auto-ethnography. *Studying Teacher Education*, *4*(1), 17–28. https://doi.org/10.1080/17425960801976321

Haristiani, N. (2019). Artificial Intelligence (AI) Chatbot as Language Learning Medium: An inquiry. *Journal of Physics: Conference Series*, *1387*.

Hawanti, S., & Zubaydulloevna, K. (2023). AI chatbot-based learning: alleviating students' anxiety in english writing classroom. *Bulletin of Social Informatics Theory and Application*. https://doi.org/10.31763/businta.v7i2.659.

Hoang, N., Han, D., & Le, D. (2023). Exploring Chatbot AI in improving vocational students' English pronunciation. *AsiaCALL Online Journal*. https://doi.org/10.54855/acoj.231429.

Hsu, M., Chen, P., & Yu, C. (2021). Proposing a task-oriented chatbot system for EFL learners speaking practice. *Interactive Learning Environments*, 31, 4297 - 4308. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1960864.

Iqbal, N., Ahmed, H., & Azhar, K. (2022). EXPLORING TEACHERS' ATTITUDES TOWARDS USING CHATGPT. *Global Journal for Management and Administrative Sciences*. https://doi.org/10.46568/gjmas.v3i4.163.

Javier, D. R. C., & Moorhouse, B. L. (2023). Developing secondary school English language learners' productive and critical use of ChatGPT. TESOL Journal, e755. https://doi.org/10.1002/tesj.755

Jia, F., Sun, D., Ma, Q., & Looi, C. (2022). Developing an AI-Based Learning System for L2 Learners' Authentic and Ubiquitous Learning in English Language. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su142315527.

Kaharuddin, A. (2021). Assessing the efect of using artifcial intelligence on the writing skill of Indonesian learners of English. Linguistics and Culture Review, 5(1), 288.

Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., & Hüllermeier, E. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Diferences, 103, 102274.

Kikalishvili, S. (2023). Unlocking the potential of GPT-3 in education: Opportunities, limitations, and recommendations for efective integration. Interactive Learning Environments, 1–13.

Kohnke, L., Moorhouse, B., & Zou, D. (2023). ChatGPT for Language Teaching and Learning. *RELC Journal*, 54, 537 - 550. https://doi.org/10.1177/00336882231162868.

Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*.

Liao, H., Xiao, H., & Hu, B. (2023). Revolutionizing ESL Teaching with Generative Artificial Intelligence—Take ChatGPT as an Example. *International Journal of New Developments in Education*. https://doi.org/10.25236/ijnde.2023.052008.

Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. Education Sciences, 13(4), 410.

Long, J. (2022). A Grammatical Error Correction Model for English Essay Words in Colleges Using Natural Language Processing. *Mobile Information Systems*. https://doi.org/10.1155/2022/1881369.

Mageira, K., Pittou, D., Papasalouros, A., Kotis, K., Zangogianni, P., & Daradoumis, A. (2022). Educational AI Chatbots for Content and Language Integrated Learning. *Applied Sciences*. https://doi.org/10.3390/app12073239.

Merriam, S. B. (2018). Nitel araştırma: desen ve uygulama için bir rehber. (3. baskı), (S. Turan Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Na-young, K., Cha, Y., & Kim, H. (2019). Future English Learning: Chatbots and Artificial Intelligence. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 22, 32-53.

Nazari, N., Shabbir, M., & Setiawan, R. (2021). Application of Artificial Intelligence powered digital writing assistant in higher education: randomized controlled trial. *Heliyon*, 7. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07014.

Özçelik, N. (2008). Problèmes de prononciation des étudiants turcs en français, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı 34, s.204-218.

Özçelik, N. (2015). Learner's autonomy in teaching/learning French as a second foreign language. Hacettepe University Journal of Education, 30(3), 102–115.

Özçelik, N., (2020a). Yabancı Dil Ediniminde Dinleme Becerisi Modelleri. *Current Debates on Social Sciences 5 Human Studies* (pp.84-92), Ankara: Bilgin Kültür Sanat Yayınları.

Özçelik, N., (2020b). Yabancı Dil Öğretimi/Öğreniminde Yazma Becerisi Edinimi. *Current Debates on Social Sciences 5 Human Studies* (pp.84-92), Ankara: Bilgin Kültür Sanat Yayınları.

Park, H. (2023). Application of ChatGPT for an English Learning Platform. *STEM Journal*. https://doi.org/10.16875/stem.2023.24.3.30.

Pavlik, J. V. (2023). Collaborating with ChatGPT: Considering the implications of generative artificial intelligence for journalism and media education. *Journalism & Mass Communication Educator*, 107769582211495. https://doi.org/10.1177/10776958221149577

Pokotylo, P. (2023). Perspectives of the Use of ChatGPT as a Tool for Online Education of English. *Educological discourse*. https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.36.

Poseletska, K., Kyrychenko, S., Vlasenko, O., Koval, I., Potiuk, I., & Shpenyk, S. (2023). Scenarios for the Use of Chatbots in Teaching a Foreign Language in the Higher Educational Institution (HEI). *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. https://doi.org/10.18662/rrem/15.3/770.

Roca, M.D., Chan, M.M., Garcia-Cabot, A., García-López, E., & Amado-Salvatierra, H.R. (2024). The impact of a chatbot working as an assistant in a course for supporting student learning and engagement. *Computer Applications in Engineering Education*.

Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). War of the chatbots: Bard, Bing Chat, ChatGPT, Ernie and beyond. The new AI gold rush and its impact on higher education. Journal of Applied Learning and Teaching, 6(1).

Saeidnia, H. R. (2023). Welcome to the Gemini era: Google DeepMind and the information industry. Library Hi Tech News. https://doi.org/10.1108/LHTN-12-2023-0214

Shalevska, E. (2023). ENGLISH TEACHING JUST GOT AN UPGRADE: HOW AI IS REVOLUTIONIZING TESOL. *Teacher*.

Shidiq, M. (2023). The use of artifcial intelligence-based chat-gpt and its challenges for the world of education; from the viewpoint of the development of creative writing skills. Proceeding of International Conference on Education, Society and Humanity, 1(1), 353–357.

Shimichev, A., & Rotanova, M. (2023). Chatbot Technology as an Artificial Intelligence Tool in Foreign Language Education. *2023 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS)*, 97-100. https://doi.org/10.1109/ITQMTIS58985.2023.10346566.

Shoufan, A. (2023). Exploring Students' Perceptions of CHATGPT: Thematic Analysis and Follow-Up Survey. IEEE Access.

Song, C., & Song, Y. (2023). Enhancing academic writing skills and motivation: assessing the efficacy of ChatGPT in AI-assisted language learning for EFL students. *Frontiers in Psychology*, 14. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1260843.

Team, G., Anil, R., Borgeaud, S., Wu, Y., Alayrac, J. B., Yu, J., et al. (2023). Gemini: A family of highly capable multimodal models. arXiv:2312.11805

Thurzo, A., Strunga, M., Urban, R., Surovková, J., & Afrashtehfar, K. I. (2023). Impact of artifcial intelligence on dental education: A review and guide for curriculum update. Education Sciences, 13(2), 150.

Verleger, M.A., & Pembridge, J.J. (2018). A Pilot Study Integrating an AI-driven Chatbot in an Introductory Programming Course. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-4.

Wang, Q., Jing, S., Camacho, I., Joyner, D., & Goel, A. (2020). Jill Watson SA: Design and evaluation of a virtual agent to build communities among online learners. Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–8.

Wu, T., & Yu, Z. (2024). Bibliometric and Systematic Analysis of Artificial Intelligence Chatbots' Use for Language Education. *Journal of University Teaching and Learning Practice*.

Xiao, Y., & Zhi, Y. (2023). An Exploratory Study of EFL Learners' Use of ChatGPT for Language Learning Tasks: Experience and Perceptions. *Languages*. https://doi.org/10.3390/languages8030212.

Yang, H., Kim, H., Lee, J., & Shin, D. (2022). Implementation of an AI chatbot as an English conversation partner in EFL speaking classes. *ReCALL*, 34, 327 - 343. https://doi.org/10.1017/S0958344022000039.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TOURISM INDUSTRY

Mehran YAZDI

Shiraz University, Faculty of Electrical and Computer Engineering, Shiraz University, Shiraz, Iran

ORCID ID: 0000-0002-8889-7048

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is nowadays present in almost every field of travel and tourism, appearing in different types of applications such as personalization and recommender systems, robots, conversational systems, smart travel agents, prediction and forecasting systems, language translation applications, and voice recognition and natural language processing systems. Recent improvements in big data, algorithms, and computing power have enabled significant enhancements in AI. This paper intends to continue the discussion on the artificial intelligence applications in tourism which has just started recently, thus providing much needed scientific insight of the subject.

Keywords: Intelligent systems, chatbots AI empowered travel bots, digital travel assistants

1. INTRODUCTION

Artificial intelligence (AI) relies on big data, processing capacities, and algorithms. Each of these three elements has experienced significant improvements lately, as several trends have coincided: first, the refinement of and advance in AI algorithm, second, significant improvements in processing capacities; and third, in the context of big data, the development of new and more powerful information sources and architectures that allow for the storing and processing of massive amounts of data. These improvements have, in turn, produced significant enhancements in AI systems and robotics, in a process known as the Fourth Industrial Revolution [1]. Currently, AI applications are being developed and tested in all areas of the travel and tourism industry, including personalization and recommender systems, personal travel assistants, robots, prediction and forecasting systems, language translation applications, and voice recognition, and natural language processing systems.

The concept of AI has evolved over time [2], from initial conceptualizations in which AI was defined as having some form of intelligence to more recent definitions and conceptualizations in which AI is defined as being able to act autonomously on large amounts of data [3], to a future where AI could exceed human intelligence, an event that has been called the technological singularity [4]. In this regard, the AI effect describes the phenomenon where as an AI application becomes mainstream, it stops being considered AI. This is because of the tendency to imagine that the application does not really contain AI (does not really think) but is just part of normal computing. Thus, the contents and limits of AI are dynamic over time [2] refer to the four types of AI mentioned by [5]. The first type is reactive AI, which has no memory or use of the past. Deep Blue is the best example of reactive AI. The second type is limited memory AI, which has selective/limited recall. An example is how a self-driving car treats the objects around it. The third type is the theory of mind. These are machines that can represent other types of objects and their emotions, which would allow the machines to interact socially. The fourth type is AI with self-awareness or consciousness. Both [2] and [5] agree that the current challenges with AI are in the areas of extending artificial intelligence's memory, improving the ability to use past memories and experiences to make better decisions, and developing the capacity to process emotions and intuitions. Transcending these four types of AI is the concept of superintelligence. Superintelligence is defined as machine intelligence that surpasses general human intelligence.

Applications of artificial intelligence in tourism sector, thus providing much needed scientific view of the subject. There are two kinds of artificial intelligence systems - pure digital ones and digital-physical hybrids that are usually called robots. Both of the systems are used in different parts of tourism and hospitality industry. When it comes to the pure digital artificial intelligence systems, examples include

online check-in systems and mobile boarding passes available in airline industry, however, the greatest changes in tourism and hospitality were brought about with the development of different types of chatbots

2. Robots as AI physical devices for tourism assistance

A robot is an autonomous machine (a physical object) that includes AI and senses the environment, both of which allow the robot to make decisions and perform actions. Physicality differentiates robots from other AI programs, and autonomy differentiates robots from ATMs, check-in kiosks, and other similar devices. Robots can be embodied in several forms [6]: human-like, animal-like, object, or functional.

Traditionally, robots were found in industrial settings. However, AI has allowed robots to appear in service environments, to the point that these service robots are able to overcome many shortcomings of humans in tourism, such as language barriers and labour shortages.

[7] mentions two types of service robots: professional service 12 J. Bulchand-Gidumal robots and personal service robots. These AI-enabled professional service robots are being used to streamline processes and enhance tasks that have been traditionally performed by front office staff [1].

Robots are intelligent physical devices with a certain degree of autonomy, mobility, and sensory capabilities that allow them to perform intended tasks without a human intervention. Th e least so-phisticated industrial robots have been used in tourism and hospitality sector for at least 50 years in diff erent production processes, such as food preparation. As the level of autonomy of robots increases, as well as their ability of social interaction, there are professional ser-vice robots and personal service robots, both developed around two decades ago and being further devel-oped on a daily basis. Professional service robots in tourism and hospitality include room cleaning robots , self-check-in kiosks and automated border control gates available at many airports, conveyor belt restau-rants which are frequent in major cities , as well as many others which will be presented below. Personal service robots are the ones used by individuals for non-commercial tasks and will therefore not be further in-vestigated in this paper. The number of professional service robots used in tourism and hospitality increases every day, as well as their complexity. For example, nowadays there is a robotic suitcase available, which makes traveling a lot easier. It has the ability to follow its owner by itself and avoid any obstacles, thus eliminating the need to carry the suitcase. Robots are being introduced as travel agents , as well as airport security . In 2014 a restaurant in China introduced robot waiters. The following year there were testing of the robotic hotel information agents , and in 2016, robots were introduced as servers in hotels. A robot server was built and programmed to deliver extra towels, toothpaste or other necessities to the guest rooms. The hotel staff is required in order to introduce the room number on the robot's touch screen, after that the robot uses elevator to go to the designated room. The only way of communicating these robots were capable of was through typed messages that appeared on their screens. The next step for robots in hospitality industry was a fully automated hotel that opened its doors to visitors. Hennna hotel in Japan is the world's first hotel staff ed exclusively by robots. Robots speaking multiple languages greet and help the customers at the front desk, with one of them being a dinosaur. There are robotic arms which are in charge of storing guests' luggage, and the rooms are excessed by facial recognition systems. This may seem a little over the top, however, this hotel is not the only one introducing robots to all the different positions available in hotels, it is merely the only one using robots exclusively. For example, Hilton Hotel in McLean, Virginia, introduced Connie, robotic concierge that helps guests get around the hotel, answers routine questions about services, and will perhaps one day be able to translate inquiries for guests and staff . Connie is able to interact with visitors by using speech recognition technology in order to respond to their queries. In addition, it also learns from each interaction, meaning the more it is used, the better its responses will become. In addition, there are two Chinese Marriott hotels that have also introduced facial recognition technology to check-in, while Japan Airlines is investigating this idea as well.

3. Smart travel assistance

As artificial intelligence, mobile devices, natural language processing, and speech recognition have improved, the concept of smart travel assistants has gained traction and feasibility. These assistants are applications that are familiar with the user (i.e., his/her preferences, interests, availability) and are thus able to provide suggestions on-demand or autonomously, anticipating the user's needs. These systems

have also been called autonomous agents, intelligent travel agents, and smart concierges. An assistant should be able to combine several services at a destination, taking into account time and space restrictions, and find suitable ways to take the user from one place to the other within a desired budget. One challenge regarding travel assistants is the question of the system's final owner. Currently, mobile apps and systems are usually used for free. In many cases, large corporations (e.g., Google, Facebook) pay for the system's costs. Therefore, the question is whether the travel assistant will be serving the tourist or the system's developer. In this regard, a new type of marketing is expected to be developed in the next few years, which could be called travel assistant marketing, that is, marketing oriented to travel assistants instead of to tourists [8].

Chatbots controlled by artificial intelligence play a very important role in tourism industry. The term "chatbot" is coined from words "chat" and "robot", thus undoubtedly explaining their purpose. Chatbots are essentially computer programs that stimulate a hu-man conversation using natural language . The first chatbot called ELIZA was developed in 1966 and was developed to trick its users by making them believe that they were having a conversation with a real human being . Chatbots have evolved to a great extent since the introduction of the first model and their main fields of use are in retail, customer services, decision making support, state of the art payment systems and online community building . Since chatbots have proven themselves worthy of investment and have shown tremendous growth and market potential, their use in tourism industry increased accordingly. Tourists' need for reliable sources of in- formation is constantly increasing, so travel chatbots are designed to help fulfi ll those needs and requirements. Travel chatbots are enhancing travel experience as they guide tourists through each and every aspect of their trip, from booking to general travel advice. Depending on the platform they are incorporated in, as well as on their level of sophistication and ability to recommend, there are three diff erent types of travel chatbots: customer service bots, Facebook chatbots and AI empowered travel bots

3.1 Customer service travel bots

Customer service travel bots are the most basic type of chatbots which are incorporated in the travel companies' websites. These bots simply use the list of previously determined automated answers and are therefore limited to only helping users navigate the website, without being able to help them with booking. Review of scientific literature and web-based resources [9] showed that there were more customer service travel bots available a couple of years ago than today. It seems as if the travel companies realized the downsides of the insuffi ciently developed chatbots, and have therefore decided to eliminate them from their websites. These companies include Booking.com, On the Beach and Tap Portugal. However, there are also those who continue using customer service travel bots, such as Copa Airlines, Amtrak and Air New Zealand.

3.2 Facebook chatbots

Chatbots incorporated in Facebook Messenger provide more possibilities for the tourists. Besides simply helping them navigate a certain page, these chatbots are more interactive and can actually help users with booking through a two-way conversation. Even though the users have to put in the same data as they would by booking the trip by themselves, it seems that Facebook chatbots are achieving good results when it comes to users' satisfaction and are proving to be a good invest-ment. In 2018 there were 300,000 active chatbots on Facebook Messenger, which is three times as many as the year prior. One of the most successful Face- book chatbots is Expedia's chatbot. In order to start communicating with Expedia via their chatbot, the users just need to log in to their Facebook accounts and visit Expedia's page , and the chat window will pop up automatically. There is one restriction when it comes to the Expedia chatbot compared to the services normally provided by Expedia, and it is that the chatbot can only help users with booking a hotel or managing their trip, but cannot offer services in search of flights, cruises nor cars. Another example of a well implemented Facebook chatbot is the Skyscanner chatbot. The distinctive features of this chatbot are off ering the cheapest destinations from the nearest airport, as well as categorizing flights in cheapest, shortest and best. In addition, in case the tourist just wants some inspiration, he or she can type "anywhere", and the chatbot will return some inter-esting suggestions. Kayak Facebook chatbot off ers its services for flights, hotels, rental cars, activities and trip updates, which probably makes it the most comprehensive chatbot out there. It also has a memory of previous conversations and uses Kayak search history for personalization. Skyscanner and Kayak

chatbots are not only available for Facebook Messenger users, but for Slack, Amazon Alexa, Skype and Google Assistant as well. Most of the travel companies with chat-bots available are either airline companies or travel search engines. One of the rare cases of tourist board with Facebook chatbot is Faroe Island tourist board. Besides being available on their official Facebook page, users can also start communication with Faroe Island chatbot on their official website via Facebook Messenger extension .

3.3 AI empowered travel bots

These chatbots are somehow different from the previous two groups. Even though they still rely on instant messaging in order to communicate with the users, what differentiates them from the previously mentioned chatbots is their ability to make recommendations. They manage to do it with the help of certain algorithms and access to information, as well as connection with other apps. KLM Royal Dutch Airlines is a good example of a chatbot that went one step further than the ones already mentioned. Besides having Facebook Messenger chatbot offering its help to tourists, this company added one more interesting feature: their chatbot, called BB, can help tourists pack for their trip . It just needs simple information such as the destination, the date and the trip length, and it will tell them everything they need to pack. This feature is available on Google Home Assistant. Another example is Hello Hipmunk, a virtual travel agent which offers a plethora of services aimed at helping users plan their trip and book all parts of it . However, the most distinguished feature offered by Hello Hipmunk is combining of tourists' emails and calendar information in order to create personalized travel recommendations. It can also build an itinerary for the user's trip and share it with others, such as family or colleagues. It can be accessed on Facebook Messenger and Skype. There is also HelloGBye travel assistant aimed at frequent fliers and small businesses . The difference between HelloGBuy travel assistant and other ones is the fact that it is an individual app, currently available to IOS users only. However, even though downloading an app, especially the one that is not free, is an obstacle for some users, this app is claimed to be able to address travel requests involving not only one, but multiple people, with a detailed flight and hotel itinerary in under 30 seconds, thus making up for the troubles caused to a certain extent. Last but not least example of AI empowered travel bots is called Sam. Like many other virtual travel assistants, it can be used by an individual user, however, its most important features are more useful for frequent fliers and business travelers. First of all, Sam can help users book their flights, and then it will automatically integrate all the trips in a useful itinerary. If anything arises, such as bad weather forecast, Sam will inform the user of it in order to help him or her pack better. In addition, it will offer to organize the transport to the airport by connecting with local services approved by the traveler's organization. Immediately after landing, Sam already has the information on the baggage claim the traveler should go to, and it can also inform traveler's family members about the safe flight. In addition, it can offers travel guide of the destination and it will be in touch with the traveler throughout the whole trip, informing him or her about bad traffic and delayed flights for example. All these features are enabled by integrating with other apps, such as Avis, Uber and Google Maps. Considering the complexity of this travel assistant, it is an app that needs to be downloaded, and is available for both IOS and Android users.

4. CONCLUSION

In this paper, we have familiarized with some aspects of tourism related to the use of AI in this industry. The revolution in using AI techniques has caused dramatic changes in tourism and hospitality industry. Service automation, artificial intelligence and robots have been provided by tourism companies and it is expected that many other companies use AI.

REFERENCES

[1] Li JJ, Bonn MA, Ye BH (2019) Hotel employee's artificial intelligence and robotics awareness and its impact on turnover intention: the moderating roles of perceived organizational support and competitive psychological climate. Tour Manag 73:172–181

[2] Buhalis D, Harwood T, Bogicevic V, Viglia G, Beldona S, Hofacker C (2019) Technological disruptions in services: lessons from tourism and hospitality. J Serv Manag 30:484-506.

[3] Sterne J (2017) Artificial intelligence for marketing: practical applications. Wiley, Hoboken.

[4] Kurzweil R (2005) The singularity is near: when humans transcend biology. Penguin, New York

[5] Hintze A (2016) Understanding the four types of AI, from reactive robots to self-aware beings. The conversation, Available at: http://theconversation.com/understanding-the-four-types-of-aifromreactive-robots-to-self-aware-beings-67616. Last accessed 17 July 2019

[6] WS, Law R (2017) The potential for tourism and hospitality experience research in human robot interactions. Int J Contemp Hosp Manag 29(10):2498–25

[7] Ivanov SH, Webster C, Berezina K (2017) Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies. Revista Turismo Desenvolvimento 27(28):1501–1517

[8] Aliyah, L., et al. "Examining the impact of artificial intelligence and internet of things on smart tourism destinations: A comprehensive study." *Aptisi Transactions on Technopreneurship* 5 (2023): 135-145.

[9] Nannelli, Martina, Francesco Capone, and Luciana Lazzeretti. "Artificial intelligence in hospitality and tourism. State of the art and future research avenues." *European Planning Studies* 31.7 (2023): 1325-1344.

INVESTIGATING SMART RENEWABLE ENERGY SYSTEMS

Mehran YAZDI

Shiraz University, Faculty of Electrical and Computer Engineering, Shiraz University, Shiraz, Iran

ORCID ID: 0000-0002-8889-7048

ABSTRACT

There is a general issue that energy systems will need to change in the near future. Accordingly, there are several reasons to consider implementing renewable energy solutions in energy systems around the world. In addition to energy security, long-term environmental, economic and development goals are behind the desire to replace fossil fuels with renewable energy technologies. In addition, the implementation of renewable energy systems can help strengthen and improve other social issues, including democracy and living conditions in local communities. In this article, recent developments and the importance of using renewable energy in smart grids and smart cities have been discussed.

Keywords: Intelligent systems, smart cities, smart grids, renewable energy systems

1. INTRODUCTION

The modern power system is a network of energy sources. These resources are integrated into the mainstream system for efficiency, reliability and economy [1-2]. The building blocks of this system include small energy sources such as solar photovoltaics, fuel cells, wind turbines, power electronic devices, interfaces, information, communication, supervisory control systems. Non-conventional renewable energy sources and systems (RESS), including biomass, biogas, geothermal, etc., are increasingly playing an important role for electricity distribution and storage [6]. The idea is to develop a flexible energy infrastructure that minimizes the cost of remote electricity and supports green and sustainable development efforts [3]. In addition, the integration of small and co-located generation in the modern power grid is observed with a significant share of renewable energy sources, which is enhanced power quality complications [4]. All these are combined in the mechanism of distributed generation (DG), which allows to reduce the environmental impact and improve the security of supply. Advanced research methods in this field lead to the development of a realistic model of this type of complex and hybrid power generation, supply and storage systems that are flexible, strong and stable [6].

Renewable energy sources are available in remote areas instead of burning fossil fuels in old-fashioned factories, which set the challenge of developing technologies to generate, integrate, control energy flows from isolated grids, to increase conversion efficiency. Their main advantage is independence from fossil fuels with variable prices. Also, the variability of renewable energy sources can be challenging, which requires the use of methods to produce and store energy in favorable times and use it in unfavorable times, but it also requires accurate data forecasting to avoid inefficiencies and unreliability. Results the main challenge for renewable energy networks is intermittent power generation. If not managed properly, it could send us back to supporting fossil fuel consumption. The smart grid paradigm uses information and communication technologies to collect information and enable processes that improve the flexibility, power quality, sustainability, and economics of electricity generation and distribution [5]. Urbanization requires increased use of renewable technologies to effectively balance energy demand and supply. On the other hand, continuous and independent deployment of renewable energy sources and systems creates risks in terms of voltage and power fluctuations, frequency mismatch, harmonics, inefficiencies and other critical issues. With the smart grid concept, small distributed energy resources can be integrated into an urban grid, which allows for real-time optimization and facilitates interaction with other infrastructures [7]. Therefore, the integration of the network of renewable energy sources with all the technical implications plays an important role in the sustainable development of smart cities. In the electricity system based on renewable energy sources (RES), different sources at the level of watts

or kilowatts are considered as an integral part of the production and distribution of electricity along with the main source of energy. It may be a traditional hydro, gas or coal power plant at the level megawatt. The distributed system performs its operations in network synchronous or island/independent modes [6].

2. INTEGRATION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES AND SMART GRID

Issues related to the integration of advanced artificial intelligence technology into smart energy systems and networks require a multifaceted understanding of computational, economic and social issues. This type of platform and socio-technical integration requires an initial definition of the field and a well-reasoned characteristic of the research problem [8].

The effort for sustainable development has involved society, academia and industry in finding concrete solutions for global development beyond the post-industrial society and its consequences. The evolution of smart cities research integrates multidisciplinary partnerships. Complex complex technologies create new challenges for exploring sustainable models of economic development. The subject of energy management research is one of the main application areas for smart city research and adoption of disruptive technologies [8]. The global energy industry is registering important changes in relation to the production, distribution, storage and sales methods of energy as a result of the challenge to increase its flexibility and reduce costs and pressure on the environment, resource consumption and carbon dioxide emissions. [8]. Renewable energies (RE) began to gain traction during the energy crisis in the mid-70s when the risk of running out of conventional fuels was realized, leading to the development of RE and conservation of natural resources [8]. In the 80s, pollution, global warming, resource depletion raised questions about the need to prevent or remedy environmental damage. Recently, energy consumption has drawn attention to low-carbon renewable energy sources [8]. It highlights the emission of greenhouse gases and the need for continuous protection of the environment and human health [9], [10]. The integration of renewable energies in the energy sector plays an important role in reducing greenhouse gas emissions and dependence on imports. Compared to fossil fuels, renewable energies have the capacity of natural regeneration, which creates efforts to make it tangible as much as possible [8]. As the environment is putting more pressure on energy resources, it is not surprising that RE is the star of the energy grid as a result of the human need to control the energy supply. The energy from renewable energies increases and the challenge is to find ways to manage it as a global response [8]. The energy sector is facing many changes that affect its growth and resilience, and RE energy is a powerful source for future global development. In the context of climate change, reduction of traditional resources and increase in pollution, the world cannot ignore the potential of RE [8]. The major transformations of the energy sector are carried out by the increasing use of RE technologies with variable energy supply, large volume data, two-way energy flow and the need to increase the use of energy storage. The growing trend towards renewable energy requires higher process capacity and quality in the production, transmission and distribution system [11].

The smart grid provides quality electricity that meets the demands of the 21st century and provides cooperative generation and storage options that meet changing needs and challenges. The key objective of the smart grid is to promote active customer participation and decision-making, as well as to create an operating environment where both utilities and electricity users influence each other. In smart grids, users can influence utility services by adding distributed generation resources such as photovoltaic (PV) modules or point-of-use energy storage, and reacting to pricing signals. Utilities can improve reliability through demand response programs, adding distributed generation or energy storage at substations, and providing automatic control to the grid [12]. In recent years, the use of renewable energy sources in the smart grid system has been increasing. A significant number of programs have been implemented in different parts of the world, most of them in developed and developing countries. Some studies show that these technologies can provide reliable and relatively low-cost electricity services [13]. To feed the world's energy, renewable energies provide alternatives that allow consideration of the impact on the environment and other social and economic factors. Renewable energy technologies (RETs)—hydropower, biomass, wind, and solar photovoltaics have been successfully demonstrated over the years.

In recent years, interest in biomass as a modern energy source, especially for electricity generation, has been growing worldwide. Wind power has emerged as the fastest growing energy source in the world [14]. The decentralized and accessible nature of wind energy makes it particularly attractive for grid electrification. Applications and applications of solar PV for grid electrification have been justified and strongly recommended [15].

3. SMART GRID RENEWABLE ENERGY SYSTEMS

The power grid requires large amounts of conventional backup power and massive energy storage to accommodate a higher percentage of renewable energy. The cost of using renewable energy sources is much more expensive than it should be. Smart grid is defined as electric grids that intelligently integrate generators and consumers for efficient delivery of electricity that has sufficient capacity and coverage area available, safe, economical, reliable, efficient and sustainable. Smart grid development tends to be driven by one of two main visions of increasing electricity interactions for companies and customers. The growing installation of renewable energy sources requires a coordinated effort from the planning stage to the electronic devices used to generate, distribute, store and consume electricity [16]. The advantages of smart grid renewable energy system are as follows [17]:

- First, enabling renewable energy sources to accommodate higher penetration with affordability while improving power quality and reliability.
- Second, the integration of consumers as active actors in the electricity system. Savings that are achieved by reducing peak demand and improving energy efficiency, as well as reducing greenhouse gas emissions.
- Finally, the following voltage and load regulation reduces the cost of operation based on the final production costs.

The barrier to the adoption of smart grid technology is the justification of the added value by the service provider and the customer, followed by the regulatory restrictions and technology standards that hinder smart grid technologies.

4. ROLE OF RENEWABLE ENERGY AND DISTRIBUTED GENERATION IN THE SMART GRID

Around the world, a change in electricity production is desired in order to combat climate change and increase energy security. As a result, renewable energies and distributed generation are supported and their share in electricity generation is increasing. Increasing the production of renewable energy in an inflexible system is the main challenge for the developers and practitioners of the smart grid system. Adding distributed generation to the electrical distribution system has been a key driver in the evolution of the distributed system, however, distributed generation hardly receives market signals for two reasons and does not participate in system management [18]. First, distributed generation is often from renewable sources and is therefore prioritized under fixed feed-in tariffs and exempt from market prices. Second, generators in distribution networks are often too small and not equipped with the technology and features for system management purposes in balanced markets. In addition, one of the problems experienced is that the increase in renewable stocks may cause congestion in distribution networks [16]. Other problems may include intermittent generation from renewable sources and inability to dispatch [19].

5. INTEGRATION OF RENEWABLE ENERGY AND SMART CITIES

The smart city was first defined in connection with the application of information and communication technology as well as the development of modern infrastructure in such smart cities [20]. In the last two decades, smart city initiatives have been rapidly evolving, and smart city development is considered a useful solution to achieve sustainability [21]. However, this fact shows that rapid population growth and uncontrolled urbanization are a significant burden on urban environments. In addition, air pollution and unsafe environments caused by poor resource management lead to problems and challenges for the development of smart city strategies [22]. Therefore, conceptualizing a smart city can be a scenario to improve the quality of life [23]. In this context, a smart city is a place where the main goal of all services and initiatives is to serve the lives of citizens, and as a result, smart energy and technology play an

important role in the sustainable development of such smart cities [24]. In fact, energy and technology are the main engines of a smart city, and it is essential to use modern technologies to save energy and use energy resources effectively [25]. Around the world, there have been several cities, municipalities and local communities involved in designing strategies aimed at converting energy sources into a more sustainable energy system [26]. Most studies have highlighted the global transition of smart cities to 100% renewable energy (RE) [27]. These scenarios and plans have been used to determine key principles and clear goals in the path of achieving renewable and sustainable futures for each city [28]. However, such principles and goals do not seem to require the city/region to consider transitioning to RE along with the rest of the country or the world and also using the same renewable resources. It is undeniable that cities are currently responsible for 60 to 70 percent of greenhouse gas emissions caused by human activities, about 54 percent of the population living in urban areas [29]. Therefore, the concepts of decarbonization, near or net zero carbon neutral energy and 100% renewable energy systems have been used in many different approaches to target the carbon emission level of a smart city. This means that becoming low-carbon, resilient and livable cities is imperative for smart cities. In fact, there are two main strategies for low-carbon smart cities, such as (i) - switching to RE sources and (ii) reducing the level of energy consumption in urban areas. It is believed that the application of smart RE systems for smart cities has a direct impact on the well-being and happiness of urban residents due to the positive effects of RE systems on urban environments [30].

Therefore, a renewable energy system in a smart city will definitely play an important role in producing clean energy and producing non-greenhouse gas emissions for a smart city. In the roadmap for using renewable energies in the smart city, the integration of renewable energy sources in order to improve efficiency in energy consumption in order to achieve maximum performance and minimum emission of greenhouse gases has been found as a wise solution, which shows the necessity of having a Comprehensiveness is comprehensive. Analysis and study on the integrated renewable energy system. Unfortunately, there is no complete and comprehensive analysis on the integrated renewable energy system in smart cities to have an insight into their impacts from the integrated renewable energy system on the sustainable development and cleaner process of these smart cities.

6. CONCLUSION

In this article, the effect of renewable energy on smart grid and smart cities was investigated. The human need to consume renewable energies and the need to use the benefits of smart grids and smart cities have caused the issue of integrating these resources with smart grids to be considered and its benefits explained. Considering the environmental considerations and the lack of fossil fuel reserves, the flexibility of the smart grid in the use of renewable energies will have many advantages.

REFERENCES

[1] Impram, S., Nese, S. V., & Oral, B. (2020). Challenges of renewable energy penetration on power system flexibility: A survey. *Energy Strategy Reviews*, *31*, 100539.

[2] Hoang, A. T., & Nguyen, X. P. (2021). Integrating renewable sources into energy system for smart city as a sagacious strategy towards clean and sustainable process. *Journal of Cleaner Production*, *305*, 127161.

[3] Mazidi, P., & Sreenivas, G. N. (2011). Reliability assessment of a distributed generation connected distribution system. *International Journal of Power System Operation and Energy Management (IJPSOEM)*. [4] Math H. Bollen and Fainan Hassan "Integration of distributed generation in the power system", John Wiley & Sons, 2011

[4] Shahid, A. (2016, September). Cyber-physical modeling and control of smart grids-a new paradigm. In *2016 IEEE Power & Energy Society Innovative Smart Grid Technologies Conference (ISGT)* (pp. 1-5). IEEE.

[5] Shahid, A. (2018, October). Smart grid integration of renewable energy systems. In *2018 7th International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA)* (pp. 944-948). IEEE.

[6] Lo, C. H., & Ansari, N. (2011). The progressive smart grid system from both power and communications aspects. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, *14*(3), 799-821.

[7] Şerban, A. C., & Lytras, M. D. (2020). Artificial intelligence for smart renewable energy sector in europe—smart energy infrastructures for next generation smart cities. *IEEE access*, *8*, 77364-77377.

[8] Burger, J., & Gochfeld, M. (2012). A conceptual framework evaluating ecological footprints and monitoring renewable energy: wind, solar, hydro, and geothermal. *Energy and Power Engineering*, *4*(4), 303-314.

[9] Puri, V., Jha, S., Kumar, R., Priyadarshini, I., Abdel-Basset, M., Elhoseny, M., & Long, H. V. (2019). A hybrid artificial intelligence and internet of things model for generation of renewable resource of energy. *IEEE Access*, *7*, 111181-111191.

[10] Khokhar, S., Zin, A. A. B. M., Mokhtar, A. S. B., & Pesaran, M. (2015). A comprehensive overview on signal processing and artificial intelligence techniques applications in classification of power quality disturbances. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *51*, 1650-1663.

[11] Gupta, A., Chauhan, Y. K., & Pachauri, R. K. (2016). A comparative investigation of maximum power point tracking methods for solar PV system. *Solar energy*, *136*, 236-253.

[12] Alonso, M., Amaris, H., & Alvarez-Ortega, C. (2012). Integration of renewable energy sources in smart grids by means of evolutionary optimization algorithms. *Expert Systems with Applications*, *39*(5), 5513-5522.

[13] Phuangpornpitak, N., & Tia, S. (2011). Feasibility study of wind farms under the Thai very small scale renewable energy power producer (VSPP) program. *Energy Procedia*, *9*, 159-170.

[14] Gaviano, A., Weber, K., & Dirmeier, C. (2012). Challenges and integration of PV and wind energy facilities from a smart grid point of view. *Energy Procedia*, *25*, 118-125.

[15] Clastres, C. (2011). Smart grids: Another step towards competition, energy security and climate change objectives. *Energy policy*, *39*(9), 5399-5408.

[16] Brandstätt, C., Brunekreeft, G., & Friedrichsen, N. (2012). Smart pricing to reduce network investment in smart distribution grids—experience in Germany. In *Smart Grid* (pp. 317-342). Academic Press.

[17] Phuangpornpitak, N., & Tia, S. (2013). Opportunities and challenges of integrating renewable energy in smart grid system. *Energy Procedia*, *34*, 282-290.

[18] Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of urban technology*, *22*(1), 3-21.

[19] Quijano-Sánchez, L., Cantador, I., Cortés-Cediel, M. E., & Gil, O. (2020). Recommender systems for smart cities. *Information systems*, *92*, 101545.

[20] Appio, F. P., Lima, M., & Paroutis, S. (2019). Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. *Technological Forecasting and Social Change*, *142*, 1-14.

[21] Kamyab, H., Klemeš, J. J., Van Fan, Y., & Lee, C. T. (2020). Transition to sustainable energy system for smart cities and industries. *Energy*, *207*, 118104.

[22] Visvizi, A., & Lytras, M. (Eds.). (2019). Smart cities: Issues and challenges: Mapping political, social and economic risks and threats.

[23] Hoang, A. T. (2018). Waste heat recovery from diesel engines based on Organic Rankine Cycle. *Applied energy*, *231*, 138-166.

[24] Østergaard, P. A., & Maestosi, P. C. (2019). Tools, technologies and systems integration for the Smart and Sustainable Cities to come. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, *24*, 1-6.

[25] Zhou, P., Wang, C., & Yang, Y. (2020, July). Design and optimization of electric autonomous vehicles with renewable energy source for smart cities. In *IEEE INFOCOM 2020-IEEE Conference on Computer Communications* (pp. 1399-1408). IEEE.

[26] Liew, P. Y., Varbanov, P. S., Foley, A., & Klemeš, J. J. (2021). Smart energy management and recovery towards Sustainable Energy System Optimisation with bio-based renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *135*, 110385.

[27] Kammen, D. M., & Sunter, D. A. (2016). City-integrated renewable energy for urban sustainability. *Science*, *352*(6288), 922-928.

[28] Kim, K. G. (2018). *Low-Carbon Smart Cities*. Cham: Springer.

[29] M. Mohanpurkar, A. Ouroua, R. Hovsapian, Y. Luo, M. Singh, E. Muljadi, V. Gevorgian, P. Donalek, Real-time co-simulation of adjustable-speed pumped storage hydro for transient stability analysis, Electric Power Syst. Res. 154 (2018) 276–286.

[30] W. Yang, J. Yang, Advantage of variable-speed pumped storage plants for mitigating wind power variations: integrated modelling and performance assessment, Appl. Energy 237 (2019) 720–732.

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) ON THE UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Dr. Neha

Associate Professor

Swami Vivekannad Subharti University, India

ABSTRACT

In the past, artificial intelligence (AI) was only seen in science fiction and movies, but now it is a part of our everyday lives. There have been many definitions of AI over time, but most now agree that it involves solving complex cognitive problems associated with human intelligence, helping people through smartphones or healthcare, and recognizing problems to create solutions for technology, people, and society. The main goal of AI has always been to create machines that can think like humans. AI is becoming increasingly common in business and industry and has the potential to revolutionize many aspects of our lives, including discovery, learning, communication, and work. The use of AI is becoming more widespread in the business and industry sectors, and it has the ability to transform how we work, communicate, live, learn, and discover. This technology holds significant potential for society and the economy. Additionally, with the emergence of the Age of Sustainable Development, where the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) are shaping global development priorities, AI is creating new opportunities in corporate practices, government policy, and business. Machines and robots with advanced deep learning capabilities are already solving cognitive problems that were previously thought to require human intelligence. It took humans around 200,000 years to evolve from natural to artificial intelligence, but only 10 years to transition from relying on the earth to using the cloud. During the development of AI, we have gained a better understanding of what it means to be human, how we think, learn, and become experts. The idea that becoming an expert requires about 10,000 hours of deliberate and structured practice was first discovered by Swedish psychologist Anders Ericsson and popularized by Canadian journalist Malcolm Gladwell. AI is gradually taking over certain areas of expertise, offering higher predictive power, efficiency, and results. However, this doesn't mean humans will be replaced all at once; it will happen gradually over Time as we integrate more with knowledge systems and robotics become more integrated into our bodies and daily lives.

The growth of AI will create advantages in both intellect and finances for certain cities and countries, while others will fall behind. The expansion of AI is already surpassing the development and implementation of legal and regulatory frameworks designed to govern it. Those who develop these frameworks often focus on short-term academic or political cycles, which may only last 20 years or less. As technology in areas like computer vision, robotics, and speech recognition advances, scientists, business people, government officials, and policymakers are increasingly concerned about the potential forAI to replace human workers, automate warfare, and surpass human intelligence. Stephen Hawking, a physicist and cosmologist, has warned that humans with their slow biological systems cannot compete with intelligent machines and may be easily replaced by them. Dr. Eric Horvitz, who served as President of the Association for the Advancement of Artificial Intelligence from 2007 to 2009 and is now a Technical Fellow and Director of Microsoft Research Labs with locations in several countries, is funding the "One Hundred Year Study of Artificial Intelligence" along with his wife Mary. This study, in collaboration with universities like Stanford, Harvard, Carnegie Mellon, and the University of British Columbia, will investigate whether fears about AI and its potential threat to humans are valid. Horvitz disagrees with prominent thinkers who warn that super intelligent machines may surpass human control and abilities, believing that these technologies will have both positive and negative effects on society. While people in developed countries may be concerned about job loss due to AI, those in low- income countries may see it as a way to break the cycle of poverty. The growth of AI is happening quickly and globally, and no one will be able to escape its impact. The academic community will play a crucial role in preparing future business leaders and policymakers for the positive

and negative impacts of AI, which must be taught to students to prepare them for the rapidly changing world.

Artificial Intelligence (AI) is increasingly being recognized as a transformative technology with the potential to accelerate progress toward the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). This paper examines the multifaceted impact of AI on the SDGs, focusing on its contributions to poverty reduction, hunger elimination, healthcare improvement, quality education, economic growth, climate action, and governance. While AI presents numerous opportunities for advancing sustainable development, it also poses significant challenges, including ethical concerns, data privacy issues, and the risk of exacerbating inequalities. This paper aims to explore both the potential and the pitfalls of AI in the context of the SDGs, offering insights into how AI can be harnessed to create a more sustainable and equitable future.

The use of artificial intelligence (AI) is rapidly transforming various areas such as business, corporate practices, and governmental policy. With its deep learning capabilities, machines and robotics equipped with AI have brought significant disruptions and opportunities to these fields, as well as larger trends in global sustainability. The AI revolution could lead to a positive future where machines and humans coexist in harmony, or a negative one filled with conflict, poverty, and suffering. The impact of AI on the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) is still uncertain, as it could either accelerate progress or hinder it. This Paper aims to understand the impact of AI on sustainable development, with a focus on the advancement of the SDGs. The study also draws lessons on leadership development and managerial learning for global sustainability in the face of rapid technological and social change.

Keywords: Artificial intelligence, sustainable development goals, global sustainability, revolution, rapid technological change and social change.

1. Introduction

The United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) represent a comprehensive framework for global development, consisting of 17 goals aimed at addressing some of the world's most pressing challenges by 2030 (United Nations, 2015). These goals encompass a wide range of issues, from eradicating poverty and hunger to promoting gender equality and combating climate change. As the world progresses toward these ambitious targets, the role of technology, particularly Artificial Intelligence (AI), has become increasingly significant.

AI refers to the simulation of human intelligence by machines, enabling them to perform tasks that typically require human cognition, such as learning, reasoning, and problem-solving (Russell & Norvig, 2020). The capabilities of AI have expanded rapidly in recent years, driven by advances in machine learning, data processing, and computational power. AI has the potential to transform various sectors, including healthcare, education, agriculture, and governance, by enhancing efficiency, enabling better decision-making, and creating new opportunities for innovation.

However, the deployment of AI also presents challenges, particularly in the context of sustainable development. Issues such as ethical concerns, data privacy, algorithmic bias, and the digital divide must be carefully considered to ensure that AI contributes positively to the achievement of the SDGs. This paper explores the impact of AI on specific SDGs, analyzing both its potential benefits and the risks associated with its use.

The United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) represent a global agenda for achieving a better and more sustainable future for all by 2030. These 17 goals encompass a broad spectrum of social, economic, and environmental challenges, aiming to eradicate poverty, combat inequality, and address climate change, among other pressing issues. As we approach the midpoint of the SDG timeline, the integration of innovative technologies, particularly Artificial Intelligence (AI), has emerged as a crucial factor in accelerating progress towards these goals.

Artificial Intelligence, characterized by its ability to process vast amounts of data, learn from patterns, and make autonomous decisions, has the potential to revolutionize various sectors. From healthcare and education to agriculture and governance, AI can drive efficiency, enhance decision-making, and create

new opportunities for sustainable development. However, the deployment of AI also raises significant ethical and practical challenges, including issues of fairness, accountability, and the digital divide.

This paper seeks to explore the impact of AI on the United Nations Sustainable Development Goals. By examining specific SDGs, the paper will highlight how AI is contributing to the achievement of these goals, while also addressing the potential risks and challenges associated with its use. The research questions guiding this study are: How is AI influencing the progress towards the SDGs? What are the opportunities and risks of AI in the context of sustainable development? And what policy measures are necessary to ensure that AI contributes positively to the SDGs?

2. AI and SDG 1: No Poverty

Poverty eradication is the first and most fundamental of the SDGs. AI has the potential to contribute significantly to this goal by improving access to resources, enhancing economic opportunities, and enabling better-targeted social interventions. AI-driven tools can analyze large datasets to identify patterns of poverty, allowing governments and organizations to target their efforts more effectively (Vinuesa et al., 2020).

For example, AI can be used to predict economic trends, enabling policymakers to design more effective poverty alleviation programs. Additionally, AI-powered financial services, such as microcredit and mobile banking, can provide underserved populations with access to financial resources, thereby reducing poverty (Chui et al., 2018). However, the use of AI in poverty reduction also raises concerns about data privacy and the potential for AI to reinforce existing inequalities if not carefully managed (Obermeyer et al., 2019).

3. AI and SDG 2: Zero Hunger

AI's role in agriculture and food security is critical to achieving SDG 2, which aims to end hunger, achieve food security, and promote sustainable agriculture. AI technologies, such as precision farming, can optimize crop yields by analyzing data on weather patterns, soil conditions, and crop health (Jha et al., 2019). These technologies enable farmers to make data-driven decisions, reducing waste and increasing productivity.

AI can also be used to monitor food supply chains, ensuring that food is distributed efficiently and that losses are minimized. For example, AI-powered logistics systems can predict demand and optimize transportation routes, reducing the time and cost of getting food to those in need (Zhang et al., 2020). However, the adoption of AI in agriculture is not without challenges. Small-scale farmers in developing countries may lack access to the necessary technology and infrastructure, potentially exacerbating inequalities in food production and distribution (Kamilaris et al., 2018).

4. AI and SDG 3: Good Health and Well-being

The healthcare sector is one of the most promising areas for AI application, with significant implications for SDG 3, which aims to ensure healthy lives and promote well-being for all. AI has the potential to revolutionize healthcare by enhancing the accuracy and efficiency of diagnosis, treatment, and disease prevention (Topol, 2019).

For example, AI algorithms can analyze medical images to detect diseases such as cancer at an early stage, improving patient outcomes (Esteva et al., 2017). AI can also be used to develop personalized treatment plans based on an individual's genetic makeup and medical history, leading to more effective and targeted therapies (Obermeyer & Emanuel, 2016).

In addition to improving patient care, AI can enhance healthcare management by optimizing resource allocation and predicting outbreaks of infectious diseases (Zhang et al., 2018). However, the use of AI in healthcare raises important ethical considerations, including issues of consent, data privacy, and the potential for bias in AI algorithms (Morley et al., 2020).

5. AI and SDG 4: Quality Education

Education is a key driver of sustainable development, and AI has the potential to transform education systems by enabling personalized learning, improving access to educational resources, and enhancing administrative efficiency (Luckin et al., 2016). AI-driven tools can assess individual students' learning

needs and tailor educational content to their specific requirements, helping to bridge gaps in understanding and improve learning outcomes (Holmes et al., 2019).

AI can also facilitate access to education for marginalized populations, such as those living in remote areas or with disabilities. For example, AI-powered platforms can deliver educational content online, making quality education more accessible to students who might otherwise be excluded (Zawacki-Richter et al., 2019). However, the integration of AI in education also poses challenges, including concerns about data privacy, the potential for AI to reinforce existing educational inequalities, and the need for teachers to adapt to new technologies (Williamson & Eynon, 2020).

6. AI and SDG 8: Decent Work and Economic Growth

AI's impact on the workforce is a topic of significant debate, with implications for SDG 8, which aims to promote sustained, inclusive, and sustainable economic growth, full and productive employment, and decent work for all. On one hand, AI has the potential to drive economic growth by increasing productivity, enabling new forms of work, and creating new industries (Bessen, 2019).

For example, AI can automate routine tasks, freeing up workers to focus on more complex and creative activities. AI can also help businesses optimize their operations, leading to cost savings and increased competitiveness (Brynjolfsson & McAfee, 2014). However, the widespread adoption of AI also raises concerns about job displacement, particularly for low-skilled workers, and the potential for increased economic inequality (Frey & Osborne, 2017).

To address these challenges, it is essential to develop policies that support workers in transitioning to new roles and industries, as well as to ensure that the benefits of AI-driven economic growth are distributed equitably (Acemoglu & Restrepo, 2018).

7. AI and SDG 13: Climate Action

AI has a crucial role to play in addressing climate change, as outlined in SDG 13, which calls for urgent action to combat climate change and its impacts. AI can be used to monitor and model climate patterns, predict the impacts of climate change, and develop strategies for mitigation and adaptation (Rolnick et al., 2019).

For example, AI algorithms can analyze satellite data to monitor deforestation, track carbon emissions, and predict the effects of extreme weather events (Wang et al., 2020). AI can also optimize energy use in buildings and transportation systems, reducing greenhouse gas emissions and contributing to a more sustainable future (Amodei et al., 2016).

However, the use of AI in climate action is not without challenges. The energy consumption associated with training large AI models can be significant, contributing to carbon emissions (Strubell et al., 2019). Additionally, the effectiveness of AI-driven climate solutions depends on the availability and quality of data, which may be limited in certain regions (Vinuesa et al., 2020).

8. AI and SDG 16: Peace, Justice, and Strong Institutions

AI has the potential to enhance governance and promote peace, justice, and strong institutions, as outlined in SDG 16. AI can be used to improve the efficiency and transparency of government processes, reduce corruption, and enhance access to justice (Kritikos, 2020).

For example, AI-powered tools can analyze large volumes of legal documents, making it easier for judges and lawyers to find relevant information and make informed decisions (Susskind, 2019). AI can also be used to monitor social media for signs of political unrest or violence, enabling governments to take preventive action (Lazer et al., 2018).

However, the use of AI in governance also raises concerns about surveillance, privacy, and the potential for AI to be used to suppress dissent or manipulate public opinion (Zuboff, 2019). It is essential to establish clear guidelines and regulations to ensure that AI is used ethically and in a way that respects human rights (Floridi & Cowls, 2019).

9. Challenges and Risks of AI in Achieving SDGs

While AI holds great promise in advancing the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), its deployment also presents significant challenges and risks. These concerns must be carefully managed to ensure that AI contributes positively to sustainable development rather than exacerbating existing inequalities or creating new problems. The following section outlines the key challenges and risks associated with AI in the context of the SDGs.

9.1 Ethical Concerns and Algorithmic Bias

One of the most pressing challenges of AI is the potential for ethical issues and algorithmic bias. AI systems are often trained on large datasets that may reflect historical inequalities or biases present in society (Obermeyer et al., 2019). If these biases are not addressed, AI algorithms can perpetuate and even exacerbate discrimination in areas such as hiring, lending, and law enforcement (Crawford, 2021). For example, facial recognition systems have been shown to have higher error rates for people of color, leading to concerns about their use in policing and surveillance (Buolamwini & Gebru, 2018).

To mitigate these risks, it is essential to develop AI systems that are transparent, explainable, and fair. This requires ongoing efforts to ensure that AI algorithms are trained on diverse and representative datasets and that they are regularly audited for bias (Barocas et al., 2019). Additionally, there is a need for robust ethical guidelines and regulatory frameworks to govern the use of AI, particularly in sensitive areas such as healthcare, criminal justice, and governance (Floridi & Cowls, 2019).

9.2 Data Privacy and Security Issues

The use of AI often involves the collection and analysis of large amounts of personal data, raising significant concerns about privacy and security. AI systems can infer sensitive information from seemingly innocuous data, such as predicting an individual's health status or political preferences based on their online behavior (Kosinski et al., 2013). This has led to fears that AI could be used to invade individuals' privacy or to conduct mass surveillance (Zuboff, 2019).

In addition to privacy concerns, the increasing reliance on AI also raises the risk of data breaches and cyberattacks. AI systems can be vulnerable to adversarial attacks, where malicious actors manipulate input data to deceive the AI, potentially leading to catastrophic outcomes (Goodfellow et al., 2015). For example, an AI system used to manage critical infrastructure could be targeted by hackers, leading to widespread disruptions.

To address these challenges, it is essential to implement strong data protection measures, including encryption, anonymization, and secure data storage (Cavoukian, 2010). Additionally, there is a need for international cooperation to develop standards and best practices for AI security and to ensure that AI systems are resilient to cyber threats (Brundage et al., 2018).

9.3 Technological Divide and Access Disparities

The benefits of AI are not equally distributed across the globe, leading to concerns about a growing technological divide between developed and developing countries. Access to AI technology and the infrastructure required to support it is often limited in low- and middle-income countries, which could exacerbate existing inequalities and hinder progress towards the SDGs (Vinuesa et al., 2020). For example, while AI-driven precision agriculture has the potential to significantly increase crop yields, many small-scale farmers in developing countries may lack the resources or knowledge to adopt these technologies (Kamilaris et al., 2018).

Furthermore, the concentration of AI expertise and resources in a few countries and companies raises concerns about global equity and the monopolization of AI benefits (Birhane, 2021). If AI development and deployment are dominated by a small number of actors, there is a risk that the needs and priorities of marginalized communities and developing countries will be overlooked.

To address these disparities, it is essential to promote inclusive AI development that takes into account the needs and perspectives of diverse populations (Arora, 2019). This includes investing in AI education and infrastructure in developing countries, supporting local innovation, and ensuring that AI systems

are designed and deployed in a way that is culturally sensitive and contextually appropriate (Smith & Neupane, 2018).

9.4 Environmental Impact of AI

While AI can play a significant role in combating climate change and promoting environmental sustainability, it also has an environmental footprint of its own. The training of large AI models requires substantial computational power, which in turn consumes significant amounts of energy (Strubell et al., 2019). As AI becomes more widespread, the energy demands associated with AI research and deployment are likely to increase, contributing to carbon emissions and environmental degradation.

Additionally, the production and disposal of the hardware used to run AI systems, such as servers and data centers, have environmental impacts, including resource depletion and electronic waste (Gabrys, 2016). These issues raise concerns about the long-term sustainability of AI and its alignment with the environmental goals of the SDGs.

To mitigate the environmental impact of AI, there is a need for more energy-efficient algorithms and hardware, as well as greater transparency in the reporting of AI's energy consumption (Patterson et al., 2021). Additionally, AI researchers and developers should consider the environmental impact of their work and prioritize sustainability in the design and deployment of AI systems (Rolnick et al., 2019).

9.5 Governance and Accountability

The rapid development and deployment of AI have outpaced the creation of regulatory frameworks and governance structures needed to manage its risks. This has led to concerns about the accountability of AI systems, particularly when they are used in critical areas such as healthcare, criminal justice, and governance (Calo, 2017). The lack of clear regulations and oversight can result in the misuse of AI, leading to harm to individuals and society.

For example, the use of AI in predictive policing has raised concerns about the potential for biased algorithms to perpetuate racial discrimination (Benjamin, 2019). Similarly, the use of AI in decision-making processes, such as loan approvals or job recruitment, can have significant consequences for individuals' lives, yet there is often little transparency or recourse when AI systems make errors or biased decisions (Pasquale, 2015).

To address these challenges, it is essential to establish robust governance frameworks that ensure the accountability and transparency of AI systems (Floridi et al., 2018). This includes the development of regulations that require AI systems to be explainable and auditable, as well as mechanisms for individuals to challenge and seek redress for decisions made by AI (Citron & Pasquale, 2014). Additionally, there is a need for international cooperation to develop global standards for AI governance and to ensure that AI is used in a way that respects human rights and promotes social justice (Nemitz, 2018).

10. Conclusion

Artificial Intelligence (AI) presents both significant opportunities and challenges in the context of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). As this paper has explored, AI has the potential to accelerate progress toward many of the SDGs by enhancing efficiency, enabling better decision-making, and creating new opportunities for innovation across various sectors, including poverty reduction, healthcare, education, economic growth, and climate action.

However, the deployment of AI also raises critical ethical, social, and environmental challenges that must be carefully managed to ensure that AI contributes positively to sustainable development. These challenges include algorithmic bias, data privacy and security issues, the technological divide, the environmental impact of AI, and the need for robust governance and accountability frameworks.

To harness the potential of AI for sustainable development, it is essential to adopt a holistic and inclusive approach that addresses these challenges and ensures that AI is developed and deployed in a way that is ethical, equitable, and sustainable. This includes investing in AI education and infrastructure in developing countries, promoting transparency and accountability in AI systems, and prioritizing sustainability in AI research and deployment.

By addressing these challenges and risks, we can ensure that AI serves as a powerful tool for achieving the SDGs and creating a more just and sustainable future for all.

10.1 Summary of Findings

This research paper has explored the significant impact of Artificial Intelligence (AI) on the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). AI's potential to drive progress across various sectors is evident, particularly in areas such as poverty reduction, healthcare, education, economic growth, climate action, and governance. By enabling data-driven decision-making, improving efficiency, and fostering innovation, AI can significantly accelerate the achievement of the SDGs.

However, the deployment of AI is not without its challenges. Ethical concerns, such as algorithmic bias and data privacy, pose significant risks, particularly in sensitive areas like healthcare and law enforcement. The technological divide, particularly between developed and developing countries, could exacerbate existing inequalities, hindering global progress towards the SDGs. Additionally, the environmental impact of AI, due to its energy-intensive nature, raises concerns about the sustainability of AI-driven solutions. Finally, the lack of robust governance and accountability frameworks further complicates the responsible deployment of AI, especially in contexts where transparency and fairness are critical.

10.2 Future Directions for AI in SDG Achievement

The future of AI in the context of the SDGs lies in its potential to become a more inclusive, sustainable, and ethically governed tool for global development. There are several key areas where future efforts can be focused:

1. **Ethical AI Development**: Research and development efforts should prioritize the creation of AI systems that are transparent, explainable, and fair. This includes addressing biases in AI algorithms, ensuring that AI models are trained on diverse and representative datasets, and developing mechanisms for regular auditing and accountability.

2. **Bridging the Technological Divide**: To ensure that AI benefits all regions of the world, particularly developing countries, it is essential to invest in AI education, infrastructure, and capacity-building. Collaborative efforts between governments, international organizations, and the private sector can help bridge the gap and ensure that AI technologies are accessible to all.

3. **Sustainable AI**: The environmental impact of AI must be a key consideration in its development and deployment. Researchers should focus on creating more energy-efficient AI algorithms and hardware, while policymakers should promote the use of renewable energy in AI operations. Transparency in reporting AI's energy consumption is also crucial to understand and mitigate its environmental footprint.

4. **Inclusive Governance and Policy Frameworks**: The development of robust governance frameworks is critical to managing the risks associated with AI. Future efforts should focus on creating international standards for AI governance, ensuring that AI is used in ways that respect human rights and promote social justice. Policymakers should also work to establish clear guidelines for AI accountability, including the right for individuals to challenge decisions made by AI systems.

5. **Innovative Applications for SDGs**: Ongoing research should explore new and innovative applications of AI that directly contribute to the SDGs. This includes leveraging AI for precision agriculture, personalized education, predictive healthcare, and efficient energy management. Collaboration across disciplines and sectors will be essential to unlocking the full potential of AI in these areas.

10.3 Policy Recommendations

To maximize the positive impact of AI on the SDGs while mitigating its risks, the following policy recommendations are proposed:

1. **Develop and Implement Ethical AI Guidelines**: Governments and international organizations should develop comprehensive ethical guidelines for AI development and deployment. These guidelines

should address issues of bias, fairness, transparency, and accountability, ensuring that AI systems are designed and used in ways that benefit society as a whole.

2. **Promote AI Education and Capacity-Building**: Policymakers should invest in AI education and training programs, particularly in developing countries, to ensure that all regions can benefit from AI technologies. This includes providing resources for AI research and development, supporting local innovation, and fostering international collaboration.

3. **Encourage Sustainable AI Practices**: Governments should promote the development and use of energy-efficient AI technologies. This includes incentivizing the use of renewable energy in AI operations and supporting research into sustainable AI practices.

4. Policymakers should also require companies and research institutions to report on the environmental impact of their AI activities.

5. **Establish Global Standards for AI Governance**: International cooperation is essential to create global standards for AI governance. These standards should ensure that AI is used in ways that respect human rights, promote social justice, and contribute to the SDGs. Governments should work together to develop regulatory frameworks that address the cross-border challenges of AI, such as data privacy and security.

6. **Foster Public-Private Partnerships for AI and SDGs**: Governments should encourage public-private partnerships to drive innovation in AI for SDGs. By collaborating with private companies, academic institutions, and civil society organizations, governments can leverage the expertise and resources of multiple stakeholders to develop AI solutions that address the most pressing global challenges.

By implementing these policy recommendations, it is possible to harness the power of AI to advance the SDGs while addressing the ethical, social, and environmental challenges that come with it. AI, when guided by sound policies and ethical principles, has the potential to be a transformative force for sustainable development, creating a more equitable and prosperous future for all.

References

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial Intelligence, Automation, and Work. Journal of Economic Perspectives, 33(2), 193-210. https://doi.org/10.1257/jep.33.2.193

Amodei, D., Hernandez, D., Sastry, G., Clark, J., Brockman, G., & Sutskever, I. (2016). Concrete Problems in AI Safety. arXiv preprint arXiv:1606.06565.

Arora, P. (2019). The Next Billion Users: Digital Life Beyond the West. Harvard University Press.

Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2019). Fairness and Machine Learning: Limitations and Opportunities. MIT Press.

Benjamin, R. (2019). Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code. Polity Press.

Bessen, J. (2019). AI and Jobs: The Role of Demand. National Bureau of Economic Research.

Birhane, A. (2021). Algorithmic Injustice: A Relational Ethics Approach. Patterns, 2(2), 100205.

Brundage, M., Avin, S., Wang, J., & Krueger, G. (2018). The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation. arXiv preprint arXiv:1802.07228.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosper

COMPARISON OF DISCRETISATION METHODS USING THE COATI OPTIMISATION ALGORITHM

Assist. Prof. Dr. Vahit TONGUR

Konya Technical University, Faculty of Engineering and Naturel Sciences, Department of Software Engineering, Konya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-5419-7839

ABSTRACT

While continuous optimization algorithms search for the best solution in the continuous solution space with defined boundaries, permutation-based problems aim to find the best ordering. Therefore, the solution representations in discrete problems do not consist of real numbers as in continuous problems. Instead, an integer and a non-repetitive number sequence should be obtained according to the type of the problem. The applicability of continuous optimization algorithms to permutation-based problems is provided by appropriately transforming the solution spaces and adapting the algorithm. In this process, choosing the right methods and effectively managing permutations ensures successful results in the optimization process. While the transformation of continuous values into permutations is carried out with sorting and discretization methods, permutation-based local search and improvement strategies can increase the solution quality. In this study, methods that make continuous values suitable for the solution of permutation-based problems using the Coati Optimization Algorithm, one of the continuous optimization algorithms, are examined. The aim in permutation problems is to find the most appropriate ordering. The objects to be sorted vary according to the problem being addressed. In the traveling salesman problem, the order in which the salesman visits each city is taken into account, while in the facility placement problem, the facilities are requested to be ranked according to a certain purpose. In the study, discretization methods that produce sorting, rounding and random solutions are used in the discretization of continuous values. The quality of the solutions obtained from these methods are tested on quadratic assignment problems of different sizes. The best, worst, average and standard deviation values obtained from each method are calculated and compared in terms of the quality of the methods.

Keywords: Discrete coati optimization algorithm, discretization methods, quadratic assignment problem.

1. INTRODUCTION

The quadratic assignment problem (QAP) is one of the well-known discrete optimisation problems. In the quadratic assignment problem, a certain number of facilities are placed in certain areas. Each facility must be placed in an area. Each area must be associated with a facility. In addition, there are flows between the facilities. There is flow information from one facility to all other facilities. The objective of this problem is to assign facilities to candidate areas in such a way that the total cost is minimised. As in many discrete problems, the objective of this problem is to find the correct sequence of facilities. The objective function of the QAP is as in Equation 1.

$$(min)Z_\pi = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} f_{ij} d_{\pi(i)\pi(j)} \qquad (1)$$

Assume n facilities and n locations. Let f_{ij} represent the flow between facilities i and j, d_{kl} represent the distance between facilities k and l. Also assume that $\pi = \{\pi(1), \pi(2), ..., \pi(1)(n)\}$ is a permutation sequence that determines the order of assignment. Each element in the permutation represents the location of the respective facility ($\pi(i)$ is the *ith* facility).

It is possible to find the optimum solution for small-scale problems. However, a large number of facilities (large-scale problems) increases the complexity of the problem exponentially, so it may not be possible to solve it within reasonable time. Therefore, the QAP is also an NP-hard problem (Abdel-Basset et al., 2018; Burkard, 1984; Loiola et al., 2007). For this reason, meta-heuristic methods have been used in the solution of the QAP rather than exact methods. Meta-heuristic methods may not obtain the optimum result like exact methods. However, they can reach close to the optimum result within reasonable time. Especially in large-scale QAP solutions, meta-heuristic methods are used, which reach the result in a much shorter time compared to exact methods. There are many studies in the literature for the solution of the QAP.

Achary et al. solved the QAP problems with ant colony optimisation, bat algorithm, genetic algorithm, particle swarm optimisation and tabu search algorithm to compare the performance of meta-heuristics on the QAP (Achary et al., 2021). Kumar et al. utilised parallel systems to reduce the processing time in the QAP solution. They compared many algorithms including iterative local search, simulated annealing, genetic algorithm, tabu search, particle swarm optimisation and crow search algorithm by running them in parallel on GPU (Kumar et al., 2021). Dokeroğlu et al. stated that large-scale QAPs still have not been solved completely and the solution of challenging problems of this size is still attractive to researchers. In order to solve these challenging problems, they proposed a hybrid algorithm by combining the artificial bee colony algorithm and tabu search algorithms, which are quite powerful in the literature. Since the problems they addressed were large-scale, they have run their methods on parallel systems. They stated that they reached the known optimal solution in 125 out of 134 QAP instances (Dokeroglu et al., 2019). In another study, Dokeroğlu and Özdemir used the discrete harris hawk algorithm to solve the QAP. They stated that the method they proposed is effective in large-scale problems and they analysed 135 QAP instances in their study. As in their previous studies, they stated that they reached the known optimum values in 125 instances (Dokeroglu and Ozdemir, 2023). Zhang et al. proposed a hybrid algorithm for the QAP, which is a combination of genetic algorithm and tabu search algorithms. They reported that they investigated 135 QAP instances and reached the best known result in 131 of them (Zhang et al., 2020). Raziei et al. conducted a comprehensive study on meta-heuristic algorithms used for the QAP. They investigated the QAP solutions with meta-heuristics including genetic algorithm (GA), particle swarm optimisation (PSO), hybrid GA-PSO, grey wolf optimisation (GWO), harmony search algorithm (HAS) and simulated annealing (SA). In addition, they also used the 2-opt algorithm, which has a strong local search. They examined the performances on six instances of different sizes selected from the QAPLIB library (Raziei et al., 2020). Cherif et al. also proposed a hybrid method for the QAP. They combined greedy randomized adaptive search procedure (GRASP) and modified tabu search algorithm on a parallel chicken swarm optimisation algorithm (Cherif et al., 2019). Türkkahraman and Öz also proposed a hybrid method for the QAP. They compared their new hybrid method, which is a combination of genetic algorithm and tabu search algorithm, with four different methods. Among these four methods, there are also the classical genetic algorithm and tabu search algorithms that they utilised for the hybrid. According to the results obtained, they stated that the hybrid method produced more successful results than the method used individually (Türkkahraman and Oz, 2021).

In this study, the performance of the methods used to convert the coati algorithm designed for continuous problems into a discrete method is analysed. The rest of the paper proceeds as follows. The coati algorithm is introduced in section 2, the discrete coati algorithm and discretisation methods are described in section 3. Experimental studies are discussed in section 4, and conclusion and discussion are given in section 5.

2. COATI OPTIMISATION ALGORITHM (COA)

The COA is a swarm-based meta-heuristic algorithm recently introduced to the literature by Dehghani et al. (Dehghani et al., 2023). Coati is a mammal living in the Southwestern United States, Mexico, Central America and South America. It was inspired by the strategy of coatis when attacking iguanas and their behaviour against predators. This method consists of two basic phases. The first phase represents the hunting process and constitutes the exploration phase of the method. The second phase is the escape from predators and forms the exploitation phase.

As in many meta-heuristic algorithms, this method starts with a randomly generated initial population and tries to improve the existing solutions in each iteration. The initial population is randomly generated as in Equation 2.

$$X_i: \; x_{i,j} = lb_j + r \cdot (ub_j - lb_j), \quad i = 1, 2, \ldots, N, \quad j = 1, 2, \ldots, m, \tag{2}$$

where X_i is the position of the *ith* coat in the search space, $x_{i,j}$ is the value of the *ith* individual in the *jth* position vector, N is the population size, m is the problem size, r is a random value in the interval [0, 1], lb_j is the lower bound of the search space and ub_j is the upper bound of the search space.

2.1. Hunting (Exploration Phase)

The individuals in the current population are updated at each iteration. In the exploration phase, the search space is explored in a larger area. Thus, higher quality solution areas can be found by avoiding local optima. In the COA, the exploration phase is modelled as in Equations 3 and 4.

$$X_i^{P1}: \; x_{i,j}^{P1} = x_{i,j} + r \cdot (Iguana_j - I \cdot x_{i,j}), \text{ for } i = 1, 2, \ldots, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor \text{ and } j = 1, 2, \ldots, m. \tag{3}$$

$$Iguana^G: \; Iguana_j^G = lb_j + r \cdot (ub_j - lb_j), \; j = 1, 2, \ldots, m,$$
$$X_i^{P1}: x_{i,j}^{P1} = \begin{cases} x_{i,j} + r \cdot (Iguana_j^G - I \cdot x_{i,j}), & F_{Iguana^G} < F_i, \\ x_{i,j} + r \cdot (x_{i,j} - Iguana_j^G), & else, \end{cases}$$
$$\text{for } i = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 2, \ldots, N \text{ and } j = 1, 2, \ldots, m. \tag{4}$$

where X_i^{P1} is the new position of the *ith* individual, $x_{i,j}^{P1}$ is the *jth* value of the *ith* individual in the position vector, F_i^{P1} is the objective function value of the *ith* individual with respect to the new position, r is a random value between [0, 1], $Iguana_j$ is the *jth* value of the iguana in the position vector, I is an integer value selected from the set {1, 2}, $Iguana^G$ is the position of the iguana on the ground, $Iguana_j^G$ is the *jth* value of the position vector, F_{Iguana^G} is the objective function value and $\lfloor . \rfloor$ is the rounding down function. According to Equations 3 and 4, new candidate solutions are generated and the quality of the new individuals is evaluated according to the objective function. If the quality of the new individual is better than the existing individual, the candidate solution replaces the existing solution.

2.2. Escape from Predators (Exploitation Phase)

In meta-heuristic methods, small position changes are needed to scan a discovered shadow in more detail. This phase is called the exploitation phase. The exploitation phase of the COA is its escape strategy when encountering predators. This is formulated as in Equation 5.

$$lb_j^{local} = \frac{lb_j}{t}, \; ub_j^{local} = \frac{ub_j}{t}, \text{ where } t = 1, 2, \ldots, T.$$
$$X_i^{P2}: \; x_{i,j}^{P2} = x_{i,j} + (1 - 2r) \cdot \left(lb_j^{local} + r \cdot \left(ub_j^{local} - lb_j^{local}\right)\right), \tag{5}$$
$$i = 1, 2, \ldots, N, \; j = 1, 2, \ldots, m,$$

where X_i^{P2} is the new location of individual *i*, $x_{i,j}^{P2}$ is the new value of individual *i* in the *jth* location vector, F_i^{P2} is the new fitness value of individual *i*, *r* is a random value in the interval [0, 1], *t* is the iteration counter, lb_j^{local} and ub_j^{local} are the local small and local large boundary values for the *jth* decision variable of the location vector, respectively. The quality of the candidate solution generated in this phase is also evaluated according to the fitness function. If the candidate solution is better than the current solution, the candidate solution replaces the current solution. In this way, the iterative process continues.

3. DISCRETE COATI OPTIMIZATION ALGORITHM (DCOA)

A method designed for continuous problems cannot be used directly for solving discrete problems. Modifications that can solve discrete problems should be applied to the method. In this study, the performance of the techniques used to adapt the COA, which is proposed for solving continuous problems, to the solution of discrete problems is analysed. These are sorting, rounding and random methods. Each method has been used only when creating the initial population of the algorithm.

3.1. Sorting

In this method, a position vector consisting of real numbers is created as in the original COA. Each value in this vector is ranked. In the sorting phase, the displacement of each value is performed together with the index. Thus, a permutation sequence without repetition is created.

Index	1	2	3	4	5
Value	2.87	0.15	6.26	4.46	3.67

When the values are sorted, the displaced index numbers form a new permutation sequence.

Index	2	1	5	4	3
Value	0.15	2.87	3.67	4.46	6.26

The new individual consists of 2 - 1 - 5 - 4 - 3 values.

3.2. Rounding

In this method, a position vector consisting of real numbers is created. Each value is then rounded to the nearest integer. The obtained values form the permutation sequence. However, in this method, repetition of values and exceeding the problem size may occur. Repeated values can be prevented by performing value control for repeated values.

Position vector: [2.7, 2.3, 3.8, 5.2, 4.9],

When rounded, the permutation sequence [3, 2, 4, 5, 5] is obtained. However, the value 5 repeats in this sequence. Instead of the repeated value '5', the closest unused value '1' is assigned. Thus, the sequence [3, 2, 4, 5, 1] is obtained.

If there are values exceeding the problem size, then normalisation is performed and all values are moved between 1 and the problem size.

3.3. Random

Real numbers are not used in this method. A sequence of non-repeating random integer values of the problem size is generated.

After the initial population is created, candidate solutions are generated. The methods of generating candidate solutions in DCOA are different from the original COA. Two phases are implemented in DCOA. In the exploration phase, Partially Mapped Crossover (PMX) method and Position-Based Crossover method, which can change the ranking much more, are used.

3.4. Partially Mapped Crossover (PMX)

This method is used to obtain a new solution from two existing solutions. Two individuals are selected from the population.

Parent 1: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 – 9

Parent 2: 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 – 1

Two random crossover points are selected. These points form a segment in the gene sequence.

Crossover points: 3 and 7 (segment between positions 3 and 7)

The selected segment is copied from Parent 1 to the offspring.

Offspring (first state): - - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - -

The genes of the segment copied from Parent 1 are mapped to genes at the same positions in Parent 2. This creates a mapping map.

Segment on Parent 2: 7 - 6 - 5 - 4 - 3

Matching Map: 3 ↔ 7, 4 ↔ 6, 5 ↔ 5 (no match), 6 ↔ 4, 7 ↔ 3

Genes from parent 2 are inserted in positions outside the segment transferred from parent 1. If these genes are already copied, the corresponding gene is found and inserted using the matching map. Using the matching map, duplicated genes are removed and the correct genes are inserted.

The genes in the other non-copied individual are checked and passed on to the offspring, thus a new candidate solution is created.

Parent 2: 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1

inserting proccess:

position: 9

position: 8

position: 2

position: 1

Offspring (last state): 9 - 8 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 2 – 1

3.5. Position-Based Crossover (PBC)

This method is used especially for permutation-based problems and creates a new offspring from two parents. In this method, two parents are also selected.

Parent 1: 1 - 3 - 5 - 4 - 2

Parent 2: 5 - 4 - 2 - 1 - 3

In one of the parents, a subset of positions is randomly selected. The genes in this subset are copied to the offspring. The positions chosen are: 2 and 4. The genes in the selected positions are inserted from Parent 1 into the same positions of the offspring.

Offspring (first state): - 3 - - 4 -

The remaining positions in the offspring are filled with genes from Parent 2. Here, the genes from Parent 2 are checked and inserted into the offspring, if there are already inserted genes, they are not inserted.

The remaining genes in Parent 2: 5, 2, 1

Offspring (last state): 5 - 3 - 2 - 4 - 1

When all positions are filled, a new solution is obtained. This solution is a combination of the two parents and contains no repetition.

In the exploitation phase of the algorithm, swap and insertion methods are applied.

3.6. Swap

In the swap method, an individual is selected and two random positions are determined on the genes of this individual. The genes in the selected position are swapped.

Selected Individual 1 - 3 - 5 - 4 - 2

Two randomly selected positions: 2 and 5

New solution 1 - 2 - 5 - 4 – 3

3.7. Insertion

In the insertion method, two positions are determined on the selected individual. The gene in the selected position is inserted into the second selected position and the genes to the right or left of the removed gene are shifted to the right or left. In this way, a new solution is created.

Selected Individual 1 - 3 - 5 - 4 - 2

Two randomly selected positions: 1 and 3

New solution 3 - 5 - 1 - 4 - 2

4. EXPERIMENTAL RESULTS

In this study, the performance of discretisation methods is investigated on the QAP problem. Twelve QAP problems of different sizes were selected from the OR-Library. The details of the data sets are given in Table 1. The QAP data format is as shown in Figure 1.

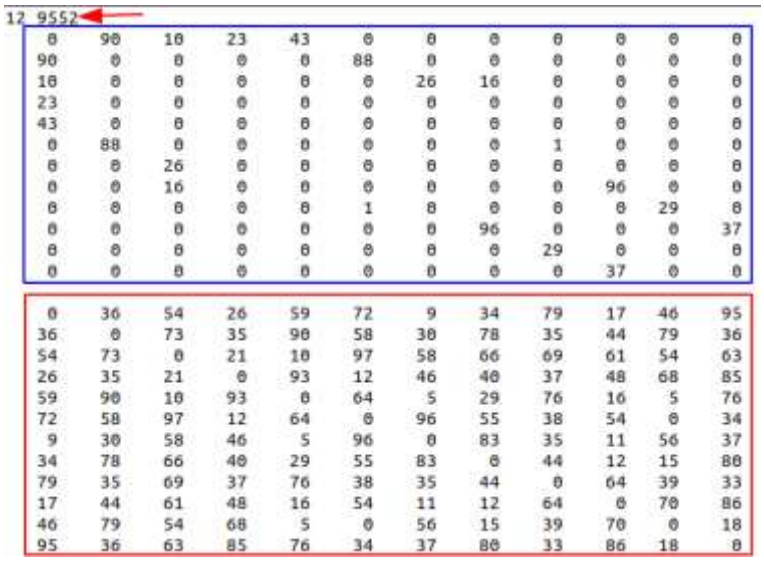


Figure 1. QAP dataset

In the QAP dataset in Figure 1, the first of the two values (12) in the first row, indicated by the red arrow, represents the problem size. According to this sample, it is understood that 12 plants will be placed in 12 locations. The other value in the first row (9552) is given as the best known result (optimum result) of the problem. After the first row, two different data sets (two matrices of size 12x12) are shown. The first one (framed in blue) represents the flow between the facilities. The next matrix data (framed in red) represents the distances between the facilities.

The DCOA algorithm was coded in Octave version 5.2.0 on Ubuntu 22.04.2 LTS operating system with Intel® Core™ i5-2400 CPU and 16 GB RAM. Each problem was run independently 30 times and the best, worst, mean and standard deviation values were recorded. The error of each result was also calculated according to equation 6 and all results are presented in Table 2.

$$Error = \frac{avg - opt}{opt} \times 100 \qquad (6)$$

Table 1. Data Sets

Adı	Boyutu	Optimum Değer
F1 (bur26b)	26	3817852
F2 (chr12a)	12	9552
F3 (chr12b)	12	9742
F4 (fchr15a)	15	9896
F5 (chr15b)	15	7990
F6 (chr18a)	18	11098
F7 (chr18b)	18	1534
F8 (chr20a)	20	2192
F9 (chr20b)	20	2298
F10 (chr20c)	20	14142
F11 (chr22a)	22	6156
F12 (chr22b)	22	6194

Table 2. Results obtained from QAP with the DCOA algorithm

Problem	Optimum	Metrics	Sort	Round	Random
F1	3817852	Best	3817952.00	**3817948.00**	3818666.00
		Avg	3825413.50	**3823190.60**	3824199.60
		Worst	3828791.00	**3827655.00**	3828468.00
		Std	**2830.25**	3792.10	3282.97
		Error	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Rank	3	**1**	2
F2	9552	Best	9916.00	**9552.00**	**9552.00**
		Avg	10294.00	**9993.80**	10045.60
		Worst	10624.00	10624.00	**10506.00**
		Std	**226.52**	353.25	299.77
		Error	0.08	**0.05**	**0.05**
		Rank	3	**1**	2
F3	9742	Best	**9742.00**	**9742.00**	**9742.00**
		Avg	9988.40	9916.40	**9814.00**
		Worst	10766.00	10766.00	**10102.00**
		Std	326.57	333.94	**151.79**
		Error	0.03	0.02	**0.01**
		Rank	3	2	**1**
F4	9896	Best	10374.00	**9978.00**	10856.00

		Avg	11600.40	**11398.80**	11870.00
		Worst	12328.00	**12252.00**	12814.00
		Std	673.33	799.00	**611.09**
		Error	0.17	**0.15**	0.20
		Rank	2	**1**	3
F5	7990	Best	9056.00	**8640.00**	9086.00
		Avg	9784.20	**9406.80**	9660.40
		Worst	**10378.00**	10890.00	10544.00
		Std	**398.75**	675.21	572.04
		Error	0.22	**0.18**	0.21
		Rank	3	**1**	2
F6	11098	Best	12690.00	12804.00	**11142.00**
		Avg	14746.00	14721.40	**14003.40**
		Worst	16884.00	16414.00	**16248.00**
		Std	1353.39	**1255.84**	1527.22
		Error	0.33	0.33	**0.26**
		Rank	3	2	**1**
F7	1534	Best	**1534.00**	**1534.00**	1548.00
		Avg	**1534.00**	1568.00	1582.60
		Worst	**1534.00**	1636.00	1640.00
		Std	**0.00**	34.03	29.14
		Error	**0.00**	0.02	0.03
		Rank	**1**	2	3
F8	2192	Best	2542.00	**2412.00**	2614.00
		Avg	**2738.00**	2757.00	2804.00
		Worst	3000.00	**2978.00**	3016.00
		Std	132.11	161.33	**131.66**
		Error	**0.25**	0.26	0.28
		Rank	**1**	2	3
F9	2298	Best	**2536.00**	2568.00	2552.00
		Avg	**2712.20**	2726.80	2720.80
		Worst	**2928.00**	2946.00	2976.00
		Std	130.63	**107.65**	121.19
		Error	**0.18**	0.19	**0.18**
		Rank	**1**	3	2
F10	14142	Best	16812.00	16966.00	**15792.00**
		Avg	19161.00	18782.40	**18417.80**
		Worst	22960.00	**21062.00**	23060.00

		Std	2144.20	**1743.58**	2303.52
		Error	0.35	0.33	**0.30**
		Rank	3	2	**1**
F11	6156	Best	6588.00	**6386.00**	6530.00
		Avg	6719.20	6679.60	**6674.00**
		Worst	**6902.00**	6910.00	6906.00
		Std	**84.45**	170.85	102.52
		Error	0.09	0.09	**0.08**
		Rank	3	2	**1**
F12	6194	Best	6538.00	6628.00	**6368.00**
		Avg	6705.00	6741.80	**6637.20**
		Worst	**6832.00**	6986.00	6872.00
		Std	**88.46**	130.67	146.62
		Error	0.08	0.09	**0.07**
		Rank	2	3	**1**

The average metric is taken into account in the ranking of the methods in Table 2. When the results are analysed, it is seen that the methods produce successful results in low dimensional problems. In F3, it was observed that all methods reached the optimum solution according to the best metric. In F2, it is seen that rounding and random methods generate optimum values. When the performance of all three methods is analysed, it is observed that the Random method produces better results than the other two methods in F3, F6, F10, F11 and F12. Random ranks first in 5 problems, while round and sorting are better in 4 and 3 problems respectively. Rounding method ranked first in F1, F2, F4 and F5 problems. Sorting method generated better results than other methods in F7, F8 and F9 problems. However, sorting method found the optimum result in all metrics in F7 problem. The rounding method ranked second in 6 problems. The sorting method ranked last in 7 problems. When all the results are evaluated, it is seen that the random method generates more successful results. In addition, it is seen that the rounding method can also be used as an alternative method. Especially the fact that the random method produces more successful results in large-scale problems shows that it can be preferred in discretisation methods.

5. CONCLUSION AND DISCUSSION

In this study, the performance of discretisation methods is investigated. Random, sorting and rounding methods are applied on COA and the results obtained from solving QAP problems are compared. In the experimental studies, problems of different sizes were selected. According to the results obtained from these problems, the random method was observed as the most successful discretisation method. The random method produced successful results especially for large-scale problems. In future studies, these

methods can be applied to different types of discrete problems and it can be examined whether they can achieve the same success.

REFERENCES

Abdel-Basset, M., Manogaran, G., Rashad, H., & Zaied, A. N. H. (2018). A comprehensive review of quadratic assignment problem: Variants, hybrids and applications. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing 2018*, *1*, 1-24. https://doi.org/10.1007/S12652-018-0917-X

Achary, T., Pillay, S., Pillai, S. M., Mqadi, M., Genders, E., & Ezugwu, A. E. (2021). A performance study of meta-heuristic approaches for quadratic assignment problem. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, *33*(17), e6321. https://doi.org/10.1002/CPE.6321

Burkard, R. E. (1984). Quadratic assignment problems. *European Journal of Operational Research*, *15*(3), 283-289. https://doi.org/10.1016/0377-2217(84)90093-6

Cherif, S., Semlali, B., Riffi, M. E., & Chebihi, F. (2019). Parallel hybrid chicken swarm optimization for solving the quadratic assignment problem. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, *9*(3), 2064-2074. https://doi.org/10.11591/ijece.v9i3.pp2064-2074

Dehghani, M., Montazeri, Z., Trojovská, E., & Trojovský, P. (2023). Coati Optimization Algorithm: A new bio-inspired metaheuristic algorithm for solving optimization problems. *Knowledge-Based Systems*, *259*, 110011. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2022.110011

Dokeroglu, T., & Ozdemir, Y. S. (2023). A new robust Harris Hawk optimization algorithm for large quadratic assignment problems. *Neural Computing and Applications*, 1-14. https://doi.org/10.1007/S00521-023-08387-2/TABLES/4

Dokeroglu, T., Sevinc, E., & Cosar, A. (2019). Artificial bee colony optimization for the quadratic assignment problem. *Applied Soft Computing*, *76*, 595-606. https://doi.org/10.1016/J.ASOC.2019.01.001

Kumar, M., Sahu, A., & Mitra, P. (2021). A comparison of different metaheuristics for the quadratic assignment problem in accelerated systems. *Applied Soft Computing*, *100*, 106927. https://doi.org/10.1016/J.ASOC.2020.106927

Loiola, E. M., Abreu, N. M. M. de, Boaventura-Netto, P. O., Hahn, P., & Querido, T. (2007). A survey for the quadratic assignment problem. *European Journal of Operational Research*, *176*(2), 657-690. https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2005.09.032

Raziei, Z., Tavakkoli-Moghaddam, R., & Tabrizian, S. (2020). *Performance Analysis of Meta-heuristic Algorithms for a Quadratic Assignment Problem*.

Türkkahraman, Ş. M., & Oz, D. (2021). An Improved Hybrid Genetic Algorithm for the Quadratic Assignment Problem. *Proceedings - 6th International Conference on Computer Science and Engineering, UBMK 2021*, 86-91. https://doi.org/10.1109/UBMK52708.2021.9558978

Zhang, H., Liu, F., Zhou, Y., & Zhang, Z. (2020). A hybrid method integrating an elite genetic algorithm with tabu search for the quadratic assignment problem. *Information Sciences*, *539*, 347-374. https://doi.org/10.1016/J.INS.2020.06.036

COMPARISON OF TRANSFER FUNCTIONS USING THE OSPREY OPTIMISATION ALGORITHM

Assist. Prof. Dr. Vahit TONGUR

Konya Technical University, Faculty of Engineering and Naturel Sciences, Department of Software Engineering, Konya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-5419-7839

ABSTRACT

In real life, many optimization problems are discrete or binary problems. However, many optimization algorithms introduced in the literature are designed for solving continuous problems. In order for these new algorithms to be used for solving binary problems, it is necessary to change the solution representation to binary. Transfer functions are used to convert continuous values to binary values. In this study, the performance of S-shaped transfer functions is applied on the osprey optimization algorithm. Inspired by the hunting strategy of the osprey, this algorithm simulates the detection, capture and transport of prey by the osprey. In the algorithm, the detection of the prey is the exploration phase, while the process of eating the prey is designed as the exploitation phase. In the experimental studies, the knapsack problem, which is known as the most common binary problem, was used. The knapsack problem can be defined as the placement of the most valuable objects in a bag with a limited capacity without exceeding the limit. There are many different versions of this problem. Problems with more than one bag and problems with more than one of the same object are some of these variants. The problem considered in this study is a one-dimensional knapsack problem, in other words, it is assumed that there is only one constraint and only one of each object. For the comparison of the methods, one-dimensional knapsack problems of different size were selected from the literature. In the experimental studies, each problem was run independently thirty times and the best, worst, average results and standard deviations of each problem were calculated. In addition, the difference between the result obtained from each method and the best known result was used to compare the methods.

Keywords: Binary osprey optimization algorithm, knapsack problem, transfer functions.

1. INTRODUCTION

The binary optimization problem is used to represent many problems in real life. Problems where the variables are binary and can be defined as ‘open/closed’ or ‘selected/unselected’ are classified as binary optimization problems (Kashan et al., 2012; Kennedy and Eberhart, 1997; Pashaei and Aydin, 2017). Facility location problem and knapsack problem are the most well-known binary optimization problems (Ulker and Tongur, 2017; Yildizdan and Bas, 2024). There are different approaches to solve such problems. Mathematical methods guarantee the optimum result of the problem. However, when the problem size increases exponentially, the solution cannot be reached within reasonable time with mathematical methods. Therefore, meta-heuristic approaches are needed to solve very complex problems. Meta-heuristic methods do not guarantee the optimum result, but they produce results close to the optimum result within reasonable time (Panwar and Deep, 2021). In addition, each meta-heuristic is designed to solve certain types of optimization problems. In general, optimization problems are divided into discrete and continuous problems. Many methods introduced in the literature are designed for solving continuous problems. However, with minor modifications on these methods, they are given the ability to solve discrete problems. Çınar et al. updated the tree seed algorithm designed for continuous problems to solve the travelling salesman problem, which is a discrete problem. In their study, while most of the population is generated randomly, the first tree is generated according to the nearest neighbour method. Swap, shift and symmetry neighbour solution generation methods were used to generate candidate solutions (Cinar et al., 2020). Li et al. have discretised the whale optimization algorithm for the solution of the binary knapsack problem. For this, they used a new V-shaped transfer

function (Li et al., 2020). Osaba et al. transformed the bat optimization algorithm into a permutation-based discrete method for solving the travelling salesman problem (Osaba et al., 2016).

In this study, the osprey optimization algorithm designed for continuous problems is modified for the solution of binary problems. Transfer functions available in the literature are used to convert the decision variables from continuous to binary values. The performance of four commonly used S-shaped functions is analysed. In the experimental studies, 16 backpack problems of different sizes were used.

The next stages of the study are as follows. In the second section, the knapsack problem is introduced. The original osprey optimization algorithm is introduced in section 3, while the binary osprey optimization method is described in section 4. Experimental studies are mentioned in section 5 and section 6 contains conclusion and discussion.

2. KNAPSACK PROBLEM

The binary knapsack problem can be thought of as a mountaineer's placing the necessary equipment that can carry in a bag before starting to climb. It is important for the climber to be able to carry the bag as well as the materials. In such a case, the climber should choose from both very necessary and light materials in order to fill the bag in the most efficient way. Considering that only one of each material can be placed in the bag, this type of knapsack problem is called the binary knapsack problem.

In this problem, only one of the values '1' or '0' is assigned to each cell in the solution vector of the individuals. The length of the vector should be equal to the number of objects planned to be placed in the knapsack. In addition, each object has a weight and a profit value. On the other hand, the knapsack in which the objects are to be placed also has a capacity.

Figure 1 shows a knapsack with a capacity of 10 and the weights (w) and values (p) of five objects planned to be placed in the knapsack. Accordingly, the set of weights w = {2, 5, 7, 3, 1} and the set of profit p = {10, 30, 70, 50, 1}. In the given example, the size of the problem is defined as 5 and the capacity of the bag (C) is defined as 10. To solve this problem, a solution vector is constructed as the number of elements in the sets w and p.



Figure 1. An example of a knapsack problem

The index numbers of the created vector are associated with the order of the elements in the set w or p. In other words, the object with weight 2 and value 10 is represented by the first index of the vector, while the object with weight and value 1 is represented as the last index of the vector. The objective in this problem is to place the objects with the maximum sum of values in a knapsack with a capacity limit C. The mathematical model of the binary knapsack problem is as in Equations 1 and 2.

$$p_{max} = \sum_{i=1}^{\mu} p_i \, h_i (1)$$

s.t.

$$\sum_{i=1}^{\mu} w_i \, h_i \leqslant C (2)$$

$$h_i \in \{0,1\}, i = 1,2, \dots \mu$$

where μ is the number of objects, p_i is the value of object i, w_i is the weight of object i and h_i is whether object i is selected for placement in the bag or not. If object i is placed in the bag, $h_i = 1$ and if not, $h_i = 0$. Therefore, the knapsack problem considered in this study is a binary (0-1) knapsack problem. In addition, there are many different versions of the knapsack problem. The multidimensional knapsack problem (Kellerer et al., 2004) and the knapsack problem with multiple object selection (Lin, 1998) are the most well-known versions.

3. OSPREY OPTIMIZATION ALGORITHM (OOA)

The osprey optimization algorithm is a method proposed by Dehghani and Trojovski for solving continuous optimization problems by imitating the hunting strategies of osprey (Dehghani and Trojovský, 2023). This algorithm is basically inspired by the osprey catching its prey and moving it to a suitable position to eat it. The capture of the prey is simulated as the exploration phase and the transport of the prey as the exploitation phase. As in many meta-heuristic algorithms, the solution set consists of a randomly generated initial population. The initial population is generated according to Equations 3 and 4.

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_N \end{bmatrix}_{N \times m} = \begin{bmatrix} x_{1,1} & \cdots & x_{1,j} & \cdots & x_{1,m} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \iddots & \vdots \\ x_{i,1} & \cdots & x_{i,j} & \cdots & x_{i,m} \\ \vdots & \iddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{N,1} & \cdots & x_{N,j} & \cdots & x_{N,m} \end{bmatrix}_{N \times m}, \quad (3)$$

$$x_{i,j} = lb_j + r_{i,j} \cdot (ub_j - lb_j), \; i = 1, 2, \dots, N, \; j = 1, 2, \dots, m, \quad (4)$$

Here $x_{i,j}$ represents the location vector of each individual. N represents the number of individuals in the population and m represents the problem size. The whole population is represented as a matrix. lb represents the lower bound in the search space, ub represents the upper bound. r is a random value in the range [0,1].

After this phase, new candidate solutions are generated in each iteration to improve the existing solutions. Candidate solutions are generated using different equations in the exploration and exploitation phase.

3.1. Hunting (Exploration Phase)

The first update of the population (candidate solution generation) takes place here. This stage allows the method to avoid local optima and increase its exploratory power. New candidate solutions are determined according to Equations 5 and 6.

$$x_{i,j}^{P1} = x_{i,j} + r_{i,j} \cdot \left(SF_{i,j} - I_{i,j} \cdot x_{i,j}\right), \quad (5)$$

$$x_{i,j}^{P1} = \begin{cases} x_{i,j}^{P1}, & lb_j \le x_{i,j}^{P1} \le ub_j; \\ lb_j, & x_{i,j}^{P1} < lb_j; \\ ub_j, & x_{i,j}^{P1} > ub_j. \end{cases}$$

$$X_i = \begin{cases} X_i^{P1}, & F_i^{P1} < F_i; \\ X_i, & else, \end{cases} \quad (6)$$

where $x_{i,j}^{P1}$ is the new value of individual i at position j, X_i^{P1} is the new position of individual i, F_i^{P1} is the objective function value of candidate solution i, $SF_{i,j}$ is the fish selected for position j of individual i, $r_{i,j}$ is a random value in the interval [0,1] and $I_{i,j}$ is a random value selected from the set {1,2}.

The quality of the candidate solutions generated using Equation 5 is evaluated according to the objective function. As stated in Equation 6, if the quality of the candidate solution is better than the current solution, the candidate solution replaces the current solution.

3.2. Prey Transport (Exploitation Phase)

At this stage, the second population update phase takes place. The osprey moves its prey to a safe position in order to eat it. This behaviour of the osprey is simulated as the exploitation phase of the method. The generation of new candidate solutions in this phase is determined according to Equations 7 and 8.

$$x_{i,j}^{P2} = x_{i,j} + \frac{lb_j + r \cdot \left(ub_j - lb_j\right)}{t}, \; i = 1, 2, \ldots, N, \; j = 1, 2, \ldots, m, \; t = 1, 2, \ldots, T, \quad (7)$$

$$x_{i,j}^{P2} = \begin{cases} x_{i,j}^{P2}, & lb_j \le x_{i,j}^{P2} \le ub_j; \\ lb_j, & x_{i,j}^{P2} < lb_j; \\ ub_j, & x_{i,j}^{P2} > ub_j, \end{cases}$$

$$X_i = \begin{cases} X_i^{P2}, & F_i^{P2} < F_i; \\ X_i, & else, \end{cases} \quad (8)$$

where X_i^{P2} is the new position of individual i, $x_{i,j}^{P2}$ is the new value of individual i at position j, F_i^{P2} is the objective function value of candidate solution i, r is a random value in the interval [0,1], t is the iteration counter and T is the total iteration value.

4. BINARY OSPREY OPTIMIZATION ALGORITHM (BOOA)

Transfer functions are used to adapt continuous optimization algorithms to the solution of binary problems. Although there are S, V, Z, U and Taper shaped transfer functions (Yildizdan and Bas, 2024), the most widely used ones are S and V shaped functions (Karakoyun and Özkış, 2021; Koç, 2023). In this study, only the performance of S-shaped functions is analysed. The mathematical models of 4 different functions in this group are given in Table 1.

The x in Table 1 represents the value in the location vector of each individual. In other words, it represents each column of a row in Equation 3. The location vector of each individual consisting of real numbers is given to the corresponding transfer function. The function returns a result for each value up

to the problem size. These results consist of real numbers between 0 and 1. These values are converted to binary values (0-1) by the function in Equation 9.

Table 1: Equations of S-shaped transfer functions

Name	Equation	Name	Equation
S1:	$\frac{1}{1+e^{-2x}}$	S3:	$\frac{1}{1+e^{\frac{-x}{2}}}$
S2:	$\frac{1}{1+e^{-x}}$	S4:	$\frac{1}{1+e^{\frac{-x}{3}}}$

$$X_{i,j}^{bin} = \begin{cases} 0, if rand < T(a) \\ 1, if rand \geq T(a) \end{cases} \quad (9)$$

where *T(a)* represents the value returned from the transfer function. For each location of each individual, this function is executed and converted to binary values according to Equation 9. $x_{i,j}^{bin}$ represents the binary value of individual *i* at position *j*.

After this stage, the current method is capable of solving binary problems.

5. EXPERIMENTAL RESULTS

A total of 16 data sets, 10 small and 6 large data sets, were used in the experimental studies (Pisinger, 2005). Since the optimum value was reached in most of the small data sets, the comparison of transfer functions was more successful in large data sets. Information about the dataset used is given in Table 2.

Table 2: Knapsack problems

Name	Type	Size	Optimum
F1 (f1_l-d_kp_10_269)	Small	10	295
F2 (f2_l-d_kp_20_878)		20	1024
F3 (f3_l-d_kp_4_20)		4	35
F4 (f4_l-d_kp_4_11)		4	23
F5 (f5_l-d_kp_15_375)		15	481.0694
F6 (f6_l-d_kp_10_60)		10	52
F7 (f7_l-d_kp_7_50)		7	107
F8 (f8_l-d_kp_23_10000)		23	9767
F9 (f9_l-d_kp_5_80)		5	130
F10 (f10_l-d_kp_20_879)		20	1025
F11 (knapPI_1_100_1000_1)	Large	100	9147
F12 (knapPI_1_200_1000_1)		200	11238
F13 (knapPI_2_100_1000_1)		100	1514
F14 (knapPI_2_200_1000_1)		200	1634
F15 (knapPI_3_100_1000_1)		100	2397
F16 (knapPI_3_200_1000_1)		200	2697

All problems are one dimensional. In addition, each object can be used only once. BOOA was coded in Octave version 5.2.0 and run 30 times independently on Linux Ubuntu 22.04.2 LTS (64-bit) operating system with Intel® Core™ i5-2400 CPU @ 3.10GHz × 4 processor, 16GB RAM. The best, average,

worst and standard deviations were calculated for the results obtained. The error of each result was also calculated according to equation 10 and all results are presented in Table 3.

$$Error = \frac{opt - avg}{opt} \times 100 \quad (10)$$

Table 3: Results Obtained from BOOA

Problem	Optimum	Metrics	S1	S2	S3	S4
F1	295	Best	**295.00**	**295.00**	**295.00**	**295.00**
		Avg	**295.00**	**295.00**	**295.00**	**295.00**
		Worst	**295.00**	**295.00**	**295.00**	**295.00**
		Std	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Error	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Rank	**1**	**1**	**1**	**1**
F2	1024	Best	**1024.00**	**1024.00**	1013.00	1018.00
		Avg	**1020.70**	1015.30	1001.60	998.80
		Worst	**1009.00**	**1009.00**	986.00	964.00
		Std	**4.98**	5.25	9.24	17.40
		Error	**0.003**	0.008	0.021	0.024
		Rank	**1**	2	3	4
F3	35	Best	**35.00**	**35.00**	**35.00**	**35.00**
		Avg	**35.00**	**35.00**	**35.00**	**35.00**
		Worst	**35.00**	**35.00**	**35.00**	**35.00**
		Std	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Error	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Rank	**1**	**1**	**1**	**1**
F4	23	Best	**23.00**	**23.00**	**23.00**	**23.00**
		Avg	**23.00**	**23.00**	**23.00**	**23.00**
		Worst	**23.00**	**23.00**	**23.00**	**23.00**
		Std	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Error	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Rank	**1**	**1**	**1**	**1**
F5	481.0694	Best	**481.0694**	**481.0694**	**481.0694**	**481.0694**
		Avg	**481.0694**	**481.0694**	476.6554	469.5776
		Worst	**481.0694**	**481.0694**	463.5700	454.4297
		Std	**0.00**	**0.00**	7.22	10.20
		Error	**0.00**	**0.00**	0.009	0.023
		Rank	**1**	**1**	2	3

Table 3: Results Obtained from BOOA (Cont.)

Problem	Optimum	Metrics	S1	S2	S3	S4
F6	52	Best	**52.00**	**52.00**	**52.00**	**52.00**
		Avg	**52.00**	**52.00**	**52.00**	**52.00**
		Worst	**52.00**	**52.00**	**52.00**	**52.00**
		Std	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Error	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Rank	**1**	**1**	**1**	**1**
F7	107	Best	**107.00**	**107.00**	**107.00**	**107.00**
		Avg	**107.00**	**107.00**	**107.00**	**107.00**
		Worst	**107.00**	**107.00**	**107.00**	**107.00**
		Std	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Error	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Rank	**1**	**1**	**1**	**1**
F8	9767	Best	9764.00	**9765.00**	9762.00	9761.00
		Avg	**9762.80**	9761.90	9760.20	9755.70
		Worst	**9761.00**	9760.00	9758.00	9751.00
		Std	**1.13**	1.66	1.47	3.94
		Error	**0.000**	**0.000**	**0.000**	0.001
		Rank	**1**	2	3	4
F9	130	Best	**130.00**	**130.00**	**130.00**	**130.00**
		Avg	**130.00**	**130.00**	**130.00**	**130.00**
		Worst	**130.00**	**130.00**	**130.00**	**130.00**
		Std	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Error	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		Rank	**1**	**1**	**1**	**1**
F10	1025	Best	**1025.00**	**1025.00**	**1025.00**	1017.00
		Avg	**1023.00**	1017.80	1008.30	995.90
		Worst	**1019.00**	1006.00	985.00	970.00
		Std	**3.00**	6.32	12.95	14.18
		Error	**0.001**	0.007	0.016	0.028
		Rank	**1**	2	3	4
Problem	**Optimum**	**Metrics**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**
F11	9147	Best	**4321.00**	4145.00	3548.00	3946.00
		Avg	**3296.66**	2740.10	2900.80	3257.00
		Worst	**2515.00**	2303.00	2303.00	2263.00
		Std	612.65	561.27	**403.84**	504.91
		Error	**0.630**	0.700	0.682	0.643

		Rank	**1**	4	3	2
F12	11238	Best	3050.00	3147.00	**3449.00**	3299.00
		Avg	2636.55	2449.50	**2746.50**	2637.70
		Worst	**2325.00**	1926.00	2199.00	1852.00
		Std	**298.64**	482.86	397.22	487.32
		Error	0.765	0.782	**0.755**	0.765
		Rank	3	4	**1**	2
F13	1514	Best	1181.00	**1325.00**	1189.00	1224.00
		Avg	1135.11	**1160.60**	1137.10	1146.00
		Worst	**1083.00**	1070.00	1066.00	1052.00
		Std	**31.00**	77.80	44.85	51.84
		Error	0.250	**0.233**	0.248	0.243
		Rank	4	**1**	3	2
F14	1634	Best	1170.00	1171.00	**1243.00**	1200.00
		Avg	1133.44	1126.00	**1144.30**	1116.00
		Worst	1095.00	1071.00	**1102.00**	1073.00
		Std	**29.43**	33.76	44.35	35.96
		Error	0.306	0.310	**0.299**	0.317
		Rank	2	3	**1**	4
F15	2397	Best	1496.00	1486.00	**1579.00**	1509.00
		Avg	1385.00	1346.80	1387.80	**1409.50**
		Worst	**1301.00**	1253.00	1290.00	1286.00
		Std	**53.42**	70.92	80.99	82.20
		Error	0.422	0.438	0.421	**0.411**
		Rank	3	4	2	**1**
F16	2697	Best	**1483.00**	1401.00	1451.00	1431.00
		Avg	**1372.11**	1289.00	1315.40	1341.60
		Worst	**1283.00**	1172.00	1245.00	1238.00
		Std	76.83	70.08	61.57	**53.02**
		Error	**0.491**	0.522	0.512	0.502
		Rank	**1**	4	3	2

The results obtained from the experimental studies are given in Table 3. The rankings in Table 3 are based on the average. For the best, average and worst, the result with the larger value is more successful. For standard deviation and error, the result with small value is more successful. In Table 3, F1-F10 are low dimensional problems. When we look at the results obtained from low dimensional problems, it is seen that the functions generate results close to each other. For F1, F3, F4, F6, F7 and F9, it is seen that all four functions give the best and the same result in all metrics. The S1 function produced better results than the other functions in all problems in this group. S1 and S2 produced the best result in F5. For low dimensional problems, it is seen that S1 gives better results than other functions. Problems between F11-

F16 are large size problems. In this group, S1 produced more successful results for F11 and F16. S3 was more successful for F12 and F14. S2 and S4 produced successful results only for F13 and F15, respectively. In large size problems, all functions produced more successful results than the other functions in at least one problem. When all problems are evaluated, S1 produced successful results in 12 problems, S2 and S3 produced successful results in 8 problems and S4 produced successful results in 7 problems.

6. CONCLUSION AND DISCUSSION

In this study, the performance of transfer functions is analysed. Transfer functions are used to convert from continuous to binary problem solving. Four S-shaped transfer functions were considered and their performance was tested on 16 binary backpack problems. 10 problems of small size and 6 problems of large size were selected. It was observed that the S1 transfer function was more successful than the other functions in 12 problems, including all of the small-sized problems and two of the large-sized problems. According to the results obtained, it is considered appropriate to use S1 function especially for small size problems. In large size problems, S1 and S3 functions stand out when the average is considered. When other metrics are analysed, S1 is again recommended for large problems. When all the results are evaluated, it is observed that S1 produces better results than the others. In future studies, the performance of V-shaped and other transfer functions can also be analysed. The aim of this study is to give researchers who want to perform transformations an idea about which transfer function they should use.

REFERENCES

Cinar, A. C., Korkmaz, S., & Kiran, M. S. (2020). A discrete tree-seed algorithm for solving symmetric traveling salesman problem. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, *23*(4), 879-890. https://doi.org/10.1016/j.jestch.2019.11.005

Dehghani, M., & Trojovský, P. (2023). Osprey optimization algorithm: A new bio-inspired metaheuristic algorithm for solving engineering optimization problems. *Frontiers in Mechanical Engineering*, *8*. https://doi.org/10.3389/fmech.2022.1126450

Karakoyun, M., & Özkış, A. (2021). Transfer Fonksiyonları Kullanarak İkili Güve-Alev Optimizasyonu Algoritmalarının Geliştirilmesi ve Performanslarının Karşılaştırılması. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *3*(2), Article 2.

Kashan, M. H., Nahavandi, N., & Kashan, A. H. (2012). *DisABC*: A new artificial bee colony algorithm for binary optimization. *Applied Soft Computing*, *12*(1), 342-352. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2011.08.038

Kellerer, H., Pferschy, U., & Pisinger, D. (2004). *Knapsack Problems*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-24777-7

Kennedy, J., & Eberhart, R. C. (1997). A discrete binary version of the particle swarm algorithm. *Computational Cybernetics and Simulation 1997 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, *5*, 4104-4108 c.5. https://doi.org/10.1109/ICSMC.1997.637339

Koç, İ. (2023). Yeni Bir İkili Sürüş Eğitim Tabanlı Algoritma Üzerinde Transfer Fonksiyonlarının İncelenmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, *11*(2), Article 2. https://doi.org/10.21923/jesd.1176741

Li, Y., He, Y., Liu, X., Guo, X., & Li, Z. (2020). A novel discrete whale optimization algorithm for solving knapsack problems. *Applied Intelligence*, *50*(10), 3350-3366. https://doi.org/10.1007/s10489-020-01722-3

Lin, E. Y.-H. (1998). A Bibliographical Survey On Some Well-Known Non-Standard Knapsack Problems. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, *36*(4), 274-317. https://doi.org/10.1080/03155986.1998.11732364

Osaba, E., Yang, X.-S., Diaz, F., Lopez-Garcia, P., & Carballedo, R. (2016). An improved discrete bat algorithm for symmetric and asymmetric Traveling Salesman Problems. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *48*, 59-71. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2015.10.006

Panwar, K., & Deep, K. (2021). Discrete Grey Wolf Optimizer for symmetric travelling salesman problem. *Applied Soft Computing*, *105*, 107298. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107298

Pashaei, E., & Aydin, N. (2017). Binary black hole algorithm for feature selection and classification on biological data. *Applied Soft Computing*, *56*, 94-106. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.03.002

Pisinger, D. (2005). Where are the hard knapsack problems? *Computers & Operations Research*, *32*(9), 2271-2284. https://doi.org/10.1016/j.cor.2004.03.002

Ulker, E., & Tongur, V. (2017). Migrating birds optimization (MBO) algorithm to solve knapsack problem. *Procedia Computer Science*, *111*, 71-76. https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.06.012

Yildizdan, G., & Bas, E. (2024). A new binary coati optimization algorithm for binary optimization problems. *Neural Computing and Applications*, *36*(6), 2797-2834. https://doi.org/10.1007/s00521-023-09200-w

GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE YAPAY ZEKA DESTEKLİ DERS PLANI TASARLANMASI: SİNDİRİM SİSTEMİ ÖRNEĞİ

DESIGNING AN AI-SUPPORTED LESSON PLAN FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS: THE DIGESTIVE SYSTEM EXAMPLE

Hayriye Nisa ŞAHİN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

ORCID ID: 0009-0005-5523-9427

Doç. Dr. Mustafa ERGUN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-4471-6601

ÖZET

Görme engelli öğrencilere fen öğretimi, özel gereksinimlerini dikkate alarak kapsamlı bir eğitim planı gerektirmektedir. Bu bağlamda, eğitim materyallerinin erişilebilirliği, temel bir unsur olarak ön plana çıkarken kabartma yazı, sesli materyaller ve dokunsal araçlar gibi alternatif formattaki ders araçları, görme engelli öğrencilerin soyut fen kavramlarını somutlaştırmalarına yardımcı olmaktadır. İşitsel ve dokunsal öğrenme stratejilerinin birlikte ve uyum içinde fen öğretimine entegre edilmesi bu öğrencilerin bilimsel olguları kavramalarını desteklemektedir. Öğretmenlerin, bu öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş eğitim programları (BEP) hazırlayarak, fen öğretimini daha erişilebilir ve etkili hale getirmesi beklenmektedir. Böylece, görme engelli öğrenciler BEP yardımıyla bilimsel düşünme becerilerini geliştirirken, fen bilimlerindeki başarılarını da artırabilirler.

Yapay zeka temelli ve destekli uygulamalar görme engelli öğrencilere ve onların öğretmenlerine fen öğretiminde önemli yenilikler ve fırsatlar sunmaktadır. Özellikle yapay zeka destekli sesli asistanlar ve nesne tanıma sistemleri, öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili temel ve güncel kavramlara erişebilmesine yardımcı olmaktadır. Görme engelli öğrenciler fen bilimleri kavramlarının ele alındığı laboratuvar deneylerinde yapay zeka tarafından sesli olarak yönlendirilerek deney malzemelerini tanıyabilir ve adımları takip edebilirler. Ayrıca, yapay zeka ile entegre edilmiş dokunsal haritalar, şemalar, levhalar ve grafikler fen kavramlarının anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Öğretmenler, bu teknolojilerden yararlanarak öğrencilerin öğrenme deneyimlerini kişiselleştirebilirken fen bilimlerine yönelik ilgilerini de artırabilmektedir. Farklı özellikte ve yapıda hazırlanmış olan yapay zeka uygulamaları, görme engelli öğrencilerin fen eğitiminde daha bağımsız ve aktif katılımcılar olmalarına imkan vermektedir. Alanyazın incelendiğinde daha önce görme engelli öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik olarak fen öğretiminde ders planı tasarlanmasında yapay zeka temelli ve destekli sistemlerin entegre edilmediği görülmektedir. Bu çalışmada görme engelli öğrencilere yapay zeka destekli uygulamalar yardımıyla sindirim sisteminin 5E öğrenme modeline uygun ders tasarlanması amaçlanmıştır.

Öğrenci özellik ve ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanılan 5E öğrenme modelindeki ders planının öğrenimi kolaylaştıran, öğrencinin ilgisini arttıran, kalıcı ve dikkat çekici öğrenimi sağlayan ve derse aktif katılımı sağlamasına yardımcı olacak yapay zeka uygulamaları seçilerek en uygun şekilde düzenlenmiştir. Bu kapsamda görsel betimlemede kullanılan TapTApSee uygulaması keşfetme basamağında, BrailleNote Touch ve Kurzweil 3000 uygulaması açıklama basamağında, Quizlet uygulaması derinleşme basamağında ve değerlendirme basamağında Seeing AI ve Dragon NaturallySpeaking uygulamaları tercih edilmiştir. Fen bilimleri dersi öğretim programında 7. sınıf 3. ünitede yer alan sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model üzerinde açıklayabilme kazanıma yönelik tasarlanmış ders planı yapay zeka temelli ve destekli uygulamaların öğrencilerin ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilmesine imkan sağlamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında BEP ve yapay zeka uygulamalarının fen öğretiminde kullanılmasıyla ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Keywords: Görme engelli öğrenci, fen öğretimi, ders tasarımı, yapay zeka, sindirim sistemi

ABSTRACT

Teaching science to visually impaired students requires a comprehensive educational plan that takes into account their special needs. In this context, the accessibility of educational materials becomes a fundamental element, with alternative formats such as braille, audio materials, and tactile tools helping visually impaired students to concretize abstract science concepts. The integration of auditory and tactile learning strategies into science education, in harmony with each other, supports these students in understanding scientific phenomena. Teachers are expected to prepare individualized education programs (IEPs) for these students to make science education more accessible and effective. Through these IEPs, visually impaired students can enhance their scientific thinking skills and improve their success in science subjects. Artificial intelligence (AI)-based and AI-supported applications offer significant innovations and opportunities in science education for visually impaired students and their teachers. Especially, AI-supported voice assistants and object recognition systems help students access fundamental and current concepts related to science. During laboratory experiments, where science concepts are addressed, visually impaired students can be guided by AI through voice instructions to recognize experiment materials and follow the steps. Additionally, AI-integrated tactile maps, diagrams, boards, and graphs facilitate the understanding of science concepts. By utilizing these technologies, teachers can personalize the learning experiences of students and increase their interest in science. Different types and structures of AI applications enable visually impaired students to become more independent and active participants in science education. A review of the literature shows that AI-based and AI-supported systems have not been integrated into the design of lesson plans for science education that cater to the needs of visually impaired students. In this study, it is aimed to design a lesson on the digestive system using the 5E learning model with the help of AI-supported applications for visually impaired students. The lesson plan within the 5E learning model, prepared considering student characteristics and needs, was organized in the most appropriate way by selecting AI applications that facilitate learning, increase student interest, ensure lasting and engaging learning, and help active participation in the lesson. In this context, the TapTapSee application was preferred in the exploration phase, the BrailleNote Touch and Kurzweil 3000 applications in the explanation phase, the Quizlet application in the elaboration phase, and the Seeing AI and Dragon NaturallySpeaking applications in the evaluation phase. The lesson plan, designed to explain the functions of the structures and organs forming the digestive system in the third unit of the 7th-grade science curriculum on a model, allowed for the personalization of AI-based and AI-supported applications according to the needs of the students. Based on the findings obtained from the study, recommendations were made regarding the use of IEPs and AI applications in science education.

Keywords: Visually Impaired Student, Science Education, Lesson Design, Artificial Intelligence, Digestive System

GİRİŞ

Eğitimde kavramların öğretilmesi, öğrenimi ve kazanımı son derece önemlidir. İnsan fikirlerinin oluşmasına yön veren kavramlar, yaşamı anlamlı hale getirmektedir (Hughes ve Barnes-Holmes, 2014). Kişinin yaşamına şekil veren ve yapısını oluşturan kavram ve terimler etrafında gördüğü nesneleri, canlıları vb. birçok şeyi görerek ne olduğunun anlaşılmasını sağlar. Ancak bu durum görme engelli bireyler için kavram ifadesinin yalnızca sözlü bir araç olmasına karşılık gelmektedir. Bu yüzden, kavramın betimlenebilir ve modellenebilir şekillerde olması oldukça önemlidir. Öğrenme öğretmen sürecinde çoğunlukla kavram öğretimi gösterilen bir nesnenin sunum ile desteklenmesiyle anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra eğitim sistemine bakıldığı zaman öğretmen odaklı yaklaşımlardan öğrenci merkezli modellere dönüştüğü ve geleneksel öğretim yöntemlerinin yerini teknoloji destekli öğretime devrettiği gözlenmektedir. Teknoloji destekli öğrenmenin giderek artması, çağın gereksinimleri gibi nedenler dolayısıyla dersler artık sözlü anlatım şekli olan öğretmen odaklı eğitimden ziyade öğrencinin konuyu en iyi şekilde öğrenmesi öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarına göre düzenlenmesine yönelmektedir. Yeni fen bilimleri dersi öğretim programında da yer aldığı gibi, bilişsel

ve duyuşsal becerilerin yanı sıra sorgulama, yansıtma ve eleştirilme düşünme becerilerinin öğrencilerde geliştirilerek ön plana çıkarılması hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra yeni öğretim programında belirtildiği gibi çağın giderek teknolojiyle iç içe olması yapay zeka araçlarının bu süreçlerde kullanılması öğretmenlerin işini kolaylaştırmaktadır. Tüm bu yenilikler öğrencilere bilgi okuryazarı, dijital okuryazarlık, görsel okuryazarlığı, veri okuryazarlığı gibi okuryazarlık becerilerine geliştirmeyi de hedeflemektedir. Bu durum web 2.0 araçlarının ve yapay zekanın her geçen gün gelişmesi sayesinde eğitim ve öğretimin gelişmesi, öğrencilere bireysel olarak öğrenme ortamı, imkânı ve zamanı sunmasının yanı sıra hızlı ve etkili öğrenme sağlamaktadır. Öğrenci için kolay erişim sağlamakla beraber öğrenciyi yaratıcılığa teşvik etmesi nedeniyle hem dikkat çeken hem de oldukça önemli kaynaklar haline gelmektedir (Elmas & Geban, 2012; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021).

Eğitim, yalnızca bilginin öğrenilmesi değil; öğrenilen bilginin işlenebilir hale getirilmesi, öğrencilerin becerilerinin geliştirilmesi, tutumlarının şekillendirilmesi, değerlerin özümsenmesi ve okuryazarlık becerilerinin artırılması gibi unsurlar açısından da büyük bir öneme sahiptir (OECD,2019). Geçmişten günümüze baktığımızda zamanla bilgi aktarım teknikleri, kara tahtalara tebeşirle yazılmasından beyaz tahtalara kalemlerle yazılması ve şekillerin çizilmesi, ardından projeksiyonlar ile görsel gösterimlerin yapılması ve en sonunda interaktif özellikleri içeren etkileşimli ve akıllı tahtalar kullanımına doğru önemli bir dönüşüm yaşadığı görülmektedir (Alfaisal vd., 2022). Bu dönüşümün zaman içerisinde eğitim ve öğretimde kullanılan teknik ve yöntemlerin değişip gelişmesine neden olmuştur. Yalnızca anlatım şekli ve yöntemleri değil aynı zamanda eğitimde kullanılan materyallerin, araçların ve teknolojilerinde süreçte kendilerine yer bulduğu ve teknolojik çözümlere doğru nasıl dönüştüğünü de göstermiştir. Bu dönüşüm, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha aktif, etkileşimli, katılımcıların yer aldığını ve özelleştirilmiş hale getirerek eğitim ve öğretim süreçlerini zenginleştirmekte ve derinleştirmektedir (Santosa vd., 2020). Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2023 Eğitim Vizyonu adı altında paylaştığı çerçevede Endüstri 4.0 ile beraber yapay zekanın ön plana çıktığı anlaşılmaktadır. Yapay zeka (YZ)ile insan ve teknolojinin ilişkisi oldukça önemlidir. Yeni nesil öğretmenler ve öğrencilere bilimsel muhakeme becerileri, dijital okuryazarlık, girişimcilik, yaşam becerileri gibi becerilerin kazandırılmak istenmektedir. MEB'in yeni hazırlamış olduğu 2024 fen öğretim programı ve bir önceki 2018 fen öğretim programında da anlaşılacağı üzere derslerde artık öğrencinin etkin katılımın arttırılması, işbirlikli öğrenme, karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilme, çağın gerekliliği dolayısıyla teknoloji kullanımına yatkın olan, yenilikçi ve girişimcilik özelliklerine sahip bireylerin yetiştirilmesi istenilmektedir (Bayram & Çelik, 2023). Bu hedefler doğrultusunda günümüz ihtiyaçları göz önüne alındığında ihtiyaçların ve becerilerin sosyobilimsel konu olan YZ sayesinde gelişim göstermesi mümkün olacaktır. Çünkü, YZ içeriği, bilimsel, toplumsal, teknolojik, etik ve sosyal boyutlara sahip, günlük yaşamdaki olaylarla doğrudan ilişkiler kurar, açık uçlu, ikilemli ve bilimsel kaosa yol açması nedeniyle sosyobilimsel konu (SBK) niteliği taşımaktadır (Bayram & Çelik, 2023). SBK olan YZ terimine bakıldığında insan zekasıyla çözülebilecek ve yürütülebilecek olan olayların yürütülmesine ve çözülmesine olanak sağlar, büyük işlemesi zor ve uğraş gerektiren bir çok veriyi kısa zaman içerisinde işleyebilir ve analiz edebilir, kompleks problemlere cihazların hızlı çözümler bulmasını sağlayan uygulama olarak ifade edilebilir (Shyr vd., 2019; Sie vd., 2018; Zhao Liu, 2018).

Son zamanlarda YZ uygulamaları ve uygulama alanlarının oldukça arttığı görülmektedir. YZ sosyal, eğitsel, sağlık gibi pek çok alana önemli katkılarda bulunduğu son derece açıkça görülmektedir. Eğitim alanında yapay zekaya baktığımızda üniversite dahil olmak üzere her kademede öğrencileri oldukça etkilemektedir. Bunun yanı sıra eğitim-öğretim sürecince oldukça önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Son zamanlarda eğitimde kullanılan YZ uygulamalarının çoğunlukla ölçme ve değerlendirilmede ve öğrencilere bireysel öğrenme imkanı sağladığı görülmektedir. Bu basamakların yanı sıra fen eğitiminde derslere uyarlanabilecek YZ uygulamaları da bulunmaktadır. Fen bilimleri dersi içeriği gereği fizik, kimya ve biyoloji konuları olmakla beraber yer, gök ve çevre bilimlerini kapsamaktadır. Belirgin olarak fen bilimlerinin hem ortaokul hem de lise düzeyinde öğretiminde disiplinler arası ilişki ve fen terimlerinin öğretilmesinde teknolojinin kullanımı oldukça önem arz etmektedir.

YZ bilgi anlama, öğrenci öğrenimini destekleme, olaylardan anlam çıkarma, metinleri analiz etme, karar verme gibi canlılara özgü zihinsel süreçleri ve insan benzeri davranışları, yazılım ve bilgisayar programları aracılığıyla gerçekleştirebilmektedir. (Elmas, 2021; Khemani, 2013; Nabiyev & Erümit,

2022). İnsana ait olan problemi bulabilme, probleme çözümler üretebilme, tahmin yapabilme, hipotez kurabilme, karar verme ve sorgulama yapabilmekte ve bilimsel tartışmalar içermektedir (Sarı & Yazıcı, 2018). Sonuç olarak insanın aklını kullanarak bulabildiği çözümleri YZ algoritmaları da yapabilmektedir. İnsan beynindeki sinir ağlarını taklit eden ve bu sayede insan beyninin özelliklerini kullanılan bilgisayar programlarına yapay sinir ağları denilir. Yapay sinir ağları öğrenilen ya da öğrenilmek istenilen bilgiyi sınıflama, işleme, analiz etme ve yorumlama içeren problemlerin çözümünde kullanılmaktadır (Bayram & Çelik, 2023). Bilgisayar, fizik, kimya, biyoloji, matematik, psikoloji, fen bilimleri ve mantık disiplinleri ile ilişkili olan YZ bilgi ve oyunların modellenmesi, problem çözümleme, ses, dil ve görüntü işleme, örüntü tanıma, probiyotik kodlama, bilim madenciliği, gibi konuları ele almaktadır. Bu nedenle YZ görme engeli, işitme engeli gibi farklı duyu organlarıyla problemleri olan öğrencilerinde akranları gibi eğitim alabilmesi için oldukça önem arz etmektedir.

Görme yetersizliği olan öğrenciler akranlarına göre fen bilimleri dersinde daha çok zorlanmaktadır. Fen bilimleri derslerinde soyut kavramlar anlatılırken, somut bir materyal ile gösterilmediği için görme engelli öğrenci (GEÖ) akranlarına kıyasla daha fazla zorluk yaşamaktadır. Çünkü, ders anlatırken sunumda kullanılsa, posterde kullanılsa arkadaşları görüp ne olduğunu bilerek zihnine kodlayabiliyorken betimleme şeklinde anlatılmadığı zaman GEÖ için dersi anlamak ve dinlemek oldukça zor hale gelmektedir. Bu nedenle GEÖ'lere ders anlatırken soyut olan kavramları zihninde canlandırabilmek için, öğretilmek istenilen bilgi günlük hayatla ilişkilendirilmesi ya da kavramların somutlaştırılarak anlatılması son derece önemlidir (Duman, 2013). Bunun yanı sıra GEÖ'nin öğrenimini daha etkin bir hale getirebilmek için görme duyusu yerine diğer duyuları sıklıkla kullanılarak konu, kavram öğretimi aktif ve kalıcı kılınabilir. Günümüzdeki teknoloji gelişimi görme engelli öğrencilere ders tasarımında da rol oynayabilmektedir. Burada öğrenciye bu imkanı YZ sunmaktadır. YZ GEÖ'lerin hayatları bağımsız ve aktif hale getirmek amacıyla kullanılabilecek birçok uygulama sunmaktadır. Örneğin GEÖ için metin okumaları, sesli açıklamalar, sesi yazıya dönüştüren, görseli tarayarak öğrenciye ne olduğunu anlatan, çevresinde gördüğü nesneleri tanımlayan YZ uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulamalar sayesinde öğrencinin günlük hayatını bağımsız bir şekilde yaşayabilmesinin yanı sıra eğitimde de oldukça önemli katkılara sahiptir. Yapay zekanın, gün geçtikçe daha da yaygın hale geleceği düşünülmektedir (Çam & arr., 2021; Dengiz, 2023). Görme engelli öğrencilerin görme yetersizliklerinden dolayı çevresinde bulunan nesneleri tam olarak bilmediği, kendi başlarını hareket ederken zorluklar çekti bilinmektedir. Ancak YZ uygulamaları sayesinde görme engelli öğrenci etrafında bulunan nesnelerin ne olduğu kendisine ne kadar yakın olduğunu ve çevresi ile iletişim halinde olmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra görme engelli öğrenciler belirtilen nesne ile görüntüsü arasında bağlantı kurmakta zorluklar yaşamaktadır (Karakoç & Çelik, 2020). Bu sebeplerden dolayı da YZ onlar için çok önemli bir yere sahiptir. YZ sayesinde yalnızca etrafındaki nesneleri tanımakla kalmıyor, aynı zamanda akranlarıyla birlikte ders işleyebiliyor, ders esnasında notlar tutabiliyor, bunların yanı sıra akranları gibi kendisinin de ölçme ve değerlendirmesi sağlayabilmektedir. YZ uygulaması görme engelli öğrencilerin günlük hayatlarına karşılaştıkları ve okul gibi birçok alanda ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla kullanılmaktadır. Eğitimde de görme engelli öğrencinin ihtiyacına göre YZ uygulamaları seçilerek ders anlatım esnasında kullanılmaktadır. Bu dijital öğretim materyalleri öğrencinin hem dikkatini çekerek dersi olan ilgisini arttırmayı sağlıyor hem de gerçek hayatla ilişkilendirilebilen örnekler verebilmektedir. Görme ve işitmeye yönelik öğretim materyallerinin kullanılması da eğitimdeki faydalarını ön plana çıkarmaktadır (Kolemen, 2022). Gün geçtikçe YZ teknolojisinin gelişmesi ile beraber öğrenme ve öğretme ortamı ile okulun düzenlenme biçimi de buna yönelik olarak değişecektir. Öğrencinin öğrenme ihtiyaçlarını, bu sürecini iyileştirmek amacıyla YZ uygulamaları öğretim sürecine dahil edilmektedir (Çam & ark., 2021). Görme engelli öğrencilerin ihtiyaçlarından yola çıkarak YZ uygulamaları kullanılmaktadır.

Yapılan alanyazın incelemesinde görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin, fen kavramlarını öğrenmelerini destekleyen, dokunma ve işitme duyusunu ön plana çıkaran materyallerin yeterli olmadığı ile ilgili bilgiye alan yazında sıklıkla yer almaktadır (Akakandelwa ve Munsanje, 2012; Bülbül, 2010; Karakoç, 2016; Okcu ve Sözbilir, 2016; Sözbilir vd., 2016; Zorluoğlu ve Sözbilir, 2016). Birbiri içinde çözünmeyen sıvılarda yoğunluk kavramının görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere öğretimi (Zorluoğlu& Sözbilir (2017) adlı çalışmada görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere, birbiri içerisinde çözünmeyen sıvılar konusunda yoğunluk kavramının etkili öğretimi yapılması ve öğretimin görme engelli öğrencilerin görme duyularının yokluğundan dolayı diğer iki duyusu olan dokunma ve

işitme duyuların aktif kılacak materyallerle desteklenmesi çalışılmıştır. Kuvvet ve enerji ünitesinin öğretimi sırasında Web2.0 araçları ile desteklenmiş ve 5E öğrenme modeline göre tasarlanmış bir web sitesi yardımıyla gerçekleştirilen fen öğretimi sırasında öğrencilerin yapılan uygulama ile ilgili deneyim ve algılarının tespit edilmesi amaçlayan çalışma yapılmıştır (Gürleroğlu & Yıldırım, 2021). Çalışmada kuvvet ve enerji ünitesinin kazanımlarına uygun olarak materyaller hazırlanmıştır. Yazıcı F. (2021) görme engelli öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik öğretim ihtiyaçlarının belirlenmesi adlı çalışma gerçekleştirilen çalışmada görme engelli öğrencilerin fen dersi konusundaki ihtiyaçları ve gereksinimleri belirlenmiştir.

Alanyazın incelendiğinde daha önce görme engelli öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik olarak ders planı hazırlanması aşamasında YZ entegre edilmediği görülmektedir. Fen kavramlarının başlıcası olan sistemler konusunda öğrencilerin fazlasıyla zorluk yaşadığı alan yazında görülmektedir. Bu sebeplerden dolayı görme engelli öğrencilere yönelik sindirim sistemi konusunda 5E ders planına göre YZ ile entegre edilmiş ders planı hazırlanmasına karar verilmiştir.

Bu çalışmada görme engelli öğrencilere yapay zeka destekli uygulamalar yardımıyla sindirim sisteminin 5E öğrenme modeline uygun ders tasarlanması amaçlanmıştır. Öğrenci özellik ve ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanılan 5E öğrenme modelindeki ders planının öğrenimi kolaylaştıran, öğrencinin ilgisini arttıran, kalıcı ve dikkat çekici öğrenimi sağlayan ve derse aktif katılımı sağlamasına yardımcı olacak YZ uygulamaları seçilerek en uygun şekilde düzenlenmiştir.

Araştırmacılar tarafından öncelikle sistemler konusundan sindirim sistemi konusu detaylı bir şekilde araştırılmış ve hangi YZ uygulamaları ile görsel ve dijital öğretim kaynakların sağlanabileceği ile ilgili tarama yapılmıştır. Daha sonra belirlenen YZ uygulamaları ve konuları birleştirildikten sonra 5E öğrenme halkası çerçevesinde YZ uygulamaları yerleştirilmiştir. 5E uygulama planının seçilmesi ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını benimsemesi, öğrencinin merak duygusundan yola çıkarak ön bilgilerini test etmesi, ardından öğrencinin kendi keşfetmesini sağlaması daha sonrasında ise konunun detaylı açıklanması ve basamaklarda öğrenci merkezli olduğu için öğrenciye hitabı daha güçlü olmasıdır (Bybee,2009).

YÖNTEM

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan örnek olay yönteminin alt yönteminden birisi inceleme odaklı örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Örnek olay çalışması, bireyin bir durumu, olayı analiz edebilmesi, problem çözme becerilerini geliştirmesi ve gerçek hayatta karşılaşmış ya da karşılaşılabilme ihtimali olan olaylar üzerinden düşünmeyi sağlamak ve yaşanılan probleme derinlemesine çözümler üretilmesi olayına örnek olay yöntemi denilmektedir.

Case Study çalışması olarak da ifade edilen örnek olay çalışması, gündem de yer alan olayı, kendi yaşam çerçevesine göre inceleyebilen ve bunun yanı sıra olguya ve içerisinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların belirgin olmadığı olaylarda kullanılan bir nitel araştırma yöntemidir. Örnek olay yönteminde, araştırmacı genel olaydan ziyade belirli bir durumla derinlemesine ilgilenmektedir. İsminden de anlaşıldığı üzere örnek olay yöntemi, belirli bir örnek olayın seçilmesiyle başlar. Bu örnek olay seçilirken araştırmacının ilgi alanı, ya da karşılaştığı veya karşılaşma ihtimali olan güncel olay ve olgulardan yararlanılarak bir örnek olay seçimi gerçekleştirilir. Örnek olay yönteminde de diğer araştırma yöntemlerinde olduğu gibi bir amaç doğrultusunda çalışmalar yapılması gerekmektedir. Yapılan çalışmada da örnek olay yönteminin seçilmesinin amacı da budur. Belirlenmiş olan bir problem durumu var ve bu probleme çözüm üretilmesi istenilmektedir. Yapılan araştırmada bir görme engelli öğrenciye yapay zeka uygulamaları kullanılarak sindirim sistemi konusunun anlatılması ile ilgili bir örnek olay bulunmaktadır. Öğrencinin göremediği nesneleri, maketleri, kağıtları ya da not tutması gerektiğinde hangi uygulamaları kullanması daha uygun olduğu ile ilgili problemler bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda da görme engelli bir öğrencinin sindirim sistemi konusu anlatılırken hangi YZ uygulamalarını hangi düzeylerde ne şekilde kullanacağı ile ilgili bir çalışmanın yapılması hedeflenmiştir.

BULGULAR



Giriş (Dikkat Çekme) Basamağı: 5E ders planının ilk basamağı olan giriş dikkat çekme basamağında hiçbir YZ uygulaması kullanılmamıştır. Öncelikle öğrencinin derse ilgisini çekilmesi amacıyla öğretmen görme engelli öğrencisinin yanına elinde bir simit ile gider (Resim 1). Ardından öğrencisine simitten bir parça verir ve öğretmen "*sence simidin vücudumuzu da izlediği yol/yollar nelerdir?*" şeklinde öğrencisine sorular sorar. Bu esnada öğretmen ve öğrenci soru cevap şeklinde yaparak beyin fırtınası yöntemi ile öğrenciye dersi olan ilgisinin artmasını sağlamış olur. Beyin fırtınası yöntemi ile dikkat çekme tamamen olduktan sonra öğrencisini simidin vücudumuzdaki yolculuğu şeklinde bir hikaye anlatır. Anlatılan bu hikaye sayesinde simit sindirilirken sırasıyla hangi organlardan geçtiği, hangi organlarda başına ne geldiği anlatılır. Bu esnada öğrencinin dikkatli dinlemesi fikirler vermesi öğretmeniyle etkileşim içerisinde bulunması simidin sindirimi hikayesini öğretmenle birlikte tamamlaması sayesinde görme engelli öğrencinin hem konu hakkında bilgi sahibi olmuş olması sağlanır, hem de sırasıyla hangi sindirim sistemi organlardan gittiği öğretilir.

Keşfetme Basamağı: Bu aşamasında TapTApSee YZ uygulaması kullanılmıştır. Bu uygulama görme engelli öğrencinin karşılaştığı nesnelerin resmini çekip uygulamaya sorduğu zaman ona nesnenin tanımını yapar. Bunların yanı sıra ders materyallerini ve diğer eğitim araçlarını tanımlamada da kullanılır. Örneğin bir kağıdın resmini çektiği zaman o kağıdın üzerindeki yazılanları öğrenciye iletebilir, yanında bulunduğu nesnenin kalem defter kitap vb. birçok şeyin tanımını neye benzediğini hangi renkte olduğunu öğrenciye anlatarak betimleme sağlar. Betimleme sayesinde görme engelli öğrenci etrafında bulunan nesnelerin materyallerin hangi şekillerde hangi renklerde ve neye benzediğini kolaylıkla zihninde canlandırabilir Bu nedenle keşfetme basamağında bu YZ uygulamasını kullanılması uygun görülmüştür.



Resim 2: *Sindirim sistemi maketi*



Resim 3: *TapTapSee YZ uygulaması*

Öğretmen ilk basamakta giriş yaparak sindirim sistemi organları ve görevleri hakkında öğrencinin fikir sahibi olmasını sağlamıştı. Şimdide, öğretmen tıpkı derste olduğu gibi sindirim sistemini anlatmak için eline bir sindirim sistemi maketi alır (Resim 2). Bu makette yer alan sindirim sistemi organları ve renklerini öğrencisinin anlaması için "TapTapSee" YZ uygulaması kullanır (Resim 3). Görme engelli öğrencinin eline sırasıyla sindirim sistemi organları verir ve ardından bu organın resmini çekerek TapTapSee YZ uygulaması üzerinden hangi organ olduğunu keşfetmesinin yanı sıra, rengi ve büyüklüğü ile ilgili de bilgi sahibi olmasını sağlar. Tabii ki bu sırada öğretmen öğrencinin takıldığı yerde yardımcı

olur ve eline aldığı organın hem yapısal ve dokunsal olarak neye benzediği hakkında öğrencinin organı doğru bir şekilde kafasında betimlemesi ve eline aldığı organı keşfetmesi konusunda öğrenci yardımcı olur. TapTapSee uygulaması sayesinde görme engelli öğrencinin sindirim sisteminde yer alan organları keşfetmesi sağlanır.

Açıklama Basamağı: BrailleNote Touch ve Kurzweil 3000 YZ uygulamalarının kullanılmasına karar verilmiştir. BrailleNote Touch YZ uygulamalı olan bir tablettir. Bu tablet sayesinde GEÖ YouTube üzerinden ya da Google üzerinden videolara erişebilir. Öğretmenin tablete göndermiş olduğu pdf'leri ders materyallerini telefonla sesli okumasını gerçekleştirebilir hem de brail alfabeli klavyesi ile notlar olabilmektedir. Bu sayede öğrenci öğretmenini dinlerken de not alabilmekte, tek başına iken ne ders çalışabilmekte, gönderilen derse dair dokümanların neler olduğu ile ilgili bilgi sahibi olabilmekte, ödevlerini ve araştırmalarını yapabilmektedir. Kurzweil 3000 YZ uygulaması ise yüklenilen pdf'lerin, resmi sorularak gösterilen metinlerin öğrenciye hem okumasını sağlayabilmek de hem de bu kadar uzun bir metin okumasındansa metni öğrenci için özet hale getirebilmektedir. Ayrıca metinde önemli olarak görülen noktaları öğrenciye bildirmekte ve anahtar kelimeleri ortaya çıkarmaktadır. Bu her öğrencinin yararına olan bir uygulama gibi olsa da görme engelli öğrenciler için fazlasıyla avantajlıdır. Çünkü breil alfabesiyle yazılmış bir metin de olsa sayfalarca olması öğrenciyi yormaktadır. Ancak daha özetleyici bir şekilde olması öğrencinin gerçekten öğrenmesi gereken kavramları vermesi ve bu kavramları öğrencinin okumasına gerek duymadan kendisi görme engelli öğrenciye sesli olarak okuması diğer bir avantajıdır.



Resim 4: *BrailleNote Touch' kullanan bir görme engelli öğrenci*

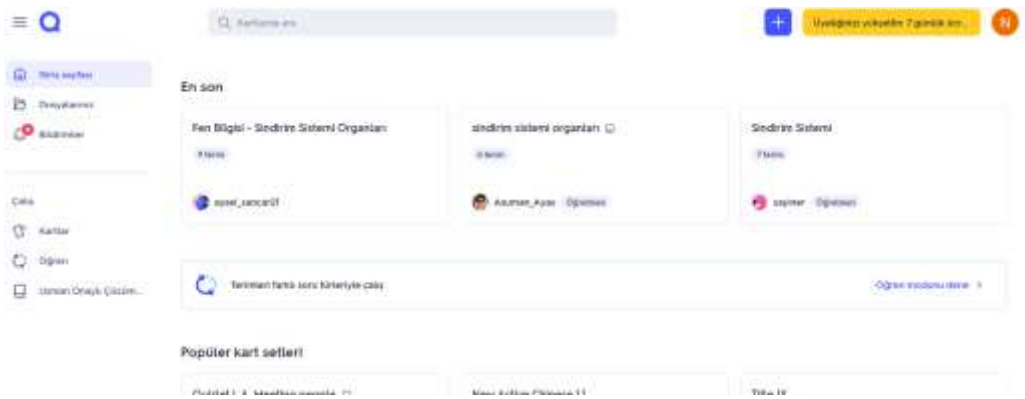
Görme engelli öğrencinin organları keşfetmesinin ardından bu organların yapısı ve görevlerinin öğrenilmesine sırası gelmektedir. Bu basamakta daha çok öğretmen odaklı bir basamaktır. Çünkü burada öğretmen sindirim sistemi nedir, sindirim sisteminde yer alan temel organlar ve görevleri nelerdir gibi ifadeleri öğrenciye karşılıklı iletişimle açıklayacaktır. Tabii ki öğretmenin açıklaması esnasında da öğrencilerin not alması da gerekmektedir. Görme engelli öğrencinin öğretmenin anlattığı konuyu not alabilmesi için YZ teknolojisi ile geliştirilmiştir. BrailleNote Touch tableti kullanarak konuya dair bilgileri not almıştır (Resim 4). Not almasının ardından notun bir eksiklik olup olmadığına bakmak amacıyla tekrar tablet üzerinden neler yazdığını kontrol edebilir ve öğretmen ile gerekli düzenlemeler yapabilir. Bu sayede görme engelli öğrenci evine gittiğinde de konuya dair hem okuma hem de dinleme yapabilecektir.



Resim 5: *Verilen metinde anahtar kelimelerin gösterimi Kurzweil 3000 ile*

Öğretmenin konuyu anlatmasının ardından öğrenmenin kalıcı olması için öğrencisine sindirim sistemi konusuna dair bir pdf notu hazırlamaktadır. Bu notu öğrencinin BrailleNote Touch ya da birçok YZ uygulaması ile uzun uzadıya notu okumaktansa Kurzweil 3000 gibi uygulamayla öğretmenin vermiş olduğu notu okutur ve uygulama hemen vermiş olduğu metni, notu özetleyerek önemli olan noktaları öğrenciye bildirir ve anahtar kelimeler açığa çıkararak kalıcıyı öğrenmeyi sağlar (Resim5). Kısaca sindirim sistemi konusu anlatılırken öğrenci notlarını tutar ve öğretmenin verdiği bilimsel metni özetleyerek bilgiyi kısa ve öz bir şekilde alması sağlanır. Bu sayede sindirim sistemi organlarının yapı ve görevlerini görme engelli öğrenci öğrenmiş olur.

Derinleştirme: Bu kısımda devreye Quizlet uygulaması girmektedir (Resim 6). Quizlet uygulaması sesli öğrenme sağlayan bir uygulamadır. Öğrenciye renkli kartlar oluşturabilen, quizler, eşleştirme oyunları hazırlayabilen bir uygulamadır.



Resim 6: *Quizlet uygulaması ana sayfası*

Quizlet uygulamasında ekranda bir sindirim sistemi organı çıkıyor ve onu sesli olarak söylüyor adından görme engelli öğrenci o organın görevini söylüyor ve tekrar ekrana tıklayarak ekranda çıkan organın görevini birde buradan dinliyor (Resim 7-8) bu sayede eğlenceli ve derinlemesine öğrenme sağlanılması hedefleniyor.

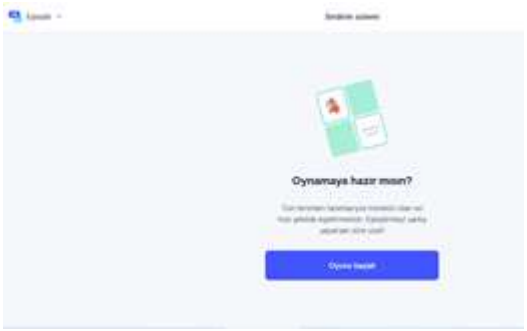


Resim 7: *Quizlet'te sorulan soru*



Resim 8: *Soruya verilen cevap*

Ardından Quizlet uygulamasında bulunan bir başka etkili olan eşleştirme oyununu oynuyor. Bu oyunda ekranda çıkan sindirim sistemi organları ve görevleri ile ilgili kağıtları hangi organın görevi ne ise onunla eşleştirme yapabiliyor (Resim 9-10).



Resim 9: *Quizlet'te eşleştirme oyunu*

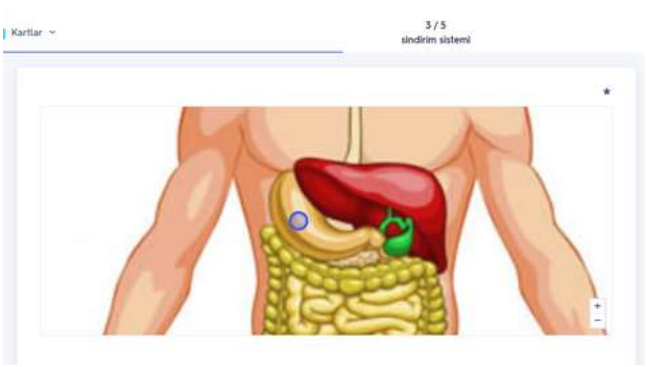


Resim 10: *Quizlet'te eşleştirme oyunu görselleri*

Eşleştirme oyunun oynanması ile görsel olan kartlar oyunu oynanır. Bu kartlarda da bir sindirim sistemi organının ismi yazmaktadır ve öğrenci bu sindirim sistemi organının nerede olduğunu söylemesini beklemektedir (Resim 11-12).



Resim 11: *Quizlet uygulamasında çıkan sindirim sistemi organının ismi*



Resim 12: *Quizlet uygulamasında çıkan sindirim sistemi organının yeri*

Quizlet uygulaması kart, eşleştirme ve test oyunlarının yanı sıra oynamış olduğu oyun ile ilgili de aşağıda cevap bölümü oluşturmaktadır. Bu bölümde sindirim sistemi organları ve görevleri yer almaktadır (Resim 13). Bu sayede görme engelli öğrenci dinleme kısmına bastığında organları ve görevlerinin öğrenimi derinlemesine olacaktır.



Resim 13: *Sindirim sistemi ve organları ile ilgili bilgiler*

Değerlendirme Basamağı: Bu basamakta Seeing AI ve Dragon NaturallySpeaking yapay zeka uygulamaları kullanılmaktadır. Seeing AI YZ uygulaması belgeyi, resmi, pdf'in taramasını yaparak ne olduğunu sesli olarak açıklayan bir uygulamadır. Dragon NaturallySpeaking, YZ uygulaması sesli olarak söylenilen ifadeleri yazıya çeviren bir uygulamadır. Bu uygulama sayesinde görme engelli öğrenci hem öğretmene ders anlatırken öğretmenin anlattığının yazıya dönüşümü sağlayabilmekte hem de sınavlarda sorulan sorulara cevap verirken bu uygulamayı kullanarak verdiği cevabı yazıya çevirebilmektedir.

Sindirim sistemi organları ve görevleri konusunun öğreniminin ardından öğrenilen bilginin kalıcılığına ve değerlendirilmesine bakılması amacıyla öğretmen tarafından bir çalışma kağıdı hazırlanır. Öğretmenin hazırlamış olduğu çalışma kağıdını öğrenci "SeeingAI" uygulamasına gösterir (Resim 14) ve bu sayede çalışma kağıdında nelerin yer aldığını, neler yazdığını, hangi görsellerin yer aldığını öğrenir (Resim 15). Çalışma kağıdında nelerin yer aldığını öğrenen görme engelli öğrencimiz verdiği cevapları yazılması için de "DragonNaturally Speaking" uygulamasını kullanılır (Resim 16).



Resim 14: *SeeingAI uygulaması*



Resim 15 : *Seeing AI uygulamasının örnek bir kullanımı*

Görme engelli öğrenci SeeingAI uygulaması ile öğrenciyi sorulara cevap verir ve Dragon NaturallySpeaking YZ uygulaması ile de soruları yanıtlar. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtları gerekirse görseller çizerek ve yazarak öğrencinin çalışma kağıdını doldurmasını yardımcı olur (Resim 17).



Resim 16: *DragonNaturally Speaking uygulaması*



Resim 17: *Dragon naturally speaking uygulamasının kullanımı ile ilgili oluşturulmuş görsel*

Bu sayede görme engelli öğrenci 5E ders planından yararlanılarak sindirim sistemi konusunun öğretimi sırasında YZ uygulamalarından yararlanılarak konunun öğrenimi sağlanmıştır.

SONUÇ

TapTApSee, Kurzweil 3000, BrailleNote Touch, Quizlet, Seeing AI ve Dragon NaturallySpeaking YZ uygulamaları kullanılarak 5E öğrenme halkası üzerinden görme engelli öğrenciye sindirim sistemi konusu anlatılmıştır. Giriş basamağında öğrenciye simit vererek ve onun yolculuğunu sorup ardından

hikaye anlatarak hikaye üzerinden soru cevap yaparak beyin fırtınası yöntemiyle öğrencinin derse olan ilgisini ve işlenecek konu ile ilgili bilgi sahibi olması sağlanılmıştır. Ardından öğretmen bir sindirim sistemi maketi kullanarak ve sırasıyla sindirim sistemi organlarını görme engelli öğrencisinin eline vererek tahmin etmesini ister. Ardından YZ uygulaması olan *TapTapSee* ile elinde bulunan organın resmini çekmesini ve elinde tuttuğu organın renginin ne olduğu, hangi şekle benzediği ve ismi ile ilgili öğrenciye bilgi verir. Bu sayede görme engelli öğrenci sindirim sistemi organlarının neye benzedikleri hakkında bilgi sahibi olur ve örneğin öğrenciye mide denildiğini neye benzediğini bilerek aklında canlanılması sağlanılmış olur. Yutak denildiğinde şekli nerede bulunduğu ile ilgili bilgi sahibi olur. Ardından öğretmen tek tek görme engelli öğrencisini yormadan sindirim sistemi organlarını ve görevlerini anlatmıştır bu esnada öğrencinin elinde bulunan *BrailleNote Touch* YZ uygulamalı olan tablete öğretmenin anlattığı bilgileri not eder. Öğretmen daha önce pdf şeklinde sindirim sistemi notu hazırlamıştır ve görme engelli öğrenci bu notu *Kurzweil 3000* YZ uygulamasına yükleyerek öğretmenin hazırlamış olduğu notu görme engelli öğrenciye okuyor, metni özetliyor ve önemli olan noktaları öğrenciye bildirir ve anahtar kelimeleri açığa çıkarmaktadır. Ardından, öğretmen *Quizlet* uygulaması üzerinden öğrenciye sindirim sistemi organları ile ilgili kartlar oluşturur, ardından öğrenciye eşleştirme oyunu hazırlanır ve görme engelli öğrenci elinde bulunan *BrailleNote Touch* YZ uygulamalı tablet ile *Quizlet* uygulamasını açar ve öğretmenin hazırlamış olduğu etkinlikleri yaparak detaylı öğrenmeyi sağlar. Öğretmen görme engelli öğrencisi için kısa cevaplı bir değerlendirme kağıdı hazırlar. Hazırlamış olduğu çalışma kağıdını öğrenci *Seeing AI* adlı YZ uygulamasına gösterir ve bu uygulama çalışma kağıdında neler yazdığını hangi görsellerin yer aldığını bilir ve öğrenciye sesli olarak ifade eder ardından *Dragon NaturallySpeaking* adlı YZ uygulaması ile de görme engelli öğrenci sorulara yanıt verir. Uygulama öğrencinin vermiş olduğu yanıtlar yazıya dönüştürerek sınavı tamamlamasını sağlar. Seçilen yapay zeka uygulamaları sayesinde görme engelli öğrencinin sindirim sistemi konusunu detaylı ve kalıcı öğrenimi sağlanılması hedeflenmiştir.

KAYNAKÇA

Baş, T., ve Akturan, U. (2017). *Sosyal Bilimlerde Bilgisayar Destekli Nitel Araştırma Yöntemleri,* Ankara: Seçkin.

Çelebi, M., (2021). *Nitel Araştırma Yöntemleri,* Ankara: Pegem Akademi.

Güler, A., Halıcıoğlu, M. B. & Taşğın, S. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma, Ankara: Seçkin.

Gürleroğlu, L. Ve Yıldırım, M. (2022). Ortaokul öğrencilerinin Web 2.0 destekli eğitsel web sitesi ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 51(233),* 191-217.

Güven, E. ve Sülün, Y. (2023). Ortaokul 5.sınıf fen öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanilmasi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,*25(2), 225-236.

Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2017). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik geliştirilen fen etkinlikleri değerlendirilmesi: Isı ve sıcaklık. *Ege Eğitim Dergisi 2017 (18) 2: 914-942.*

Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2022). Görme yetersizliği olan öğrencilere kinetik enerji ve sıcaklık kavramlarının öğretimi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(34), 606-624.

Okcu, B ve Sözbilir, M. (2016). 8.Sınıf görme engelli öğrencilere "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinin öğretimi: Mıknatıs yapım tekniği. *Journal of Bayburt Education Faculty, 11 (1).*

Özgür Yılmaz, Ç. & Günlü, Y. (2023). Fen bilimleri öğretmen adaylarının kaynaştırmaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 11 (2),* 382-402.

Sözbilir, M., Okcu, B., Yazıcı, F., Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A., Gül, Ş., & Bülbül, M. Ş. (2016, Eylül) *Görme engelli 6. sınıf öğrencilerinin fen öğretimine yönelik ihtiyaçlarının kapsamlı bir analizi*. 12.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Sözbilir, Ö., Gül, Ş. Okçu, B., Yazıcı, F., Kızılaslan, A., Zorluoğlu, S. L., Atilla, G. (2015). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitimi araştırmalarında eğilimler. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(1), 218-241.

Yazıcı, F. & Sözbilir, M. (2020). Teaching respiratory system concepts to 6th-grade students with visual impairment, *Erciyes Journal of Education*, 4(2), 68-97.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H., (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri,* Ankara: Seçkin.

Yılmaz, O., Aydın, H. & Çetinkaya, A. (2020). Faster R-CNN Evrişimsel Sinir Ağı Üzerinde Geliştirilen Modelin Derin Öğrenme Yöntemleri ile Doğruluk Tahmini ve Analizi: Nesne Tespiti Uygulaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 783-795.

Zorluoğlu, S. L., & Sözbilir, M. (2016). Görme engellilere dokunsal ve işitsel materyallerle fen kavramlarının öğretimi. *26. Ulusal Özel eğitim Kongresi,* Eskişehir.

Zorluoğlu, S.L. ve Sözbilir, M. (2017). Teaching The Concept of Density Throgh Insoluble Lıquıd to Vısually Impaıred Students. Journal of Theory and Practice in Education / Eğitimde Kuram ve Uygulama *Articles /Makaleler - 2017, 13(2), 211-231*

Zorluoğlu, S.L., Kızılaslan, A. ve Sözbilir, M. (2020). Görme yetersizliği olan öğrencilerin fen kavramlarını öğrenme düzeyleri ve öğretim ihtiyaçları: Madde ve ısı. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41*(1), 25-52.

YAPAY ZEKA PERSPEKTİFİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR YEŞİL YÖNETİM YAKLAŞIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF SUSTAINABLE GREEN MANAGEMENT APPROACH IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE PERSPECTIVE

Dr. Öğretim Üyesi Nurgün BAL

İstanbul Beykent Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü,

ORCID ID: 0000-0001-5140-8776

ÖZET

Amaç: Günümüzde teknolojik alandaki değişim ve gelişimler işletmelerde sürdürülebilirlik kavramını ön plana çıkarmaktadır. Yapay zeka, uluslararası alandaki yoğun rekabet ortamında işletmelere üstün analizlerle rekabet avantajı sunan ve sürdürülebilirlik kapsamında etkili olan bir teknolojidir. Sürdürülebilir yeşil yönetim yaklaşımı ve yapay zeka uygulamaları işletmelerin insan kaynakları, muhasebe, tedarik zinciri, üretim ve pazarlama süreçlerinde ivme kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yapay zeka teknolojisinin sürdürülebilir yeşil yönetim yaklaşımına etkilerini incelemektir.

Yöntem: Araştırmada yapay zeka ve sürdürülebilir yeşil yönetim yaklaşımı incelenerek kuramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Son 20 yılda Pubmed, Web of Science, Willey Online Library, Tr Dizin ve Scopus veri tabanlarında yayınlanan çalışmalar baz alınarak ‘‘yapay zeka, sürdürülebilirlik, yeşil yönetim, sürdürülebilir yeşil yönetim’’ anahtar kelimeleri kullanılarak literatür taraması yapılmıştır.

Bulgular: Araştırma sonucunda yapay zekanın ve sürdürülebilir yeşil yönetim entegrasyonunun işletmelerin çevresel performansların da iyileşme sağladığı belirlenmiştir. Temiz üretimi teşvik etmesi ve kaynak tasarrufu yaratmasının yanı sıra gereksiz faaliyetleri ortadan kaldıran ve verimlilik artışı sağlayan çevreye duyarlı bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Tartışma: Yapılan literatür taramasında yapay zeka perspektifinde sürdürülebilir yeşil yönetim yaklaşımını inceleyen bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu çalışma ile literatüre katkı sağlanması hedeflenmektedir. Yönetim açısından büyük öneme sahip olan yapay zekanın sürdürülebilir yeşil yönetim yaklaşımıyla beraber uygulanacağı öngörülmektedir. Çalışmanın yöneticilere ve araştırmacılara yeni bir bakış açısı kazandırılması ve yol göstermesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, sürdürülebilirlik, yeşil yönetim.

ABSTRACT

Purpose: Today, technological changes and developments bring the concept of sustainability to the forefront in businesses. Artificial intelligence is a technology that offers businesses a competitive advantage with superior analyses in the intense international competition environment and is effective within the scope of sustainability. The sustainable green management approach and artificial intelligence applications are gaining momentum in the human resources, accounting, supply chain, production and marketing processes of businesses. This study aims to examine the effects of artificial intelligence technology on the sustainable green management approach.

Method: In the research, a theoretical framework was created by examining artificial intelligence and sustainable green management approaches. A literature review was conducted using the keywords ‘‘artificial intelligence, sustainability, green management, sustainable green management’’ based on studies published in Pubmed, Web of Science, Willey Online Library, Tr Index and Scopus databases in the last 20 years.

Findings: As a result of this research, it was determined that the integration of artificial intelligence and sustainable green management also improves the environmental performance of businesses. In addition

to encouraging clean production and saving resources; it is considered as an environmentally sensitive approach that eliminates unnecessary activities and increases efficiency.

Discussion: No study was found in the literature review, examining the sustainable green management approach from an artificial intelligence perspective. This study aims to contribute to the literature. It is conjectured that artificial intelligence has great importance in terms of management, and will be applied with the sustainable green management approach.The study is envisaged that it will provide a new perspective and guide managers and researchers.

Keywords: Artificial intelligence, sustainability, green management

1.GİRİŞ

Günümüzde işletmeler yoğun rekabet ortamında üstünlük elde edebilmek amacıyla gelişmiş teknoloji araçlarından yararlanmaktadırlar. Yapay zekâ da hızla gelişen ve etkili olan teknolojilerden bir tanesidir. İnsanların sahip olduğu düşünsel ve bilişsel durumun makinelere aktarılarak çözümlemesi, zor işlemlerin sonuçlanması için oluşturulmuş bir sistemdir (Akalın ve Veranyurt, 2020). Organizasyonlar çeşitli kaynaklardan toplanan verileri analitik tekniklerle işleyen yapay zekayı ürün geliştirme, tüketici profili çıkarma, verimlilik arttırma, strateji ve politika belirleme gibi farklı alanlarda uygulamaktadırlar (Michael ve Miller, 2013).

Sanayileşme sonucunda fabrika sayılarının artışı, makineleşme ve teknolojik gelişmeler, üretim, etkinlik, verimlilik ve karlılık artışına katkıda bulunurken, doğaya zarar veren atıklara, toprak, hava ve su kirliliğine yol açmıştır. Doğal kaynaklarda da sıkıntılar oluşturmuş ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmuştur. Çevreye verilen zararı azaltmak ve düzeltmek için acil önlemler alınması gerekmiştir (Haden, Oyler ve Humphreys, 2009). Toplumların bilinçlenmesinin de katkısıyla işletmeler için çevreyi koruyarak ekonomik büyümenin gerçekleşmesi anlamına gelen sürdürülebilirlik kavramı daha da önemli bir yer edinmiştir. Çevresel farkındalığı temel alan ve gelişmesi için çaba gösteren yeşil yönetim yaklaşımı da sürdürülebilirlik kavramının sonucu olarak gelişmiştir (Simula, Lehtimaki ve Salo, 2009). Yeşil yönetim sürekli iyileşme ve gelişmeyi hedeflediğinden dolayı sürdürülebilirliğin oluşturulmasında önemli bir yere sahiptir (Kautto, 2006). Sürdürülebilir yeşil yönetim yaklaşımı kalkınmaya destek olma, ekolojiye katkıda bulunma, çevre için tasarım geliştirme, düşük enerji kullanımını yerleştirmek gibi konuları ön plana çıkarmakta; çevreye verilen zararların giderilmesi ve korunmasına katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda rekabette fırsatlar sunmakta, maliyetlerde azalmaya imkan vermekte, verimlilik ve kar artışı sağlamakta, pazar payı ve kurum imajında olumlu etkiler yaratmaktadır.

Çalışmada yapay zekanın sürdürülebilir yeşil yönetim uygulamalarına etkisi araştırılmış ve işletmelerin birçok fonksiyonlarında etkisinin bulunduğu görülmüştür. Yapay zeka, gerçek zamanlı verileri değerlendirerek iyileştirme alanlarını belirleme, enerji yoğun işlemleri azaltma ve kaynak tahsisini optimize etme yoluyla sürdürülebilir yeşil yönetimi desteklemektedir.

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Yapay Zeka

Yapay zeka makinelere insan gibi düşünebilme ve karar verebilme yeteneğinin kazandırılması şeklinde tanımlanan teknolojik bir kavramdır (Issa, Sun ve Vasarhelyi, 2016). Günümüzde işletmelerin tüm alanlarında kullanılan ve rekabet üstünlüğü sağlamada etkili olan bir araçtır. Çalışanların yaptığı bilgiyi öğrenme ve paylaşma, akıl yürütme, uyum sağlama, akıl yürütme gibi faaliyetleri gerçekleştiren sistemler olarak da ifade edilebilmektedir (Damerji ve Salimi, 2021).

Yapay zeka ile ilgili ilk fikri 1955 yılında ortaya koyan John McCarthy, zeka ve öğrenmenin bir makine tarafından da gerçekleştirilebileceğini varsaymıştır (Mhlanga, 2020). Wisskirchen,.vd. ise yapay zekayı akıllı problem çözme davranışlarının araştırılması, bilgisayar sistemlerinin oluşturulması şeklinde tanımlamakta; zayıf ve güçlü olmak üzere iki türe ayırmaktadırlar. Zayıf yapay zekanın bilgisayarların sadece bilişsel süreçleri araştırmak için bir araç olduğu ve zekayı simüle ettiği savunulmaktadır. Güçlü yapay zeka ise bilgisayarların entelektüel ve kendi kendine öğrenen süreçleri kapsadığı belirtilmektedir. Yapay zeka doğru yazılım ve programlama aracılığıyla anlayabilir ve davranışlarını önceki

davranışlarına ve deneyimlerine dayalı olarak optimize edebilir (Wisskirchen vd., 2017). Güçlü yapay zeka ise diğer makinelerle otomatik ağ kurma gibi özellikler içerir (Buchanan, 2017).

Yıllar içinde, yapay zeka araştırmalarının odak ve yönünde önemli değişiklik yaşanmıştır. İlk yapay zeka araştırmaları kural tabanlı sistemlere odaklanmıştır. Daha sonra ise yapay zeka araştırmalarının odak noktası makine öğrenimi ve sinir ağları gibi daha karmaşık yöntemlere kaydırılmıştır. Bu yöntemler bilgisayarların verilerden sürekli olarak öğrenmesini ve performanslarını artırmasını sağlamıştır (Goodfellow, Bengio ve Courville, 2016). Bu değişim, robotik, doğal dil işleme ve konuşma ile görüntü tanıma gibi alanlarda önemli ilerlemelere yol açmıştır. Buchanan'a göre, robotlar her zaman akıllı bilgisayarlar algısının bir parçası olmuştur. Yapay zekanın gücü sayesinde robotlar, dünya çapında akıllı davranışlar hakkında fikirleri test etmek için daha güçlü araçlar haline gelmektedir. Ancak yapay zekanın sadece robotlarla ilgili olmadığı, aynı zamanda akıllı düşünce ve eylemin doğasını anlamak için bilgisayarları deneysel cihazlar olarak kullanmakla ilgili olduğu da ileri sürülmektedir (Buchanan vd., 2005). Yapay zekanın kullanıldığı önemli bir alan da çeşitli görevleri otonom olarak gerçekleştirebilen makinelerin tasarımını ve geliştirilmesini kapsamasıdır. Robotların hareket etmelerini, nesneleri manipüle etmelerini ve çevreleriyle etkileşimde bulunmaları yapay zeka ile sağlanırken makine öğrenimi ve bilgisayarla görme tekniklerini kullanılmaktadır (Siciliano ve Khatib, 2016).

Yapay zekâ alanındaki bir diğer önemli ilerleme ise derin öğrenmedir. Goodfellow, Bengio ve Courville (2016)'e göre, derin öğrenme, birçok katman içeren sinir ağlarının kullanımıyla verilerin temsillerini öğrenmeyi içerir. Bu stratejinin uygulanması, özellikle görüntü ve konuşma tanıma gibi alanlarda yapay zeka sistemlerinin performansında önemli ilerlemelere yol açmıştır. Yapılan birçok yapay zeka tanımlamaları olsa da hepsinin sahip olduğu ortak özellikler dikkat çekmektedir. Yapay zekânın; insan zekâsının, mental durumlarının, akılcıl davranış ve bilişsel yetenekleriyle ilgili olması ve bunları taklit etmeyi hedefleyen teknolojik yapı performansı göstermesidir (Zambak, 2014).

2.2 Sürdürülebilir Yeşil Yönetim

Tüketicilerin bilinçlenmesi sonucunda işletmeler çevreyi koruyucu birtakım önlemler almak, strateji ve politikalarını bu yönde geliştirmek ve değiştirmek zorunda kalmışlardır (Yıldırım ve Göktürk, 2004). Kurumsal çevre ya da yeşil yönetim kavramı 1990 larda gelişmeye başlamış ve ilerleyen tarihlerde global ortamda değerini arttırmıştır (Lee, 2009).

Günümüz rekabetçi iş ortamında işletmeler için sürdürülebilirlik büyük önem taşımaktadır. Bunu sağlayabilmek, verimlilik ve üretkenliklerini artırabilmek aynı zamanda varlıklarını korumak amacıyla sosyal sorumluluk ve çevreye verilen zararı minimize etmeye çalışmaktadırlar. Hızla değişen piyasa şartlarında işletmelerin sürdürülebilirliklerini sağlamada yeşil yönetim önemli bir yere sahiptir (Jackson, Renwick, Jabbour, Müller ve Camen, 2011). Yeşil yönetim, atıkların azaltılması, iklimsel değişimlerden dolayı yaşanan olumsuzluklardan kaçınma gibi konulara dikkat çekmekte ve çevrenin pozitif yönde şekillenmesine yardımcı olmaktadır. Bu doğrultuda yaşam kalitesinin arttırılması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması temel amaçtır (Dağdemir, 2003). Çevresel sorumluluklar konusunda işletmelere büyük sorumluluklar ve görevler düşmektedir. (Yıldırım ve Göktürk, 2004). İşletmeler yeşil yönetimi genellikle sosyal sorumluluk ve yasal zorunluluk kapsamında görmektedirler. Tüketici baskısı ya da yasalar dışında bu konunun örgütsel strateji açısından ele alınması daha olumlu sonuçlar yaratabilecektir. (Siegel, 2009).

Sürdürülebilirlik kapsamında yeşil yönetim, sürekli iyileştirme ve gelişme uygulamalarını desteklediği için önemli bir yere sahiptir. (Kautto, 2006; de Burgos ve Lorente, 2001). Sosyal sorumluluk çerçevesinde inovatif olmak, atık azaltılmasını desteklemek, rekabet ortamında gelişim ve örgütsel öğrenmeyi teşvik etmek ayrıca tüm çevresel etmenleri değerlendirerek strateji ve amaçlar oluşturulmasında temel teşkil edilmesini öngören bütüncül örgütsel bir süreçtir. (Haden vd.,2009). Sürdürülebilir yeşil yönetimde, kalkınmaya destek olma, ekolojiye katkıda bulunma, çevre için tasarım geliştirme, düşük enerji kullanımını yerleştirmek gibi konular ön plana çıkmaktadır. Bu anlayışa sahip olan işletmeler doğayla bütünleşerek atık ve kirliliğe karşı önlemler almakta, bilinçli tüketim teşvik edilmekte, finansal açıdan etkinliğe önem verilmekte aynı zamanda çalışanlar için güvenli çalışma modelleri geliştirilmektedir (Shrivastava, 1995).

Sürdürülebilir yeşil üretimde, pazarlamacı, tedarikçi ve Ar-Ge çalışanları çevreye zarar vermeyen ürünler geliştirirken kaynak kullanımı ve tehlike içeren maddelerin minimize edilmesine dikkat

etmektedirler. Ayrıca ürünlerin kullanım ömrü sonunda doğaya zarar vermeyecek şekilde üretilmesine hassasiyet göstermektedirler (Yücel ve Ekmelçiler, 2008).

İşletmelerin, sürdürülebilir yeşil yönetimi pazarlama alanında da uyguladıkları görülmektedir. Çevreye duyarlı yaklaşımlar benimsediklerini ve ürünlerinin doğaya zarar vermeden oluşturulduğunu tüketicilerle paylaşarak satın alma davranışları üzerinde etkili olmaya çalışmaktadırlar (Banerjee, Gulas ve Iyer, 1995). Ürünün ambalajlanmasından atık hale dönüşümüne kadar çevreye duyarlı strateji ve politikalar belirlenmektedir. Öncelikle kullanıcıların yeşil ürün talebi belirlenmekte daha sonrasında tasarım geliştirme yapılmakta ve üretilen ürünün tanıtımı aşamasına gelinmektedir. (Dahlstrom, 2011).

Çevreci politika belirleme ve uygulama aşamasında önemli bir rol oynayan insan kaynaklarının da işletmelerin sürdürülebilir yeşil yönetim anlayışında katkıları bulunmaktadır (Geylan, 2008). Doğal kaynakların kullanımında akılcı yaklaşımların belirlenmesi, karbon ayak izinin minimize edilmesi, geri dönüşüm ve atıklar konusunda çevrenin korunması süreçlerinde davranışsal ve eğitimsel faaliyetleri kapsamaktadır. (Khurshid ve Darzi, 2016). Çevreci politikaların oluşturulması ve geliştirilmesi, yeşil anlayışa uygun örgüt kültürü ile performans değerleme sisteminin uygulanması da ana hedeflerdendir. (Rezaei-Moghaddam, 2016).

Çevreye verilen önemin artması sonucunda işletmeler bu konuda etkinlik ve verimlilik çalışmalarına daha da önem vermişler ve sürdürülebilir yeşil muhasebe kavramını geliştirmişlerdir (Olsen, 2007). Çevresel performansı iyileştirilirken maliyetlerin kontrol altında tutulması, temiz teknoloji yatırımı yapılmasına destek olan yönetim fonksiyonu olarak tanımlanmaktadır (Majumder, 2020). İşletmelerde bordro düzenleme, , banka işlemleri, risk analizleri, faturalandırma iç denetim, ve ödemelerin yapılması yapay zeka tarafından kolaylıkla gerçekleştirilmektedir.

Sürdürülebilir yeşil yönetim kavramını içselleştiren işletmeler tedarik, dağıtım, atık ve bilginin çıkış noktasına gelişi süreçlerini çevresel sorunlarla bağdaştırmaktadırlar. Bu tür organizasyonlar yeşil tedarik zincirinin oluşmasına katkıda bulunmuşlardır (Bıçakçı ve Üreten, 2017). Doğayı koruyarak üretkenliği en üst seviyeye ulaştırma çabasından dolayı ortaya çıkan bir kavramdır. Ana amaç enerji tasarrufu sağlamak, zararlı maddelerin çevreyi kirletmesini engellemek ve geri dönüşümü destekleyerek atık oluşumunu azaltmaktır (Bolat, Bayraktar, Öztürk ve Turan, 2011). Ayrıca doğaya önem veren tedarikçilere çevresel farkındalık kazandırılması, hava emisyonu ve su tüketiminin azaltılması, çevre dostu enerji kaynakları ve teknolojilerin kullanılmasını da teşvik etmektedir (Zhu ve Sarkis, 2008).

2.3. Yapay Zeka ve Sürdürülebilir Yeşil Yönetim İlişkisi

Yapay zeka uygulaması, yönetimde finans, pazarlama, üretim, lojistik kadar insanın bulunduğu birçok alanda yer almaktadır. Doğadaki varlıkların akıllı davranışlarını yapay olarak üretmeyi amaçlayan ve bu doğrultuda işini mükemmel yapan, canlı sistemleri ve insan beynini model alan yapay zeka uygulamaları; günlük hayatın farklı alanlarında ürünler vermesinin yanında, tahmin, sınıflandırma, kümeleme gibi amaçlar için de kullanılmaktadır (Riedl, 2019).

Bilinçli tüketicinin yarattığı yeşil ürün farkındalığıyla işletmeler kullandıkları hammadde ,yarı mamül ve tam mamüller ile doğadan elde ettikleri kaynakları etkin olarak kullanmaya yönelmişlerdir. Sürdürülebilir yeşil yönetimle çevreyi koruyan, toprağa, havaya ve suya zarar vermeyen teknolojiler geliştirmişlerdir (Melynk, Calantone, Srouffe ve Montabon, 2000). Birçok çalışmaya göre, yapay zekanın farklı yönetim işlevlerine entegrasyonu, enerji verimliliğini artırarak, sürdürülebilir üretim tekniklerini teşvik ederek ve karbon salınımlarını azaltarak çevre üzerinde olumlu bir etki yaratma potansiyeline sahiptir. Çalışmalar, yapay zekanın yönetim süreçlerine entegre edilmesinin önemli enerji tasarrufları ve çevresel faydalar sağladığını göstermiştir. Örneğin, yapay zeka tabanlı enerji optimizasyon sistemlerinin enerji kullanımını önemli ölçüde azaltabileceği, potansiyel tasarrufların %10 ile %40 arasında değişebileceği gösterilmiştir (Gao, Chen, Zhang, He ve Wang, 2020).

Sürdürülebilir yeşil üretim uygulamaları, yapay zeka algoritmalarının optimizasyon alanlarını keşfetmesi, enerji yoğun süreçleri azaltması ve kaynak tahsisini optimize etmesiyle gerçekleştirilebilir. Üretim süreçlerinde yapay zeka algoritmalarının kullanımı atık üretimini azaltmış, kaynak kullanımını artırmış ve karbon salınımlarını düşürmüştür. Ayrıca atık yönetimi, çevresel izleme, akıllı şebeke yönetimi ve ulaşım verimliliğindeki uygulamaları, enerji tasarruflarını ve çevresel avantajları artırma potansiyeline sahip olduğu görülmüştür (Ahmad ve Rathore,2021).

Genel olarak, yönetim görevlerinde yapay zekanın uygulanması, sürdürülebilir uygulamalara ulaşmak, çevre korumasını sağlamak ve enerji verimliliğini artırmak için umut verici bir yol sunmaktadır. Sürdürülebilir yeşil yönetim ile çevresel sorumluluğu teşvik eden yapay zeka destekli programlar birçok kuruluş tarafından başarıyla uygulanmıştır. Örneğin, Google, veri merkezlerinde enerji kullanımını yapay zeka algoritmaları kullanarak optimize etmiş ve bu önemli enerji tasarruflarına yol açmıştır (Koomey, 2021). Siemens ise enerji verimliliğini artırmak ve çevresel etkisini azaltmak için üretim yöntemlerine yapay zekayı entegre etmiştir (Kagermann, Helbig, Hellinger ve Wahlster, 2013). Pacific Gas and Electric Company (PG&E), enerji şebekesinin işletimini düzene sokmak için yapay zeka algoritmaları kullanmış ve bu, toplam elektrik tüketiminde %3.3'lük bir azalma ve sera gazı emisyonlarında bir düşüş ile sonuçlanmıştır. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) tarafından yapılan bir araştırmaya göre, yapay zeka tabanlı rotalama optimizasyonu, ulaşım ve lojistikte yakıt kullanımını %20'ye kadar azaltabilir, bu da karbon salınımlarında büyük bir azalma sağlar. Atık ile ilgilenen şirketler, toplama rotalarını optimize eden yapay zeka destekli atık toplama sistemleri uygulamış ve bu, yakıt tasarruflarını %30 oranında sağlamış ve sera gazı emisyonlarını düşürmüştür. Microsoft'un AI for Earth girişimi, küresel ölçekte büyük çevresel sorunlara çözüm bulmak için yapay zeka teknolojilerini kullanmayı hedefler. Program, hassas tarım, su yönetimi ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi birçok etkinliği destekler, Microsoft ve The Nature Conservancy, su kıtlığını tahmin eden ve çiftçilerin daha iyi sulama kararları vermelerine yardımcı olan yapay zeka destekli bir sistem geliştirmiştir (Ayoubi, Tabaa ve El kharrim, 2023).

Yapay zekanın entegrasyonu, birçok farklı alanda çevreyi iyileştirme potansiyeline sahiptir. İlk olarak, algoritmaları verileri değerlendirebilir ve enerji verimliliği açısından akıllı kararlar alabilir (Liu, You,Yan ve Wang, 2019). Chatha vd. (2020) yapay zekanın, gerçek zamanlı verileri değerlendirerek iyileştirme alanlarını belirleme, enerji yoğun işlemleri azaltma ve kaynak tahsisini optimize etme yoluyla sürdürülebilir yeşil yönetimi desteklediğini belirtmektedir. Bu eylemler, kaynak verimliliğini ve atık azaltımını artırır. Ayrıca, yapay zeka akıllı şebeke yönetimini enerji tüketimini tahmin etme, dağıtımı optimize etme ve arz ve talebi dengeleme konusunda mümkün kılar, bu da daha etkili enerji kullanımı, düşük enerji kayıpları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha iyi entegrasyonuna yol açar (Hao, Tang, He, Liu ve Li, 2021). Çevresel birçok konusuda kritik bir rol oynayan yapay zeka, kirlenmeleri tespit etmek, habitatları izlemek ve doğal afetler için erken uyarı sistemlerini desteklemek amacıyla sensörler, uydular ve diğer kaynaklardan elde edilen verileri kullanmakta ve işletmelerin sürdürülebilir yeşil yönetim uygulamalarına destek sağlamaktadır (Zhang, Hu, Zhang, Ma, Li, ve Liu, 2020).

Yapay zeka teknolojilerinin işletmeler tarafından birçok sektörde kullanılması önemli çevresel yararlar sağlamaktadır. Enerji kullanım kalıplarını inceleyip düzenleyerek, enerji verimliliğinin artırılıp, israfının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Çalışmalara göre, yapay zeka destekli enerji yönetim sistemleri binalarda enerji tüketimini %10 ile %40 arasında azaltabilmektedir (Liu vd., 2019). Yapay zeka endüstriyel süreçleri optimize ederek sürdürülebilir yeşil üretim uygulamalarını iyileştirebilmektedir. Sensörlerden ve diğer kaynaklardan gelen verileri analiz ederek enerji yoğun süreçleri en aza indirmekte ve kaynak kullanımını optimize edebilmektedir (Chatha, Abbas, Khan ve Niaz, 2020).

Yapay zekanın ulaşım rotalarını optimize etmesi, daha iyi lojistik ve daha az yakıt kullanımının gerçekleşmesini ve karbon salınımlarının azaltmasında da etkili olmaktadır (Hao vd., 2021). Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonunu iyileştirerek karbon salınımlarını minimize ederek işletmelerde sürdürülebilir yeşil yönetime destek olmaktadır (Nguyen, vd., 2019). Yapay zeka, geri dönüşüm ve atık azaltım girişimlerine de fayda sağlamaktadır. Ayrıca sistemleri, tüketim kalıplarını analiz ederek atık azaltma fırsatlarını belirlemekte ve geri dönüşüm oranlarını arttırmaktadır (Liu vd., 2019).

3. SONUÇ

Araştırmalar, yönetimde yapay zeka entegrasyonunun önemli enerji tasarrufları ve çevresel faydalar sağlayarak sürdürülebilir yeşil yönetimi desteklediğini göstermektedir. Yapay zeka algoritmaları, optimizasyon alanlarını belirleyebilir, enerji yoğun operasyonları azaltabilir ve kaynak tahsisini optimize ederek sürdürülebilir üretim uygulamalarına yol açabilir. Yapay zeka tabanlı enerji

optimizasyon sistemleri akıllıca kararlar alabilmektedir. Ayrıca, üretimde yapay zeka algoritmalarının kullanılması atık üretimini azaltmış, kaynak kullanımını artırmış ve karbon emisyonlarını düşürmüştür. Akıllı şebeke yönetimi, çevresel izleme, verimli ulaşım ve atık yönetimi alanlarında yapay zekanın kullanımı da enerji tasarrufu ve çevresel avantajları artırma potansiyeline sahiptir.

Sürdürülebilirlik ve çevresel yönetimi teşvik eden yapay zeka destekli programlar birçok işletme tarafından başarılı bir şekilde uygulanmıştır. Örneğin, Google, veri merkezlerinde enerji kullanımını optimize etmek için yapay zeka algoritmalarını kullanmış ve önemli enerji tasarrufları sağlamıştır. Siemens de enerji verimliliğini artırmak ve çevresel etkisini azaltmak için üretim süreçlerine yapay zeka entegre eden bir diğer örnektir. Bu organizasyonlar, çevresel yönetimi ilerletmek ve sürdürülebilir yeşil yönetim hedeflerine ulaşmak için yapay zekanın kullanımı konusunda model oluşturmaktadır.

Ancak, yapay zekanın yönetime entegrasyonu zorluklar ve etik ikilemler de sunmaktadır. Yapay zeka büyük veri toplama ve analizine dayandığı için veri gizliliği önemli bir endişe kaynağıdır (Floridi vd., 2018). Bu sorunlarla başa çıkmak ve etik uygulamalarını garanti altına almak için, şeffaflık, adalet ve hesap verebilirliği içeren sorumlu yapay zeka geliştirme ve dağıtımı esastır (Jobin, Ienca ve Vayena, 2019).

Yapay zeka entegrasyonu, çevresel ve sosyal sonuçları dikkate alarak bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Bu, enerji verimliliğini artırma ve karbon salınımlarını azaltma gibi sürdürülebilir yapay zeka tekniklerinin yanı sıra etik yapay zeka ilkelerini benimsemeyi de içerir (Schwab, 2020). İşletmeler, Yapay zekanın iş kaybı veya çevresel beklenmedik sonuçlarının olasılığını da göz önünde bulundurmalıdır (Brynjolfsson ve McAfee, 2017). İşletmeler, uygulamaların daha geniş etkilerini dikkate alarak olumlu çevresel etkileri optimize edebilir ve olumsuz sosyal ve çevresel etkileri azaltabilirler.

İşletmeler ve paydaşlar, sürdürülebilir yeşil yönetimin etkinliğinde yapay zekanın etkisini tam anlamıyla kullanabilmek için işbirliği ve bilgi alışverişi içinde olmalıdırlar. Organizasyonlar, en iyi uygulamaları, elde edilen dersleri ve araştırma bulgularını paylaşarak yeniliği kolektif olarak destekleyebilir ve yapay zeka destekli sürdürülebilir yeşil yönetim uygulamaların sürekli olarak iyileştirilmesini teşvik edebilir. İşbirliğinin bir diğer avantajı da, çevresel performansı değerlendirme ve raporlama için standartlar, çerçeveler ve ölçütlerin oluşturulmasıdır.

KAYNAKÇA

Ahmad, M. ve Rathore, A. P. (2021). Application of Artificial Intelligence for Energy Efficiency in Smart Grid: A Comprehensive Review. *IEEE Access*, 9, 15574-15592. doi:10.1109/ACCESS.2021.3052681.

Akalın, B. ve Veranyurt, Ü. (2020). Sağlıkta Dijitalleşme ve Yapay Zekâ, *Sağlık Yönetimi Dergisi, 2(2),* 131-141.

Ayoubi H., Tabaa Y. ve El kharrim M.,(2023). Artificial Intelligence in Green Management and the Rise of Digital Lean for Sustainable Efficiency, *E3S Web of Conferences* 412, 01053 (2023) ICIES'11.

Bağdat, A. (2022). Yapay zekânın muhasebe ve denetimde kullanımı: fırsatlar ve tehditler, *Yapay zekâ ve yönetim*, Atlas akademik basım yayın dağıtım tic. ltd. şti.Ankara.

Banerjee, S., Gulas, C. S. ve Iyer, E. (1995). Shades of Green: A Multidimensional Analysis of Environmental Advertising. *Journal of Advertising, 24(2),* 21-31.

Benko, A. ve Lányi,S.C. (2011). History of Artificial Intelligence, *Encyclopedia of Information Science and Technology, 2nd ed.*; IGI Global: Hershey, PA, USA, 1759–1762.

Bıçakçı,P.S. ve Üreten, S. (2017). Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamalarının Zincir Performansı Üzerindeki Etkisi: Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 367-385.

Bolat, H.B., Bayraktar, D., Öztürk, M. ve Turan, N. (2011). Yeşil Lojistik Zincirinde Araç Rotalama Problemi İçin Bir Model Önel Önerisi. *XI. Üretim Araştırma Sempozyumu. İstanbul Ticaret Üniversitesi*, 534- 548.

Brynjolfsson, E. ve McAfee, A. (2017). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company

Buchanan, B.G., Sarangi, S., Armendariz ve Modruch, J. A. (2005). *Brief history of artificial intelligence.* AI Mag. 26, 53–60.

Chatha, K. A., Abbas, A. I., Khan, A. N. ve Niaz, T. I. (2020). Artificial intelligence for sustainable manufacturing: State of the art, challenges, and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 123639.

Dağdemir, Ö. (2003). *Çevre Sorunlarına Ekonomik Yaklaşımlar ve Optimal Politika Arayışları*, Ankara: Gazi Kitapevi, Fersa Matbaacılık.

Dahlstrom, R.(2011). *Green Marketing Management*. Ist. Edition. OH. ABD: South- Western Cengage Leornins

Damerji, H. ve Salimi, A. (2021). Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting, *Accounting Education*, *30:2*, 107-130, DOI: 10.1080/09639284.2021.1872035

de Burgos Jimenez, J. ve Céspedes Lorente, J. J. (2001). Environmental Performance as an Operations Objective. *International Journal of Operations & Production Management, 21(12)*, 1553-1572. https://doi.org/10.1108/01443570110410900

Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... ve Valcke, P. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines, 28(4)*, 689-707.

Gao, J., Chen, J., Zhang, Y., He, Y. ve Wang, Y. (2020). Energy-saving effects of artificial intelligence algorithms in industrial systems. *Applied Energy*, 260, 114274.

Geylan, R. (2008). *İnsan Kaynakları Yönetimi İşlevleri*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 151-174.

Goodfellow, I., Bengio, Y. ve Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

Haden, S. S. P., Oyler, J. D., ve Humphreys, J. H. (2009). Historical, Practical, and Theoretical Perspectives on Green Management: An Exploratory Analysis. *Management Decision, 47(7)*, 1041-1055. https://doi.org/10.1108/00251740910978287

Haenlein, M., Kaplan, A. A. (2019). Brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review , 61*, 5–14.

Hao, P., Tang, W., He, X., Liu, F. ve Li, L. (2021). A survey on artificial intelligence techniques for smart grid: Applications, algorithms, and challenges. *IEEE Access, 9*, 46139-46162.

Issa, H., Sun, T. ve Vasarhelyi, M.A. (2016). Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing: The Formalization of Audit and Workforce Supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 13(2)*: 1-20. https://doi.org/10.2308/jeta10511

Jackson, S. E., Renwick, D. W., Jabbour, C. J. ve Müller- Camen, M. (2011). State-Of-The-Art And Future Directions For Green Human Resource Management: Introduction to The Special Issue. *German Journal of Human Resource Management, 25*, S: 2, 99-116.

Jobin, A., Ienca, M. ve Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence, 1(9)*, 389-399.

Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A. ve Wahlster, W. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Forschungsunion, Acatech, *National Academy of Science and Engineering*.

Karakuş G., Erdirençelebi M. (2018), İşletmelerin Yeşil Yönetim Algılarının İşletme Performansı Üzerindeki Etkisini Ölçmeye Yönelik Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi Journal of Business Research-Turk 10/4*, 681-704.

Kautto, P. (2006). New Instruments–Old Practices? The Implications of Environmental Management Systems and Extended Producer Responsibility for Design for the Environment. *Business Strategy and the Environment, 388(July*), 377–388. https://doi.org/10.1002/bse

Khurshid, R., ve Darzi, M. A. (2016). Go Green with Green Human Resource Management Practices. *International Journal of Research in Commerce and Management, 7(1),* 19–21.

Koomey, J. G. (2021). Growth in data center electricity use 2010 to 2020: A contribution to the global energy assessment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 148*, 111-179.

Lee, K. H. (2009). Why and How to Adopt Green Management into Business Organizations? The Case Study of Korean SMEs in Manufacturing Industry. *Management Decision, 47(7),* 1101-1121. https://doi.org/10.1108/00251740910978322

Liu, Y., You, Y., Yan, X. ve Wang, Y. (2019). Intelligent solid waste management for sustainable cities: A review. Resources. *Conservation and Recycling, 144*, 235-249.

Majumder, R. (2020). A study on green accounting and its reporting practices on corporate sectors of Siliguri, North Bengal. *Journal of Digital Business System and Management, 1(1),* 27-44.

Melynk, S.A., Calantone, R., Sroufe C. ve Montabon, F.L. (2000). Environ mentally Conscious Monufacturin. *Proceedings of NFS Desing and Monufacturing Grantess Conferencc*, 13.

Mhlanga, D. (2020). Industry 4.0 in finance: The impact of artificial intelligence (ai) on digital financial inclusion. *International Journal of Financial Studies, 8,* Article 45. https://doi.org/10.3390/ijfs8030045

Michael, K. ve Miller, K. W. (2013). Big data: New opportunities and new challenges. *Computer, 46(6),* 22-24.

Nguyen, T. H., Nguyen, T. H., Do, Q. H., Nguyen, T. T. ve Nguyen, Q. T. (2019). Artificial intelligence techniques for carbon emissions reduction in smart cities: A comprehensive survey. *Sustainable Cities and Society, 49*, 101600.

Olsen, K.H. (2007). The clean development mechanism's contribution to sustainable development: a review of the literature. *Climate Change, 84(1),* 59-73.

O'Neil, C. (2016). Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy. *Broadway Books*.

Rezaeı- Moghaddam, K. (2016). Green Management of Human Resources in Organizatians An Approach to the Sustainable Environmentsl Management. *Journal of Agricultural Technology*, 415-428.

Riedl, M. O. (2019). Human-centered artificial intelligence and machine learning. *Human Behavior and Emerging Technologies, 1(1)*, 33-36.

Schwab, K. (2020). *The fourth industrial revolution*. Currency.

Shrivastava, P. (1995). Ecocentric Management for a Risk Society. *The Academy of Management Review, 20(1)*,118-136.

Siciliano, B. ve Khatib, O. (2016). *Springer Handbook of Robotics (2nd ed.).* Springer.

Siegel, D. S. (2009). Green Management Matters Only If It Yields More Green: An Economic/Strategic Perspective. *Academy of Management Perspectives, 23(3),* 5– 16. https://doi.org/10.5465/AMP.2009.43479260

Simula, H., Lehtimaki, T. ve Salo, J. (2009). Managing Greenness in Technology Marketing. *Journal of Systems and Information Technology, 11(4),* 331–346. https://doi.org/10.1108/13287260911002486

Wisskirchen, G., Biacabe, B.T., Bormann, U., Muntz, A., Niehaus, S., Soler, G.J., von Brauchhitsch, B. (2017). Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace; IBA Global Employment Institute: London, UK, 120

Yıldırım, U. ve Göktürk, İ. (2004). *Sürdürülebilir Kalkınma Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetsel Perspektifler*, Editör: Mehmet Marın, İstanbul: 1. Baskı, Beta Basım Yayım

Yücel, M. ve Ekmekçıler Ü.S. (2008). Çevre Dostu Ürün Kavramına Bütünsel Yaklaşım; Temiz Üretim Sistemi Eko- Etiket, Yeşil Pazarlama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 320- 333.

Zambak, A. F. (2014). Artificial intelligence as a new metaphysical project. R. Hagengruber ve U. Riss (Der.). *Philosophy, computing and information science*, 67-74.

Zhang, Y., Hu, F., Zhang, J., Ma, X., Li, W. Ve Liu, Y. (2020). Artificial intelligence in environmental monitoring: Progress, challenges, and perspectives. *Environmental Science and Pollution Research, 27(14)*, 15967- 15987.

Zhu, Q., Sarkis, J. ve Lai, K. (2008). Confirmation of a Measurement Model For Green Supply Chain Management Practires Implementation. International Journal of Production Economics. 261- 273.

HALKLA İLİŞKİLERDE İLERİYE BAKIŞ; YENİ PARADİGMA YAPAY ZEKA

LOOKING FORWARD IN PUBLIC RELATIONS; THE NEW PARADIGM ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Prof. Dr. Aşina Gülerarslan ÖZDENGÜL

Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Reklamcılık Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-6981-2195

Öğr.Gör. Mustafa AYDIN

Selçuk Üniversitesi, Akören Ali Rıza Ercan Meslek Yüksek Okulu Pazarlama ve Reklamcılık Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-0693-319X

ÖZET

Yapay zekanın (AI) halkla ilişkilere (PR) entegrasyonu, sektörü önemli ölçüde dönüştürmekte ve geleneksel uygulamaları yeniden tanımlayan yeni araçlar ve metodolojiler sunmaktadır. Başlangıçta fütüristik bir kavram olarak algılanan AI'nın PR'deki yolculuğu, rutin görevlerin otomasyonu, doğal dil işleme ve makine öğrenimi gibi gelişmiş işlevleri kapsayacak şekilde ilerledi. Bu ilerleme, günümüzde, medya izleme, duygu analizi, içerik oluşturma, kriz yönetimi ve kampanya ölçümündeki yetenekleri önemli ölçüde artırmaktadır. Yapay zekanın PR'daki önemi, büyük miktarda veriyi hızlı ve doğru bir şekilde işleyebilmesi ve böylece PR profesyonellerinin eyleme geçirilebilir içgörüler elde etmesini, kaynak tahsisini optimize etmesini ve daha etkili kampanyalar yürütmesini sağlamasıyla vurgulanmaktadır.

Yapay zekanın PR'da benimsenmesindeki önemli anlardan biri olarak, Kasım 2022'de GPT-3 gibi büyük dil modellerinin sektöre entegrasyonunu hızlandıran OpenAI'nin ChatGPT'sinin piyasaya sürülmesi olduğu söylenmektedir. Bu gelişme, metin iyileştirme, stratejik iletişim ve iş akışı otomasyonunda yardımcı olabilecek daha sofistike AI araçlarına doğru bir kaymaya işaret etmektedir. İleriye bakıldığında, halkla ilişkilerde AI'nın geleceği sürekli büyüme ve inovasyona hazır olduğu ileri sürülmektedir. AI destekli PR analitiği, öngörücü analitik, geliştirilmiş hedef kitle hedeflemesi ve sosyal sorumluluk girişimlerinin entegrasyonu gibi trendlerin sektörün manzarasını şekillendirmesi beklenmektedir. Yapay zeka teknolojisi ilerledikçe, halkla ilişkiler profesyonellerinin becerilerini geliştirmeye, etik çerçeveler oluşturmaya ve yapay zeka destekli otomasyon ile insan yaratıcılığı arasında bir denge sağlamaya odaklanılması gerekmektedir. Bu gelecekteki eğilimleri benimsemek, halkla ilişkiler uygulayıcılarının verimlilik eğrisinin üzerine kalmasını, iletişim mükemmelliğine ulaşmasını ve giderek dijitalleşen dünyada etkili sonuçlar elde etmesini sağlayacaktır.

Çalışma, yapay zekanın halkla ilişkilerdeki önemli faydaları, gelecek eğilimleri, kapsama alanları ve içgörüleri hakkında hem akademiye hem de halkla ilişkiler profesyonellerine bu yeni trendi yakalamaları için kapsayıcı bir analiz sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Halkla ilişkiler, yapay zeka, büyük veri, dijitalleşme

ABSTRACT

The integration of artificial intelligence (AI) in public relations (PR) is significantly transforming the industry and introducing new tools and methodologies that are redefining traditional practices. Initially perceived as a futuristic concept, AI's journey in PR has evolved to encompass advanced functions such as automation of routine tasks, natural language processing, and machine learning. Today, these developments significantly enhance capabilities in media monitoring, sentiment analysis, content creation, crisis management, and campaign measurement. The importance of AI in PR is highlighted by

its ability to process large amounts of data quickly and accurately, enabling PR professionals to derive actionable insights, optimize resource allocation, and run more effective campaigns.

One of the key moments in the adoption of AI in PR is said to be the launch of OpenAI's ChatGPT in November 2022, which accelerated the integration of major language models like GPT-3 into the industry. This development signals a shift towards more sophisticated AI tools that can help with text enhancement, strategic communication, and workflow automation. Looking ahead, the future of AI in PR is poised for continued growth and innovation. Trends such as AI-powered PR analytics, predictive analytics, enhanced audience targeting, and the integration of social responsibility initiatives are expected to shape the landscape of the industry. As AI technology advances, there needs to be a focus on improving the skills of PR professionals, creating ethical frameworks, and striking a balance between AI-powered automation and human creativity. Embracing these future trends will enable PR practitioners to stay ahead of the curve, achieve communication excellence, and deliver impactful results in an increasingly digital world.

The study provides a comprehensive analysis of the key benefits, future trends, scopes, and insights of AI in public relations for both academia and public relations professionals to catch up with this new trend.

Keywords: Public relations, artificial intelligence, big data, digitalization

GİRİŞ

Halkla İlişkiler (PR), ilk ortaya çıktığı 1900'lü yıllardan bu zamana önemli ölçüde evrim geçirerek, temel iletişim stratejilerinden farklı, karmaşık ve çok yönlü bir disipline dönüştüğü söylenmektedir. İlk emekleme dönemlerinde, PR öncelikle ilgi çekici basın bültenleri hazırlamaya, kamuoyunun algısını ve duygusunu etkilemek için medya kuruluşlarıyla güvenilir ilişkiler kurmaya odaklanmaktaydı. Bu, ayrıntılara titizlikle dikkat etmeyi ve medya kuruluşları ile izleyici etkileşimi konusunda sabır gerektiren zaman alıcı bir süreci beraberinde getirmekteydi (Cutlip, 2013). Günümüzde ise, kurumların başarısı ya da başarısızlığını etkileyen hedef kitlelerin adete dijital dünyanın içinde doğması ve büyük verinin kutsanır olması, PR profesyonelleri için hem fırsatlar hem de zorluklar sunmaktadır. Yakın tarihte, telefon ve internet gibi yeni teknolojilerin iletişim uygulamalarının ayrılmaz bir parçası haline gelmesiyle, ilham verici ana değerlerden eyleme dönüştürülebilir içgörüler elde etmek için geniş veri kümelerinde gezinme ihtiyacı önemli hale gelmiştir. PR uygulayıcıları, X, Instagram, Facebook, YouTube ve TikTok gibi çeşitli platformlardan gelen kapsamlı miktardaki verileri analiz etme gibi zorlu bir görevle karşı karşıya kalmaktadır (Valentini, 2015).

Genesis (2014) tarafından yayınlanan "Fast Forward 2030" raporunda "Gelecekte işlerin giderek artan bir oranı, yaratıcı zeka, sosyal zeka ve yapay zekadan yararlanma becerisi gerektirecektir. Ve çoğu insan için bu, mutluluğa ve doyuma giden bir yol olacaktır. Birçoğumuz için yapay zeka, bir zamanlar hayal bile edilemeyen ancak artık son derece mümkün ve son derece ödüllendirici olan ölçek ve karmaşıklıktaki görevleri üstlenecek bir araç olacaktır." (s. 6) ifadeleri yer almaktaydı. Yapay zekanın (AI) son on yıldaki olağanüstü atağı, halkla ilişkiler mesleğini de dönüştürmekte, halkla ilişkiler uygulayıcılarının işlerine nasıl yaklaştıklarını veya kitlelerle nasıl etkileşim kurdukları sorusunun cevabını kökten değiştirmektedir. Bu dönüşüm, AI 'nın emek yoğun görevleri otomatikleştirme, geniş veri kümelerini analiz etme ve veri odaklı iç görüler üretme becerisiyle yönlendirilmekte, böylece halkla ilişkiler stratejilerinin verimliliği ve etkinliği artırılmaktadır (Canöz ve ark., 2023). Kasım 2022'de OpenAI'nin ChatGPT gibi AI araçlarının piyasaya sürülmesinden bu yana AI, insan davranışını taklit etme, içerik oluşturma, medya izleme ve duygu analizi gibi konularda üretken potansiyelinin üzerine çıkarak yeteneklerinde olağanüstü artış meydana getirmiştir (Gaule, 2023). Bu PR sektörüne, halkla ilişkilerde geleneksel olarak yönetilen görevlerin, ileri görüşlü PR profesyonelleri tarafından yapay zeka uygulamaları marifetiyle gerçekleştirilmesi olarak yansımaktadır. Avrupa'da 1000'den fazla medya çalışanı ile yapılan bir pazar araştırmasında, reklamcılık ve medya sektörlerinde yapay zekanın benimsenmesiyle ilgili olumlu bir bakış açısının hakim olduğu görülmektedir. Katılımcıların dörtte üçünden fazlası yapay zekanın dijital çağın dönüşümsel bir teknolojisi olduğuna inanmaktadır. Katılımcıların "%62'si yapay zeka teknolojisinin stratejik karar almayı iyileştirdiğini, %59'u yapay zekanın karar almak için ilgili verilere daha fazla ve daha iyi erişim sağlayacağını" düşündüğünü ifade

etmektedir. Yine katılımcıların %47'si yapay zekanın üretkenliği artıracağını söylemektedir (Shields, 2018). Yapay zeka destekli halkla ilişkiler tanıtım platformu PRophet'in (2022), ABD'de 127 halkla ilişkiler uzmanı ile yaptığı sektör araştırması sonuçları, halkla ilişkiler (PR) alanında uzman 10 kişiden dokuzundan fazlası (%92) yapay zekanın halkla ilişkilerin yürütülme biçimini dönüştürme potansiyeline sahip olduğuna inandığını göstermektedir. Hem Halkla ilişkiler sektörü hem de paydaş sektörlerdeki bu eğilim göz önüne alındığında, yapay zekanın bilgileri işleme ve analiz etme yeteneğinin kullanılması PR uygulayıcıları açısından bir zorunluluk haline gelmektedir. AI'nın PR'ye entegrasyonu, sektörde önemli bir değişimi işaret etmekte, kuruluşlara olumlu kamu imajı oluşturma konusunda dikkate değer ilerlemeler vaat etmektedir. AI, PR ekiplerinin medya erişimini optimize etmesine, çevrimiçi topluluklara hakim olmasına, haber medyasının kapsamlı analizine ve iletişim stratejilerini kişiselleştirmesine yardımcı olmaktadır. Duygu analizi yazılımı ve yapay zeka destekli medya izleme platformları gibi araçlar, PR profesyonellerinin hedef kitle katılımını ölçmesini, kamuoyunun duygusunu izlemesini ve ortaya çıkan eğilimlere veya krizlere hızla yanıt vermesini sağlamaktadır. Bu hızlı gelişmeyle birlikte, PR profesyonelleri yapay zeka araçlarının içerik üretimini otomatikleştirmek, medya materyallerini ve erişimini optimize etmek ve verilerden istihbarat çıkarmak için giderek daha fazla AI araçlarını kullanmaktadır (Türksoy, 2022).

YAPAY ZEKAYA GENEL BAKIŞ

Yapay Zeka, elektronik cihazların konuşmayı tanıma, karar alma ve dilleri tercüme etme gibi geleneksel olarak insan zekası gerektiren görevleri yapay sinir ağları yoluyla yerine getirmeyi sağlayan bir teknolojidir (Pirim, 2006). Belirli görevleri gerçekleştirmek için önceden tanımlanmış talimatları ve kuralları izleyen geleneksel yazılımların aksine, AI araçları, doğrudan yönergeler ve açık talimatlarla hareket etmeyen, kendisine yüklenen verileri değerlendirip görünmeyen verilere ulaşarak doğayı ve insanı taklit eden makine öğrenimi algoritmalarını kullanmaktadır (Aylak ve Oral, 2021). Bu uyarlanabilir yatkınlık, AI algoritmalarının daha karmaşık görevleri bilgi olarak sakladığı şemaların yol göstermesiyle maruz kaldığı yeni verilerden anlam taşıyan veriler elde ederek daha doğru sonuçlar sunmaktadır. Halkla İlişkiler sektöründe AI uygulama yelpazesinin benimsenmesi ve genişlemesi sürecine potansiyel etkiyi, veri odaklı içgörü sağlaması ve süreç yönetimi otomatikleştirilmesi gösterilmektedir. Yapay zeka tabanlı dijital yenilikler, doğal dil işleme (NLP) marifetiyle medya platformlarını izleme ve duygu analizi yoluyla bilinçli ve aktif kararları hızlandırıp zamandan tasarruf sağlayabilmekte, veri güncelleme sürecinde üretkenliği artırmakta ve verimliliği desteklemektedir. Bu araçlar, güçlü dijital becerileri sayesinde gerçek zamanlı olarak büyük miktarda veriyi işleyebilmektedir (Panda ve ark., 2019). Yapay zeka varlıkları PR profesyonellerine olumsuz hikayeler ortaya çıktığı anda uyarı göndererek, hedef kitlenin nabzını tutmakta, eğilimlere ve sorunlara proaktif bir şekilde tepki verilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, AI geniş perspektifi ile rekabeti doğru tahlil ederek PR stratejilerini geliştirebilmekte, kuruluşların potansiyelini ortaya çıkararak, fırsatları ve tehditleri belirlemekte böylece rekabet üstünlüğünü korumasına olanak tanımaktadır. Yapay zeka, potansiyel hedef kitlelerin kapsamlı bir şekilde belirlemeye, halkla ilişkiler istihbaratının çevre ve trendleri izlemeye, büyük veriyi analiz ederek PR ekiplerinin hayata geçirilebilecek çıktılar elde etmeye ve paydaşlarına akıllı çözümler sunmaya yardımcı olmaktadır. (Santa Soriano ve Valdés, 2021). Ayrıca, AI destekli duygu analizi, PR uygulayıcılarının kamuoyu temayüllerini doğru bir şekilde değerlendirmesini ve olası krizleri erken fark etmesini sağlamaktadır. AI, terminoloji kategorizasyonu yaparak, güvenilir ve kapsayıcı paydaş deneyimi oluşturmakta, yakın ve anlaşılır stratejik iletişim yaklaşımı ile iş birliğini ve verimliliği artırmaktadır. Gourley (2018), Yapay zekanın benzersizliğini ifade etmek için, "Yapay Zeka ile ilgili en ilginç şey, insan zekasını taklit etme yeteneği değil, dünyayı bizden farklı görebilme yeteneğidir." sözlerini kullanmaktadır. Kriz yönetiminde, geleneksel konseptlere yapay zeka uygulamalarının entegre edilmesi, farklı kaynaklardan gelen büyük miktardaki bilgilerin daha iyi analiz edilmesini, daha bilinçli kararlar alınmasını, olağan zorlukların doğru prosedürlerle aşılmasını kolaylaştırmaktadır. Yapay ajanların uygulanması yoluyla oluşan bilişsel mimariyle olağan zorluklar etki ciddiyetine göre sıralanmakta, böylece uygulayıcılara acil operasyonların iyileştirilmesi hakkında net bir anlayış sağlayarak proaktif planlar oluşturmalarına olanak tanımaktadır (Farrokhive ark., 2020). İngiliz Kraliyet imtiyazına sahip bir meslek kuruluşu olan CIPR (Chartered Institute of Public Relations) (2022), "Yapay zekayı görmezden gelmek bir seçenek değil. Aynı zamanda, biz izin vermediğimiz sürece yapay zekanın halkla ilişkiler uygulayıcılarına olan ihtiyacı tamamen ortadan kaldıracağını varsaymak yanıltıcı ve yenilgiye uğramış gibi görünüyor. Bizim görevimiz buna ayak uydurmak ve

teknolojinin rolünü dikte ettiğimizden emin olmaktır." (s.19), söyleminde bulunmaktadır. Raporda, sürdürülebilir bir gelecek için, profesyonellerin iletişim yetenekleriyle, yapay zeka teknolojilerinin potansiyellerinin entegrasyonunun mesleğin geleceğini güvence altına alacağı iddia edilmektedir.

YAPAY ZEKANIN HALKLA İLİŞKİLERE ENTEGRASYONU VE KULLANIM ÖRNEKLERİ

Galloway ve Swiatek (2018), halkla ilişkiler bağlamında yapay zekayı, "Bağımsız olarak veya halkla ilişkiler uygulayıcılarıyla birlikte halkla ilişkiler faaliyetlerini üstlenirken insansı bilişsel yetenekleri gösteren ve insansı işlevleri yerine getiren teknolojiler" (s:2) olarak kavramsallaştırmaktadır. Yapay zekanın halkla ilişkilere entegrasyonunun, PR ekosistemini ileri teknoloji uygulamalarla donatarak yapay zekayı vazgeçilmez kılacağı öngörülmektedir. AI algoritmaları, PR çalışmalarının çevikliğini ve etkinliğini zaman çizelgesi anlamında güçlendirmektedir. Halkla ilişkilerde dijital dönüşümün kinetik enerjiye dönüşmesinde katalizör görevini yapay zeka üstlenmektedir. Sağlanan entegrasyonla yapay zeka platformları, süreçleri kolaylaştırmak, karar vermeyi geliştirmek ve ilgi çekici anlatılar oluşturmak için yenilikçi çözümler sunarak PR stratejilerini önemli ölçüde dönüştürmektedir.

VERİ ANALİZİ VE İÇGÖRÜ KAVRAMI

Büyük veriden yaptığı analizlerle oluşan riskleri gösteren kalıpları ve anormallikleri önceden belirleyebilmektedir. Gerekli yeterlilikle donanan profesyoneller, hedef kitle önerileri, keşfi, etkileşimi ve izleyici davranışlarında önemli değişiklikleri görebilmektedir. Bu, PR ekiplerinin hızlı, etkili ve uygun yanıtlar önermesini sağlayarak, kendi alanlarında rekabetçi kalabilmek adına verimliliği ve etkinliği önemli ölçüde artırmaktadır (Seidenglanz ve Baier, 2023). Yapay zeka destekli araçlar bir istihbarat platformu gibi medya izleme ve tüketici davranışlarını analiz etmede de mükemmelleşerek halkla ilişkilerdeki dönüştürücü potansiyellerini göstermektedir. Böylece mesajları ve kampanyaları kişiselleştirerek doğru hedef kitlelere uyarlanmasına yardımcı olmakta ve halkla ilişkiler çabalarının başarısını artırmaktadır. AI araçlarının çeşitli iş akışlarına entegre edilmesi medyayı yönetme, izleme, stratejik öneriler sağlama, içerik oluşturma, içeriği daha verimli bir şekilde planlama ve büyük veri setlerini analiz ederek en iyi performans gösteren içerik formatlarını belirleme konusunda önemli içgörüler sağlamaktadır (Çerçi, 2024). Kurumların başarısı ya da başarısızlığını etkileyen hedef kitlelerin adete dijital dünyanın içinde doğması ve büyük verinin kutsanır olması, PR profesyonelleri için hem fırsatlar hem de zorluklar sunmaktadır. Büyük veri analitiğinin kullanımı, ilişkileri beslemek, stratejik kararlar almak ve iletişim kampanyalarını optimize etmek için kullanılmaktadır. Büyük veri setlerini analiz etme, bireyler ve topluluklar tarafından paylaşılan büyük hacimli bilgilerin arkasındaki anlamı bulmayı, davranış kalıplarının arkasındaki değerleri keşfetmeyi ve diyalojik iletişimi sağlıklı bir şekilde devam ettirmeyi içermektedir (Sommerfeldt ve Yang, 2018).

DUYGU ANALİZİ

Duygu analizi, metinsel verilerde ifade edilen duyguları, duygusal tonu, kelime anlamlarını ve aktarılan vurguyu duyarlılık analizlerinde oluşturulmuş referans kümelerine yerleştirerek duyguları tanıma sürecidir (Taherdoost ve Madanchian, 2023). AI, Doğal dil işleme (NLP) ve makine öğrenimi (ML) algoritmaları sayesinde insan duygusunun ve dilinin nüanslarını fark ederek, duygu puanları atayabilmekte ve eyleme dönüştürülebilir içgörüler sağlayabilmektedir (Halper, 2017).

Rekabetçi pazar ortamında etkili rekabet araştırması için müşteri geri bildirimlerini ve kamuoyunun hislerini anlamak, öznel görüşleri tanımlamak ve sınıflandırmak vazgeçilmez hale gelmektedir. Niteliksel ve niceliksel veriler çıkaran yapay zeka algoritmaları, PR uygulayıcılarının müşteri etkileşimlerinin ardındaki nüansları çözmelerine, böylece stratejilerini gerçek içgörülere göre uyarlamalarına olanak sağlamaktadır (Mohamed ve Bayraktar, 2022). Kampanyaların yürütülme biçimini dönüştürme potansiyeline sahip yapay zeka destekli duygu analizi araçları, markalara, kampanyalara veya kamu figürlerine yönelik kamuoyunun duygusunu izlemek, ölçmek ve ele almak için yaygın olarak kullanılmaktadır. medya izleme ve erişim platformu araçları, markalar ve ürünler hakkında çevrimiçi anılmaları, olumlu - olumsuz duyguları, ürün inceleme sürelerini ve sosyal medya yorumlarını izleyerek duygu yoğunluğu yönünden analiz etmektedir (Kietzmann ve ark., 2018). Bu nedenle, halkla ilişkilerde, AI tarafından desteklenen duygu analizi, markalara, kampanyalara veya kamu figürlerine yönelik kamuoyunun duygusunu izlemek, ölçmek ve ele almak için yaygın olarak kullanılmaktadır.

MEDYA İZLEME VE TREND BELİRLEME

Mobil teknolojilerin medya endüstrisini dijitalleştirdiği günümüzde, medyanın izlenmesi, basılı medyayı, web genelindeki haber makalelerini, blog yazılarını, görsel – işitsel medyayı ve sosyal medya içeriklerini takip ederek kamunun eğilimlerini tespit etmek, duyarlılıklarını gözlemlemek ve potansiyel sorunları belirlemek amacıyla yapılmaktadır (Pavlik, 2007). Haber yayılım dinamiklerine hakimiyet ve gerçek zamanlı trend analizi, hedef kitle optimizasyonunda sağladığı kolaylıklar yanında, hedef kitleye kişiselleştirilmiş iletişim stratejileri oluşturmayı da mümkün kılmaktadır. Dış çevrenin dinamiklerini izlemek, eleştirel medya yayınları vasıtasıyla kamuoyu algısını doğru bir şekilde ölçebilmek, muhtemel sorunları belirlemek, pozitif ya da negatif yaklaşımlara proaktif bir şekilde hazırlık yapmak amacıyla medya izlenmesi gerçekleştirilmektedir (Al-Derbi ve ark., 2021). Gelişmiş iletişim ve öngörücü analizin katkılarıyla markaların nasıl algılandığı, hangi konuların öne çıktığı ve hangi stratejilerin başarılı olduğunu anlamak mümkün hale gelmektedir. İlgi çekici anlatılar oluşturma, kilit paydaşlarla ilişkiler kurma, dijital etkileyicilere odaklanma görevleri, PR kampanya sürecini verimli hale getirmek amacıyla gerçekleştirilmektedir. Medya İzleme, PR tarafından medyaya yansıyanlar hakkında daha fazla bilgi toplayarak ve potansiyel paydaşlarca paylaşılan metin ve görselleri kapsamlı analiz ederek kurum üzerindeki etkileri tahmin etme süreci olarak da tanımlanmaktadır.

İÇERİK OLUŞTURMA VE METİN YAZMA

Yapay zekanın önemli uygulamalarından biri, verinin gücünü genişleterek ve içerik öngörülerini entegre ederek, hedef kitleye göre uyarlanmış, her alıcının ilgisini çeken kişiselleştirilmiş mesajlar üretebilmesinin mimarı Doğal Dil İşleme (NLP) teknolojisidir (Chan-Olmsted, 2019).

Medyanın ve kamusal yaşamın dijitalleşmesi ve AI'nın farklı hedefler konusunda yetkin hale gelmesi, halkla ilişkiler uzmanlarını ilgili gazeteciler ve medya kuruluşlarıyla bir araya getiren, temsil kabiliyetini kolaylaştıran ve medyada yer alma olasılığını artıran yapay zeka destekli sunum ve haber yazma platformlarını da ortaya çıkarmıştır. AI, basın bültenlerinde ilgi çekici, bağlamsal olarak alakalı, önceden tanımlanmış ölçütler ve hedef kitle tercihleriyle uyumlu ilgili materyalleri önererek içerikleri düzenleyebilmektedir (Broussard ve ark., 2019). Yüzyılı aşkın süredir uygulanan halkla ilişkiler, basın ajansı tanıtım modeli ve kamuyu bilgilendirme modeli ile kurum ve kuruluşların kamularıyla aralarındaki iletişimde aktif rol almaktadır. AI ile donatılmış "Robot Gazeteci", veri silolarından elde ettiği iç görülerle saniyeler içerisinde medya içerikleri oluşturabilmektedir (Latar, 2015). Halkla ilişkiler mesleğinin geniş hinterlandı düşünüldüğünde, AI'nın gazetecilik alanındaki katkıları, PR profesyonellerine yaratıcı içerik oluşturmaya ve stratejik düşünmeye daha fazla zaman ayırmaları konusunda zaman kazandırmaktadır.

Üretken yapay zekanın içerik yaratma ve metin yazma üzerindeki etkisi gün geçtikçe artmakta ve bu alandaki platformlar çoğalmaktadır. GPT-3, GPT-3.5 ve GPT-4 sonrası AI kapsamlı bilişsel yeteneklerle gelişmiş ve dilbilgisi ve yazım denetimi işlevlerinin çok ötesine yaratıcılığını genişletmiştir. Metin yazma sürecinde oynadığı işbirlikçi rolle paydaşlara profesyonel ve hatasıza yakın çıktılar meydana getirmektedir (Provasi, 2023). Halkla İlişkiler için vazgeçilmez bir işbirlikçi olan AI, PR profesyonellerinin içeriklerinin dilbilgisini, yazımını ve netliğini iyileştirmelerine yardımcı olmakta, sıfırdan içerik oluşturarak, var olan içeriği tercihe göre zenginleştirerek ve fark edilir başlıklar yazarak PR uygulayıcılarını desteklemektedir. Yüksek hızda büyüyen ve her geçen gün yenilenen yapay zeka, kullanışlı AI destekli yazma asistanları marifetiyle metin yazma yolculuğunun başlangıcında, PR profesyonellerini yaratıcı fikirlerle donatarak, yazmanın düşük maliyetli ve kolay yolunu sunmaktadır. Halkla ilişkiler metin yazarlığı, sosyal medya paylaşımları için yüksek kaliteli ve ilgi çekici içerik oluşturma (metin, ses, video, animasyon), sunum hazırlıkları yapma, toplantı notlarını tutma ve özetleme, ses ve video dosyalarını hızlı ve doğru bir şekilde metne dönüştürmelerine olanak tanıyan, otomatik transkripsiyon hizmetleri sunma, e-posta içerik oluşturma, e-postalara cevap verme gibi. sanal asistanlar vasıtasıyla profesyonellere zaman tasarrufu sağlamaktadır (Murár ve Kubovics, 2023).

Veri silolarından elde edilen bilgilerle rutin görevleri otomatikleştirerek PR ekiplerinin üretkenliğini artıran AI platformları, PR profesyonellerine verimli boşluklar yaratmakta, uygulayıcıların insan yaratıcılığı ve eleştirel düşünme gerektiren stratejik faaliyetlere odaklanmalarını sağlamaktadır. Bu artan üretkenlik, PR ekiplerinin daha etkili kampanyalar yürütmesini ve daha iyi sonuçlar elde etmesini sağlamaktadır.

SONUÇ

PR profesyonellerinin günlük rutin görevlerini otomatikleştirerek adeta idari işler uzmanı gibi görev yapan yapay zeka, medya takibi, duygu analizi, veri analizi ve içgörü elde etme konularında sağladığı büyük faydalar yanında, fikir ve ilham üretmedeki yaratıcılığı sayesinde halkla ilişkiler sektörüne yenilikçi uygulamalar kazandırmaktadır. PR profesyonellerinin daha stratejik ve etkili kararlar almasına yardımcı olan AI platformları, sektörün genel verimliliğini artırmaktadır. Halkla ilişkiler özelinde yapay zeka yalnızca yardımcı bir araç değil, aynı zamanda modern halkla ilişkiler stratejilerinin temel bir bileşeni haline gelmektedir. Yapay zeka, halkla ilişkiler çalışanlarının teknolojiyle etkileşimini geliştirerek, verimli ve ödüllendirici iş ortamlarının oluşmasını sağlamaktadır. AI'yı PR'ye entegrasyonun sağladığı operasyonel verimlilik ve üretkenlik, artan rekabette olumlu marka ve kurum algısı kazandırdığı gibi, rekabet avantajı elde tutma şansını da arttırmaktadır. Hedef kitle erişimi, medya veri tabanlarını izleme kabiliyeti ve kamuoyunun duygusunu değerlendireme yeteneğinden değerli iç görüler çıkararak, potansiyel tehditleri ve olası krizleri önceden tespit edebilmesini sağlamaktadır. Bu değerli öngörücü analiz halkla ilişkiler profesyonellerinin proaktif davranabilme yetkinliklerine destekleyici bir güç oluşturmaktadır.

Büyük verinin kutsandığı çağımızda, büyük veri silolarından değerli içgörüler elde edebilen yapay zekayı kullanma becerisi ile donanmış halkla ilişkiler uzmanlığına geçiş kaçınılmaz bir gerçeklik olmaya devam edecektir. Yapay zeka teknolojilerindeki gelişmeleri ve güncellemeleri yakından takip etmek, halkla ilişkiler profesyonellerinin stratejik ve kritik planlama ve karar almasına katkı sağlayacaktır. Öyle görünüyor ki, AI platformları, PR uygulamalarında yenilikçiliğin, verimliliğin ve etkinliğin anahtar itici gücü olmaya devam edecektir.

Kaynakça

Al-Derbi, T., Al-Sulami, S., & Daa'fas, M. (2021). The Role of Artificial Intelligence in Monitoring Social Media. *American Academic & Scholarly Research Journal, 11*(11).

Andrew, P., Ip, J., Worthington, J., & Brooke, C. (2014). Fast forward 2030: The future of work and the workplace. Beijing: CBRE and Genesis.

Aylak, B. L., & Oral, O. (2021). Yapay zeka ve makine öğrenmesi tekniklerinin lojistik sektöründe kullanımı. *El-Cezeri, 8*(1), 74-93.

Broussard, M., Diakopoulos, N., Guzman, A. L., Abebe, R., Dupagne, M., & Chuan, C. H. (2019). Artificial intelligence and journalism. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, *96*(3), 673-695.

Canöz, K., İrez, B., & Kaya, K. K. (2023). Halkla ilişkiler, yapay zekâ ve hegemonya: eleştirel bir değerlendirme. *Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (11), 335-352.

Chan-Olmsted, S. M. (2019). A review of artificial intelligence adoptions in the media industry. *International Journal on Media Management*, *21*(3-4), 193-215.

CIPR, (2022). Artificial Intelligence (AI) tools and the impact on public relations practice. www.cipr.co.uk. https://cipr.co.uk/CIPR/CIPR/Learn_Develop/Resources/AI_tools_and_the_impact_on_public_relations.aspx.

Cutlip, S. M. (2013). Public relations history: From the 17th to the 20th century: The antecedents. Routledge.

Çerçi, Ü. Ö. (2024). An Innovative Communication Paradigm for the Future of Public Relations: Artificial Intelligence. *Türkiye İletişim Araştırmaları Dergisi, (Cumhuriyetin 100. Yılında Geleceğin İletişimi Özel Sayısı)*, 128-147.

Farrokhi, A., Shirazi, F., Hajli, N., & Tajvidi, M. (2020). Using artificial intelligence to detect crisis related to events: Decision making in B2B by artificial intelligence. *Industrial Marketing Management*, 91, 257-273.

Galloway, C., & Swiatek, L. (2018). Public relations and artificial intelligence: It's not (just) about robots. *Public relations review*, *44*(5), 734-740.

Gaule, H. (2023). Artificial Intelligence in Public Relations and Communications.(p.111). Adi, A. (Eds.) Artificial Intelligence in Public Relations and Communications: cases, reflections, and predictions. Quadriga University of Applied Sciences. Berlin.

Gourley, S. (2018, Haziran 12). This is how AI can help you make sense of the World. www.weforum.org. https://www.weforum.org/agenda/2018/06/this-is-how-ai-can-help-you-make-sense-of-the-world/.

Halper, F. (2017). Advanced analytics: Moving toward AI, machine learning, and natural language processing. TDWI Best Practices Report.

Kietzmann, J., Paschen, J., & Treen, E. (2018). Artificial intelligence in advertising: How marketers can leverage artificial intelligence along the consumer journey. *Journal of Advertising Research, 58*(3), 263-267.

Latar, N. L. (2015). The robot journalist in the age of social physics: The end of human journalism?. The new world of transitioned media: *Digital realignment and industry transformation*, 65-80.

Mardhika, H. (2023). How the introduction of AI (Media Monitoring) tools affects the field of public relations. *Jurnal Manajemen Bisnis, 10*(2), 555-569.

Mohamed, K., & Bayraktar, Ü. A. (2022). Analyzing the role of Sentiment Analysis in Public Relations: Brand Monitoring and Crisis Management. *International Journal of Humanities and Social Science, 9*(3), 116-126.

Murár, P., & Kubovics, M. (2023). Using AI to create content designed for marketing communications. In European Conference on Innovation and Entrepreneurship (Vol. 18, No. 1, pp. 660-668).

Panda, G., Upadhyay, A. K., & Khandelwal, K. (2019). Artificial intelligence: A strategic disruption in public relations. *Journal of Creative Communications, 14*(3), 196-213.

Pavlik, J. V. (2007). Mapping the consequences of technology on public relations. *Institute for Public Relations*, 1-20.

Pirim, A. G. H. (2006). Yapay zeka. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 1*(1), 81-93.

Provasi, V. (2023). The AI revolution: evaluating impact and consequences in copywriting (Doctoral dissertation).

Prprophet (2022). PR Pros Want to Change the Future of Their Industry, www.prprophet.ai, https://www.prprophet.ai/news/announcements/harris-poll-executive-summary.

Santa Soriano, A., & Valdés, R. M. T. (2021). Engaging universe 4.0: The case for forming a public relations-strategic intelligence hybrid. *Public Relations Review, 47*(2), 102035.

Seidenglanz, R., & Baier, M. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on the Professional Field of Public Relations/Communications Management: Recent developments and opportunities. Artificial Intelligence in Public Relations and Communications: cases, reflections, and predictions, 14.

Shields, R. (2018, July 6). What the media industry really thinks about the impact of AI. Drum. Retrieved from https://www.thedrum.com/news/2018/07/06/what-the-mediaindustry-really-thinks-about-the-impact-ai.

Sommerfeldt, E. J., & Yang, A. (2018). Notes on a dialogue: Twenty years of digital dialogic communication research in public relations. *Journal of Public Relations Research, 30*(3), 59-64.

Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Artificial intelligence and sentiment analysis: A review in competitive research. *Computers, 12*(2), 37.

Türksoy, N. (2022). The Future of Public Relations, Advertising and Journalism: How Artificial Intelligence May Transform the Communication Profession and Why Society Should Care?. *Türkiye İletişim Araştırmaları Dergisi*, (40), 394-410.

Valentini, C. (2015). Is using social media "good" for the public relations profession? A critical reflection. *Public Relations Review*, 41(2), 170-177.

NÖROMİMARİDE YAPAY ZEKA: YAPAY ZEKA İLE ÜRETİLEN MİMARİ TASARIMIN MEKÂNSAL NİTELİKLERİNDE NÖROMİMARİ YAKLAŞIMI

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NEUROARCHITECTURE: NEUROARCHITECTURAL APPROACH IN THE SPATIAL QUALITIES OF ARCHITECTURAL DESIGN PRODUCED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Hafize Nur GÜLER

MSc., Konya Technical University, Faculty of Architecture and Design, Department of Architecture

ORCID NO: 0009-0001-3411-6429

Doç. Dr. Bilgehan YILMAZ

Doç. Dr., Konya Technical University, Faculty of Architecture and Design, Department of Architecture

ORCID NO: 0000-0003-4199-0648

ÖZET

Günümüzde mimari tasarımın niteliği, insanda sinirsel gelişmeler sonucunda oluşan algı ve duygusal etkileşim ile belirlenmektedir. Mekan insan etkileşiminde son derece önemli olan bu süreç, insanın çevreyle olan diyaloğunu tanımlayarak bilişsel olarak gelişmesini ve çevreyle, toplumla olan uyumunu açıklamalıdır. Bu bağlamda nöroloji, psikoloji, fizyoloji, yapay zeka gibi farklı disiplinlerin ortak çalışmaları ile bazı deneysel çalışmalar ve araştırmalar yapılmaktadır fakat mimari tasarım anlamında mekan ve insan arasındaki etkileşim sonucunda oluşan algısal süreci açıklamak üzerinde yeterli çalışma yoktur. Bu çalışmanın amacı son yıllarda yapay zekaya bağlı artan teknolojik uygulamalar ile mekânsal nitelikleri nöromimari yaklaşımı ile üretilen mimari tasarımların değerlendirilmesi ve tasarım sürecinin ilk evrelerinde yol gösterici olarak, analiz süreci içerisine dahil edilmesidir. Çalışmanın hipotezine göre nöromimari yaklaşımı, makine öğrenmesinin kullanıcı deneyimlerine sahip olan verileri depolayarak bu verilerin erken tasarım sürecinde değerlendirilmesini, kullanıcının duyusal ve algısal yönlenmesini mekansal niteliklerle belirlemede mimari parametre olarak kullanılabilir. Bu doğrultuda kullanıcıların çevresel ve bilişsel gelişimleri için belirlenen kriterlerin mekansal niteliklere yansımasını ölçmek üzere metinden mimari görsel üreten 'Runway' isimli yapay zeka programı kullanılmıştır. Bu programda girdi olarak belirli mekânsal nitelikler ve davranışsal veriler içeren metin üzerinden üretilen yapay zeka görseli ile nöromimari yaklaşımı benimsenerek tasarlanan Maggie Center's'ların mekânsal niteliklerinin karşılaştırılması yapılarak, mekanın insan psikolojisi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Aynı zamanda yapay zeka üretimi ile elde edilen verilerin kullanılmasıyla kullanıcıların toplumsal sürdürülebilirlikleri adına yeterli mekânsal nitelikler, keşif alanları ve kullanılan malzemelerin uygunluğu analiz edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma ile nöromimari yaklaşımıyla yapay zeka tarafından üretilen mimari tasarımın mekânsal nitelikleri, kullanıcıların algısal ve duygusal deneyimleri ile çevreye, topluma karşı iyi olma halini belirleyen, tasarım sürecinin ilk evrelerinde kullanılabilir olan verilere ulaşılmasına olanak sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Nöromimari, yapay zeka, mekan, algı, nörobilim

ABSTRACT

Nowadays, the quality of architectural design is determined by the perception and emotional interaction that occurs as a result of neural developments in human beings. This process, which is extremely important in human-space interaction, should explain the cognitive development and harmony with the environment and society by defining the human dialogue with the environment. In this context, some experimental studies and researches have been carried out with the joint work of different disciplines such as neurology, psychology, physiology, artificial intelligence, but there is not enough work on

explaining the perceptual process formed in the space-human duality in terms of architectural design. The aim of this study is to evaluate the spatial qualities of the architectural designs produced with the neuroarchitectural approach and to include them in the analysis process as a guide in the first stages of the design process with the increasing technological applications related to artificial intelligence in recent years. According to the hypothesis of the study, the neuroarchitectural approach can be used as an architectural parameter in determining the sensory and perceptual orientation of the user with spatial qualities by storing the data of machine learning with user experiences and evaluating these data in the early design process. In this direction, an artificial intelligence programme that generates architectural visuals from text was used to measure the reflection of the criteria determined for the environmental and cognitive development of users on spatial qualities. In this program, the effect of space on human psychology was evaluated by comparing the spatial qualities of Maggie Center's, which was designed by adopting the neuro-architectural approach, with the artificial intelligence image produced from the text containing certain spatial qualities and behavioural data as input. At the same time, by using the data obtained with artificial intelligence generation, the adequate spatial qualities, exploration areas and the suitability of the materials used were analysed for the social sustainability of the users. As a result, with this study, the spatial qualities of the architectural design produced by artificial intelligence with the neuroarchitectural approach, the perceptual and emotional experiences of the users and the well-being of the users towards the environment and society, and the data that can be used in the early stages of the design process.

Keywords: Neuroarchitecture, artificial intelligence, space, perception, neuroscience

GİRİŞ

Mimari tasarım geçmişten günümüze kadar farklı şekillerde ele alınmış olup gelişen teknolojiyle beraber yenilikleri içine alarak gelişim göstermiştir. Günümüzde neredeyse bütün disiplinlerle etkileşim içinde olan yapay zeka, büyük bir hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler doğrultusunda mimarlık alanında da kendine önemli bir yer edinmiştir (URL 1). Mimari tasarım, birbirinden farklı karar verme süreçleri, ilgili analizler ve farklı disiplinlerden gelen veriler ile sonuca ulaşma sürecini içerir. Duyusal girdilerin yoğun olduğu mimari tasarım sürecinde karar verme aşamalarının oldukça zorlu süreçler olduğu ifade edilmelidir. Tasarım sürecindeki problemlerin değişkenlerine düşük hata payı ile hızlıca cevap verecek ve uygun nitelikte kararlar alınabilmesi için mimari tasarımcılar, süregelen geleneksel mimari tasarım tekniklerinden farklı olarak yeni yöntemlere gereksinim duymaktadır (Ergül, 2022). Bu noktada, insana ait olan zeka gibi belirleyici özellikleri kopyalayarak girdi olarak verilen bilgiler ışığında ya da çevresel etkileşim sonucu edindiği bilgiler ile aşamalı olarak öğrenim sağlar ve edindiği bilgiler ile sonuca vararak çıktı oluşturan bir sistem üzerine işleyen yapay zeka, ilk aşamada insanların düşünme ve öğrenme süreçlerini bire bir kopyalama amacıyla çalışılıyorken, zamanla toplumsal etkileşim parametrelerinin incelenmesiyle ilgili olarak da değerlendirilmiş ve bu durum mimari tasarım anlamında değişikliklere yol açmıştır. Yapay zeka uygulamaları, insan ihtiyaçlarına anlık olarak cevap verme yeteneği ve çevreye duyarlı mimari tasarımlar üretme kolaylığı sunduğu için bugünlerde mimarlığının ayrılmaz bir parçası olarak görülebilmesinde son derece etkilidir (URL 8).

İnsan yaşadığı fiziksel çevre ile karşılıklı olarak diyalog halindedir. Mekanın fiziksel nitelikleri kullanıcıların davranışlarını sergilemesinde etkili olurken, insan davranışları da zamana bağlı olarak mekanı etkiler ve şekillendirir (Sıramkaya, 2015). Makine öğrenimleri kullanıcılar ile diyalog kurabilecek seçenekler sunarken eş zamanlı olarak bilgi kazanım sürecini geliştirme, kullanıcılar ile olan etkileşimi sadeleştirme, bilişsel olarak yükü hafifletme ve dönüşüm etkileşim teknikleri öğretme gibi değişik kazançlar elde edilmesini sağlar (Pektaş, 2021). Bu süreç içerisinde kullanıcıların bulundukları mekanlarda üretim amacına hizmet, geçirilen zaman, elde edilen verim ve memnuniyet ile mekanın kalitesi hakkında verilere kolaylıkla ve hızlı bir şekilde ulaşılabilir. Aynı zamanda, mekan kalitesi ve kullanıcı ile daha uyumlu yeni mekanların oluşturulması, sosyal sürdürülebilirlik için de oldukça önemlidir.

Mimari tasarımdaki mekânsal niteliklerin, insan algısı ve psikolojisi üzerindeki etkiyi değerlendirmek amacıyla nöroplastik bazı bulguların değerlendirilmesi ve mekânsal incelemelerde bu bulguların

nöromimari yaklaşımı üzerine değerlendirilmesi ile objektif mekânsal kriterler belirlenmiştir. Bu doğrultuda multidisipliner (nörobilim, psikoloji, fizyoloji, yapay zeka ve mimarlık) araştırmalar ile beynin nöroplastisitesini teknik çerçevede sınırlayıp bu çerçevede insanın çevre ile oluşturduğu etkileşim sonucu oluşan sinirsel uyarılar ile birlikte bilinçdışı davranışları inceleyerek mekanın daha nitelikli, etkin ve yaşamsal faaliyetleri tıbbi destek ya da uzman müdahalesi olmadan kullanılabildiğini açıklamak amacıyla yapay zeka ve nöromimari yaklaşımı birlikte ele alınmıştır.

Nöromimari yaklaşımı ile makine öğrenimlerinin kullanıcı deneyimlerine sahip olan verileri depolayarak bu verilerin erken tasarım sürecinde değerlendirilmesini, kullanıcının duyusal ve algısal yönlenmesini mekansal niteliklerle belirlemede mimari parametre olarak kullanılabilmesi ve bu şekilde elde edilen veriler sayesinde daha uzun soluklu ve aktif yapılar elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak makine öğrenimlerinin kullanıcıların deneyimsel birikimleri ile mekânsal nitelikleri girdi olarak verildiğinde elde edilen çıktılar mimari tasarımın analiz aşamasında mimari parametre olarak değerlendirilebileceği anlaşılmaktadır.

Yapay zekâ temelli teknolojilerin nöromimari yaklaşımı ile birlikte kullanımı; kullanıcıların içinde bulundukları mekanlar ile oluşturduğu etkileşimler sonucu verdikleri tepkilerin kaydedilmesine olanak sağlar. Bu tepkilerin analiz edilmesi halinde mekanların üretim amacına hizmet etmesi ve mekânsal niteliklerin kullanıcılar için yeterliliği konusunda insanın çevresiyle olan diyaloğunu tanımlayarak bilişsel olarak gelişmesini ve çevreyle, toplumla olan uyumu değerlendirilir. Ayrıca, bu verilerin mimari tasarımın erken evrelerinde kullanılmaları halinde, yeni tasarlanan mekanların niteliklerinin, gerekliliklerine bağlı olarak kullanıcıların bilişsel ve sosyal olarak geliştirilebileceği düşünülmektedir. Mekânsal niteliklerin nöroplastitsiteye etkisi ve mekan ile insan etkileşimine karşılıklı yön verebilme yeterliliği sayesinde kullanıcı ile uyumlu yeni mekanların oluşturulması sosyal ve sürdürülebilir toplumlar için önemli bir parameteredir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu bölümde ilk aşamada yapılan araştırmalar, çalışmanın yöntemi, hipotezi, tasarım kurgusu, mekânsal niteliklerin belirlenmesi, deney yapılacak 'Runway' uygulamasına ürün olarak girilen promptan bahsedilmiştir. Deneysel çalışma sonucunda elde edilen verilerin analizine yer verilmiştir ve nöromimari açısından yapay zeka uygulamasından elde edilen görseller değerlendirilmiştir. Alan çalışmasına yönelik kavramsal araştırma 'Algısal Süreç ve Mekan, Nörobilim ve Yapay Zeka' başlıklarıyla 3 bölümden oluşmaktadır.

1. Algısal Süreç ve Mekan

Algı kavramı, duyusal algı, çevrenin fiziksel ve kimyasal uyaranlarının gerçekliği ile başlayan, bireysel tepkiler ve onu çevresiyle uyumlu hale getiren psikolojik analiz ve yorumlama ile sona eren bir süreçtir. İnsanlardaki karmaşık sinir sistemi, konumları veya uyarılmaları nedeniyle farklı davranışsal tepkilere neden olur. Uyaranı analiz ettikten ve yorumladıktan sonra, bu sistem çevrenin keşfi ve algılanması için temel sağlar. (Khaleghımoghaddam,2020)

Cüceloğlu (1987), kişisel deneyimlerden beslenen ve sosyal yapıda olan algı kavramının temelinde duyular yoluyla edinilen izlenim olduğunu ifade eder. Bu sürecin çıktısı olarak da algı oluşur. Beyin algısal süreç başladığında, hedef duyu organları tarafından iletilen verilerin kazanımlar ile bireyin sahip olduğu bilgi birikimi, kültürel ve toplumsal normları değerlendirerek algıladığı duyuları süzgeçten geçirir ve kazandığı yeni bilgiyi sahip olduğu bilgiler ile karşılaştırarak anlamlandırır. Dolayısı ile algılama süreci kişinin bilgi birikimi, toplumsal normlar ve kültürel değerleri ile ilintili olduğundan kompleks bir yapıda olduğu sonucunu çıkarmıştır. (Sözer, 2020)

Algılama, çevrenin oluşturduğu etkileşimlerin bireyde değerlendirilmek üzere, duyu organlarından alınan verileri sinirler aracılığı ile beyinde analiz edilerek kişinin yeni anlamlar kazanmasıdır (Dinçer, 2011). Bireyin mevcuttaki asıl olan çevreye karşı reaksiyon göstermesi ve çevrenin de kişinin davranışları üzerindeki etkisi, dinamik olan insan- çevre ikiliğinde devamlı ve doğal olan bir etkileşimin bir yansımasıdır. (Kuban, 2014). Bu ikiliğin ortaya çıkışı çevresel algı ile başlar. Oluşan bu algısal süreç, karşılaşılan uyarıcının ölçeği ve detayıyla değil, aynı zamanda algılayıcının bireysel rolüyle de belirlenen bir süreçtir.

Algısal süreç ise kişinin çevreden aldığı etkileşimle başlar ve algılama ile başlayan tanıma ya da anlamlandırma sürecinde oluşan tepki ya da davranışsal dışavurumların gerçekleşmesiyle neticelenen hayati uyum mekanizmasıdır.

Başkaya (2003) çalışmalarında, algısal süreci fiziksel ve bilişsel süreç olarak iki başlıkta ele almıştır. Fiziksel süreç, çevresel etkilerin duyular aracılığı ile beyne iletilmesi ve değerlendirmesini kapsarken, bilişsel süreç ise değerlendirmeler sonucu oluşan bilişsel girdilerin değerlendirilip yeni anlamlar kazandırılması gibi işlemleri kapsar. Fizyolojik süreçte kişilerin paydaşı olduğu renk ve formların kazandırdığı anlamlandırmalar meydana gelirken kişisel deneyimlere tabi olan, toplumsal normlar ve kültürel altyapı gibi parametrelere bağlı olarak sonradan gelişen hislerin anlamlandırılması ise bilişsel süreçte meydana gelir. Başka bir ifade ile mekan ve kullanıcı arasındaki diyalog, kullanım amacına, geçirdiği süreye, bilgi birikimine ve kullanıcının özüne göre farklılaşmaktadır. (Sözer, 2020)

Mekanın algılanan fenomenolojik dışavurumları, nitelik ve nicelik olarak değerlendirilip bu özelliklere göre farklılaşabilmektedir. Kullanıcı mekana dair görsel, işitsel, dokunsal duyular ile mekanı anlamlandırmaya yönelik duyusal bileşenlerle diyalog kurmaya başladığında algısal süreç fizyolojik olarak başlamaktadır.

Mekan, sadece düşünsel ya da maddesel bir parça değildir. Tüm hacmi ve formları ile birlikte hem terimsel bir ifadedir hem de nesnel bir varlığı simgeler. Kısaca topluma ait bir olgudur ve sosyal diyalogların yapısal formların tamamını ifade eder. Ayrıca mekan, durağan veya hareketsiz değil, mobilitesi yüksek, dinamik ve açıktır. Devamlı bir şekilde farklı mekanlarla ilintili olup onlarla bütünleşir, farklılaşır ya da zıtlık oluşturur (Avar, 2009).

Lefebvre'ye (2014) göre mekanın oluşumu; mekanı sadece kendisi ile sınırlayıp araştırmaktan ziyade sosyokültürel ortamına ve oluşumunda yer alan parçalarda yer edinmesini de gösterir. Dolayısı ile mekan uzamdan ziyade toplumla nitelendirildiğinde anlam kazanır. (Avar, 2009).

Mekanın insan üzerindeki etkisinden Lehman (2017) şöyle ifade eder: '*Bir mimarinin ritmi, mimarın kompozisyonunun veya mekanın tüm duyusal niteliklerinin düzenlenmesinin bir sonucu olarak bina sakinleri tarafından hissedilebilir. Bir mimar, mekansal duyusal özellikleri düzenleyerek yaratılan mekanın işlevsel ve estetik ritimleri konusunda sakinlere yol gösterebilir. Tüm duyulara hitap eden mimari binalar, bina sakinlerini harekete geçirerek deneyimlerini yükseltebilir*' (URL 2). Bir başka bir ifade ile Paiva (2018) ya göre: '*Mimarlık, insan tarafından inşa edilen yapıları öyle bir şekilde düzenleyen ve süsleyen bir sanattır ki (...) onları görmek insanın ruh sağlığına, gücüne ve zevkine katkıda bulunur*.' Binalar, yapılı çevreler hatta kentler bile bu sanata ve ruh sağlığındaki iyiliğe dahildir. Kentsel anlamda planlama yapılırken esas olan mimari kavramların kullanıcılarda pozitif etkiler oluşturabilmesi için de tüm tasarım kriterlerinin nörobilim ve psikolojik açıdan ele alınıp mimari mekanların tasarımları yapılmalıdır. Bu şekilde kentlerde ya da tasarlanan mekanlarda kullanıcıların üzerinde bırakacağı pozitif etki ile mekan ve kullanıcılar arasındaki ilişkiyi sağlıklaştırıp toplumsal ve ruhsal olarak daha iyi bir seviyeye çıkaracaktır (Akman, 2021)

İnsanlar, duyuları aracılığıyla topladığı bilgileri, deneyimlerinden yola çıkarak ya da birbiriyle ilişkilendirerek bulunduğu mekanı kavraması sonucunda algılama süreci başlar. Algılama ile başlayan bu deneyim süreci, bedensel ve insan psikolojisinde oluşturduğu etkileşim sürecinin sonunda tepki olarak davranış ya da düşünce oluştur. Dolayısıyla tasarlanan yaşam alanları, bulunma hali sebebi ile insanın doğrudan etkisi altında olduğu mekanların tasarımında, algıyı etkileyen faktörlerin tüm duyulara yön verecek şekilde ele alınması gündelik yaşantıda konfor, aidiyet, güven ve iyi olma hali sağlayabilir ve kullanıcı mekanla bütünleşir.

Mimari tasarımda, mekânın algılanması duyusal açıdan büyük önem taşır ve mekân ile olan bağlantımızı her zaman duyular aracılığı ile sağlarız. Tasarımın etkisi, insanların mekânı nasıl deneyimlediğiyle doğrudan ilişkilidir. Saidi'nin (2019) belirttiği gibi: '*Mimarinin somutlaşmış doğasının bir deneyimi olarak duyular dünyayı sadece "dışarıda" kaydetmez, yapılı çevreden örneklediği bilgiler ve bulunduğu ortam aracılığı ile yorumlar ve yeniden yapılandırır.*'

Duyular ve mekan üzerine Lehman (2017), mimar mekanı tasarlarken, mekân tasarımında duyusal algıların yardımıyla estetik ve işlevsellik açısından mekanı değerlendirerek bir sanatçı gibi tasarım yapmalıdır. Mekânı sadece fiziksel bir yapı olarak değil, insan duyularının etkilediği sosyal bir ortam

olarak tasarlamalıdır. Kullanıcı temel duyuların gerekliliklerini yerine getirebildiği sürece mimari yapıda mekan var olup kullanıcıda anlam bulacağını ifade etmiştir.

2. Nörobilim

Yirminci yüzyılın başlarında, beynin işlevsel olarak en önemli hücresi olan nöronun keşfi, beyin işlevleri ve davranışlar üzerinde derinlemesine bir anlayışın kapısını aralamıştır. Bu keşif, algı, düşünce, biliş ve davranış gibi beyinle ilintili yüksek bilişsel fonksiyonların direkt olarak nöron aktiviteleri aracılığıyla açıklanmasına yönelik yeni bir araştırma alanlarının doğmasına sebep olmuştur. Bu çalışmalarda insan fizyolojisindeki oluşumların beyin, algı, duyular, psikoloji, hormon ve bilinçdışı süreçlerle ilgili olan ilişkisi araştırılmaktadır.

Nörobilim, beyin merkez alınarak bütün sinir sisteminin her yönünü içeren moleküler, hücresel, gelişimsel, yapısal, işlevsel, matematiksel ve tıbbi yönden ele alan disiplinler arası bilim daldır. Sinir sisteminde meydana gelen süreçlerde davranış ve öğrenmeyi anlamaya çalışmak için yapılan araştırmalar ile dünya genelinde önemli çalışmalara imza atılmıştır. Nörobilim, tıp, biyoloji, kimya, matematik, mühendislik, fizik, psikoloji gibi farklı disiplinlerin bir araya gelerek interdisipliner bir kimlik kazandığı birçok alanda çalışmaları içermektedir. Nörobilim, davranış nörobilim, klinik nörobilim, gelişimsel nörobilim ve bilişsel nörobilim gibi alt dallara sahiptir. Bilişsel nörobilim, çeşitli teknikler kullanarak beyin bölgelerinin bilişsel fonksiyonları nasıl düzenleyip uyguladığını kavramaya çalışmaktadır (Tektaş, 2023).

Nörobilimin geçmişine bakıldığında Santiago Ramon y Cajal'ın ortaya koyduğu nöron doktrini, sinir bilimlerinde yeni bir çağın başlangıcı olmuştur. Bu doktrin ile Santiago Ramon y Cajal, nörobilimin müessisi olarak kabul edilir (Zerferoğlu S, 2015). Nörobilim olarak yeni bir bilim dalı olma ihtiyacı 1948 yılında Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde yapılmış olan "Davranıştaki Serebral Mekanizmalar" isimli sempozyumda doğmuştur (Tekeli, 2016).

Nörobilim çalışmalarında araştırma metodu ve teknikleri, geniş bir yelpazeye sahip ve birbirinden farklı alanları içermektedir. Nörobilim araştırma tekniklerinden biri olan nörogörüntüleme teknikleri (EEG, fMRI, PET, ERP, MEG), nörobilimde veri elde eden en faydalı araştırma kaynaklarından biridir. Bu ölçüm ve kaynaklardan edinilen bilgiler nörobilim ve mimarlık disiplini arasındaki bağlantıların yapı taşıdır (Tektaş, 2023).

3. Nöromimari Yaklaşımı ve Yapay Zeka

Nörobilim ve mimari alanın bugünlerde disiplinlerarası teorik ve metodolojik açıdan ortak paydada buluştukları noktaların arttığı ifade edilebilir. (Paiva ve Jedon, 2019). Psikoloji, nörobilim ve mimarinin ortak noktası, "nöromimari" terimi olarak literatüre kazandırılmıştır. (Eberhard, 2008, 2009; Albright, 2015).

Nöromimari, çevrenin insanın nörolojisi üzerindeki etkilerini inceleyen disiplinlerarası bir alandır (Tolunay, 2022). Son zamanlarda, nörobilimdeki gelişmeler bu alanı kimya, bilgisayar bilimi, sanat, mühendislik, dilbilim, matematik, tıp ve psikoloji gibi diğer disiplinlerle birleştirmenin kapılarını açmıştır. Ortak disiplinde çalışan bilim insanları, çalışmalarında insan beyninin algıya yanıt veren kısmını mekansal deneyimlerinin ölçülmesini sağlayan fonksiyonel beyin görüntüleme yoluyla tanımlamaya çalışıyorlar (URL 3). Bu gibi tekniklerle, duyusal etkileşimler sonucu oluşan algı ve mimari arasında bağlantının kurulması ile mimari tasarım kriterleri (Tablo 1) nöromimari bakış açısıyla belirlenmiştir (URL 4).

Tasarım Kriterleri	Analiz kriterleri	Duyusal Etki
Simetri	Geometrik yapılar nöral aktiviteyi arttırır.	Simetrik mimari yapılar nörobilimsel olarak olumlu duygular doğurur
Işık- Aydınlatma	Doğal ve yapay aydınlatmalar mekanın konfor düzeyini belirler	Parlak ışıklar kan basıncını ve uyarılabilirliği arttırır.
Düzen ve Karmaşa	Nörobilimsel açıdan karmaşık yapılar olumlu etki bırakmaz.	Yapılarda bulunan süs öğeleri (motif vb), bilişsel aktivite artışına sebep olur.
Renk	Sıcak renkler, nöral aktiviteleri arttırırken soğuk renkler nöral uyaranlardaki etkiyi azaltır	Kırmızı renk nabzı hızlandırır, dikkat ve algıyı arttırır. Mavi ve yeşil renkler nöral aktivitede azalma ve rahatlama yaratır.
Yön bulma	Mekansal navigasyon kolay algılanabilir şekilde tasarlanmalıdır.	Simetrik ve basit formlar navigosyon için kolaylık sağlarken; karmaşık formlar kaybolma hissi oluşturur
Doğa ve Biyofilik Tasarım	Su ögesi, bitki çeşitliliği ve biyofilik tasarım unsurları tercih edilmeli ve doğal malzeme kullanılmalıdır.	Doğal malzeme, konfor ve rahatlatıcı; yumuşak yüzeyler, sakinlik ve rahatlama; sert yüzeyler ise güçlü ve dayanıklı izlenimi verir.
Koku	Kokunun mimari tasarımı bilinçli dahil edilmesi kullanıcı deneyimini zenginleştirir.	Bellek, hafıza üzerinde ektisi ile anıları tetikler.
Dokunsal Uyaranlar	Kullanılan malzemelerin dokunsal doğası iç ve dış mekan deneyiminde rol oynar.	Farklı nesnelerin dokularını ve sıcaklıklarının hissedildiği bir ortamın tasarlanması nöral aktiviteyi arttırır.
Termal Konfor	Mevsime uygun termal konfor sağlayacak tasarımlar kullanıcı sağlığı için oldukça önemlidir.	Yüksek veya düşük ısı durumunda bilişsel aktivelerde değişimler gözlemlenir.
Oran-Ölçü	Dengeli ve ölçülü tasarım yaklaşımı olmalıdır.	
Ses	İşitsel uyaranlar ile mekanın büyüklüğü, şekli, sahip olduğu boşluklar hakkında fikir sahibi olunabilir.	Yankılanma süresi gibi akustik parametreler, algılanan sesin doluluğunu ve karmaşıklığını etkiler

Tablo 1: Nöromimari Tasarım Kriterleri (Kaynak: URL 4)

Tasarım özelliklerinin etkisinin nörofizyolojik düzeyde anlaşılabilmesi, akıl sağlığını ve refahın desteklenip desteklemeyeceğini anlamak için açılan kapıda (hem sağlıklı hem de klinik popülasyonlarda) bilinen bir tedavi şekli olarak çevresel maruziyet yoluyla zararlı olmayan bir şekilde uygulanabilir (Bower vd., 2019). Bununla birlikte, nöromimari, ne kadar çok şeyi birleştirir ve onun üzerine kurulursa o kadar başarılı olacaktır (Eberhard, 2009). Bu noktada teknolojinin günden güne gelişmesi ile birlikte mimari fenomenlerin değerlendirilemesi sonucunda, mimarlığın sadece formel yapılarla sınırlı kalmayıp mekandan pozitif mesajlar alabilen, zihinsel ve duygusal yapıyı geliştiren ve bilişsel anlamda kazanım sağlayan mekanlar tasarlamak için geliştirilen yapay zeka uygulamaları ve makine öğrenimi çalışmaları ile bu teknoloji ürünlerinin mimari tasarımda nöromimari yaklaşımıyla kullanılabildiğini de göstermektedir.

ALAN ÇALIŞMASI

Makine Öğrenimi ile Elde Eldilen Çıktıların Mimari Tasarım Süreçlerinde Kullanılması ve Mekansal Niteliklerinin Nöromimari Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi

Günümüzde makine öğrenmesinin tasarım alanında kullanılması ile ilgili çalışmalar yürütülmekte olup, mimari alanda da makine öğreniminden yararlanılması gittikçe önem arz etmektedir. Nöromimari yaklaşımı ile makine öğrenmesinin kullanıcı deneyimlerine sahip olan verileri depolayarak bu verilerin mimari tasarımın ilk evrelerinde değerlendirilmesini, kullanıcının duyusal ve algısal yönlenmesini

mekansal niteliklerle belirlemede mimari parametre olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu çalışma doğrultusunda mekânsal ögelerin insan psikolojisi ve davranışları üzerinde olumlu etkileri olduğu düşüncesiyle nöromimari tasarım ilkeleri gözetilerek uygulanan Maggie's Centre in Leeds ve Maggie's Cancer Center Manchester yapılarının karşılama mekanlarının niteliklerinin analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulan prompt, Runway programına girdi olarak verilmesi ile üretilen mimari tasarımın yapılmıştır.

Maggie's Leeds Center

Maggie's Centre, kanser hastalığı bulunan insanlara bilişsel ve duygusal olarak destek sağlanan ücretsiz bir kuruluştur. Maggie felsefesine göre insanların daha iyi hissedebileceği düşüncesinden faydalanılarak tasarlanan Maggie's Leeds, sürdürülebilir malzeme ve tekniklerin kullanımı ile dikkat çekiyor (URL 5).



Şekil 1: Maggie's Leeds Center Ortak Alan (Kaynak: URL 5)



Şekil2: Maggie's Leeds Center Karşılama Mekanı (Kaynak: URL 5)

Merkezin iç mekanı, gerçek dünyanın karmaşıklığını kucaklayan duygusal, keşifsel ve bitkisel çeşitlilikle desteklenmiş şifa alanlarından oluşur. Doğal, dokunsal, sürdürülebilir malzemeler, sakin aydınlatma ve sosyal fırsatları ile sakin, güven verici mekan ile iyi olma halini teşvik eden tasarlanmış çeşitli alanlar içerir. Ahşabın sıcaklığı ve geniş pencereler ile manzarayı ve doğal ışığı içeri alarak ziyaretçilerini kendilerine bir ev hissi yaratmaları hedeflenmiştir. Bu sayede mimari tasarım insanların kendilerini daha iyi hissetmelerine yardımcı olmaktadır. (Sözer, 2020)

Maggie's Cancer Centre Manchester

Kanser hastalarına duygusal ve sosyal destek sağlayan Maggie's merkezleri, iyi hissetme halini yakalayabilme ve terapi sürecinde destekleyici olmak için mimarinin güçlü etkisine oldukça önem veriyor. Maggie felsefesinden yola çıkılarak hastane ya da diğer sağlık kuruluşlarındaki benzer sağlık birimlerinden uzak, samimi, davetkar, arkadaş canlısı mekanlar içeren bir yapı tasarlamak amaçlanmıştır. Bu düşünce doğrultusunda yapıda sürdürülebilir malzemelerle doğaya, manzaraya ve ahşabın sıcaklığı ile ışığa yönelim ön planda tutulmuştur. Bitkisel çeşitliliğin kazandırdığı zenginlik ile doğaya yaklaşım sağlanmıştır. (URL 6)



Şekil 3: Maggie's Cancer Centre Manchester İç Mekan Karşılama Alanı (Kaynak: URL 6)



Şekil 4: Maggie's Cancer Centre Manchester Dış Mekan Karşılama Alanı (Kaynak: URL 6)

Bu iki merkezin karşılama alanları incelendiği zaman (Tablo 2) birtakım benzerlikler görülmüştür. Sürdürülebilir kaynak kullanımı ve ahşabın sıcaklığı iki merkezde de göz önünde tutulmuş, geniş pencereler ile doğal aydınlatma desteklenmiştir. Sıcak renkler tercih edilerek aidiyet hissini güçlendirmek ve çeşitli mobilyalarla keşif alanları oluşturulmak istenmiştir. Merkezlerin formlarında farklılık olduğu görülmektedir. MC- Leeds merkezinde daha yumuşak, organik sakin formlar kullanılırken Manchester merkezinde ise net, belirgin hatlar kullanılarak 'evde hissetme, iyi olma' düşüncesini güçlendirmeye çalışılmıştır.

Tasarım Kriterleri	Maggie's Leeds Center	Maggie's Cancer Centre Manchester
Simetri	Yapılar simetrik yerleştirilmiştir.	Simetrik plana sahiptir.
Işık- Aydınlatma	Yapı, doğal ve yapay aydınlatma ile yeteri kadar desteklenmiştir	Yapı, doğal ve yapay aydınlatma ile yeteri kadar desteklenmiştir
Düzen ve Karmaşa	Mekanlar modern, organik çizgiler eşliğinde belirli bir düzende oluşturulmuştur.	Ahşap üçgen çatısı ile yapı farklılaşarak net, belirgin hatlar ile simetrik bir düzende kurgulanmıştır.
Renk	Sıcak renklere yer verilmiştir	Sıcak renklere yer verilmiştir
Yön bulma	Mekan navigasyonu kolay algılanabilir şekilde tasarlanmıştır.	Mekan navigasyonu kolay algılanabilir şekilde tasarlanmıştır.
Doğa ve Biyofilik Tasarım	Geniş pencereleri ile doğayı içine alan mekan kurgusu vardır.	Seracılık uygulaması ile doğayla iç içe, geniş pencereleri ile doğayı içine alan mekan kurgusu vardır..
Koku	-	-
Dokunsal Uyaranlar	Bitkisel çeşitlilik ve ahşabın sıcaklığından faydalanılmıştır.	Bitkisel çeşitlilik ve ahşabın sıcaklığından faydalanılmıştır.
Oran-Ölçü	Dengeli ve ölçülü tasarım yaklaşımı vardır.	Dengeli ve ölçülü tasarım yaklaşımı vardır.
Ses	-	-

Tablo 2: :Maggie's Center's'ların Nöromimari Tasarım Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi (Kaynak: Yazar)

Tablo 2'nin analizi ve tüm çıkarımların sonucu olarak 'sürdürülebilirlik, mekânın iyileştirme gücü, keşif mekanı, duyusal etkileşim' kavramlarıyla yola çıkılarak yapay zekaya 'Mekanın psikolojik ve duygusal etkileşim içinde olduğu ve 5 duyu organına etki edip zihinsel gelişime destek olan öğrenme, keşfetme

odaklı, zihinsel aktiviteleri çoğaltan ve kişinin kendini daha iyi hissedebileceği sürdürülebilir kaynaklarla tasarlanan ortak alan ve karşılama mekanı tasarımı' metni Runway programına prompt olarak girilmiştir ve Şekil 5- Şekil 6 görsellerini çıktı olarak üretmiştir.



Şekil 5: Yapay Zeka ile Üretilen Ortak Alan Tasarımı (Kaynak: Runway)



Şekil 6: Yapay Zeka ile Üretilen Karşılama Alanı Alanı Tasarımı (Kaynak: Runway)

Runway programının ürettiği mimari tasarım ile nöromimari gözetilerek tasarımı yapılan Maggie Center's'ların iç mekanlarının, nöromimari tasarım kriterlerine göre karşılaştırması (Tablo 3) yapıldığı zaman sürdürülebilir, ahşap malzeme kullanımı, geniş pencerelerle doğal ışıktan faydalanma ve manzarayı içe alma düşüncesi, bitki çeşitliliği ile mekânsal çeşitlilik ve keşif alanları oluşturulmaya çalışılması, yumuşak ve sade renklerle mekanda aidiyet- güven hissi verme çabası ortak özellik olarak belirlenmiştir. Yapay zeka tasarımında hortikültürel terapi gibi bitkisel tedavi yöntemlerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Görsel ve dokunsal yönden güçlü olan tasarımlar karşılaştırılan yapılar arasında işitsel yönlendiriciler zayıf kalmış olup ışık şiddetinin kullanımında da farklılıklar belirlenmiştir. Maggie Center's'larda samimiyeti pekiştiren doğal ahşap malzeme ve sıcak renkler kullanılırken yapay zeka ile üretilen mekanlarda yapay ahşap kaplamalar ve sıcak renklerin yanında yer yer soğuk renkler kullanıldığı görülmüştür.

Tasarım Kriterleri	Maggie's Center's İç Mekanları	Runway Programı İç Mekanları
Simetri	Yapılar simetrik yerleştirilmiştir.	Simetrik planlara sahiptir.
Işık- Aydınlatma	Doğal ve yapay aydınlatma ile yeteri kadar desteklenmiştir	Doğal ve yapay aydınlatma ile yeteri kadar desteklenmiştir
Düzen ve Karmaşa	Mekanlar modern, organik çizgiler eşliğinde belirli bir düzende oluşturulmuştur.	Mekanlar modern malzemelerle yorumlanarak belirli bir düzende oluşturulmuştur.
Renk	Sıcak renklere yer verilmiştir	Sıcak-soğuk renklere yer verilmiştir
Yön bulma	Mekanlar navigasyonu kolay algılanabilir şekilde tasarlanmıştır.	Mekanlar navigasyonu kolay algılanabilir şekilde tasarlanmıştır.
Doğa ve Biyofilik Tasarım	Geniş pencereleri ile doğayı içine alan mekan kurgusu vardır.	Geniş pencereleri ile doğayı içine alan mekan kurgusu vardır.
Koku	-	-
Dokunsal Uyaranlar	Bitkisel çeşitlilik fazladır ve ahşabın sıcaklığından faydalanılmıştır.	Bitkisel çeşitlilik oldukça azdır ve ahşabın sıcaklığından faydalanılmıştır.
Oran-Ölçü	Dengeli ve ölçülü tasarım yaklaşımları vardır.	Dengeli ve ölçülü tasarım yaklaşımı vardır.
Ses	-	-

Tablo 3: :Maggie's Center's'lar ve Runway ile Üretilen İç Mekanların Nöromimari Tasarım Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi (Kaynak: Yazar)

Bu bölümün sonucunda kullanıcıların toplumsal sürdürülebilirlikleri adına yeterli mekânsal nitelikler, keşif alanları ve kullanılan malzemelerin uygunluğu analizi sonucunda mekandan algılayacağı sinirsel ipuçları ile bulunduğu yerden tam verim alabilir ve aidiyet, güven duygusu oluşup bellekte kalıcı yer edinebileceği görülmüştür. Yapay zeka uygulamalarını tasarımın ön evrelerinde mimari bir parametre olarak kullanılması bazı hastalıklar ya da farklı şekillerde toplumdan ayrışan kullanıcı grupları için mekânsal algının psikolojik etkisi ile iyileştirme ya da iyi olma hali sağlanabilir. Farklı disiplinlerin ortak çalışması ile toplumsal açıdan sosyal sürdürülebilirlik adına pozitif yönde önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

SONUÇ

Mimarlık mesleği kavramsal ve pratik olarak bireylerin bilişsel fonksiyonları ile alakalı olduğundan, mekan tasarımlarında kullanıcı için güvende ve ait hissedeceği, verimli ve keyifli bir ortam oluşturabilmek için mimarların, zihnin ve psikolojinin bilişsel süreçleri hakkında bilgi sahibi olup tasarımlarını bu bilgileri gözeterek oluşturmaları gerektiği görülmektedir. Günümüz mimari tasarımlarının birçoğuna bakıldığında, kullanıcı mekânsal niteliklerin tamamından faydalanamadığı ve mekanların kullanıcıların duygusal ve psikolojik ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmadığı izlenimine varılmaktadır. Bu nedenle algılama, öğrenme, düşünme, hareket etme ve bellek gibi sinirsel mekanizmaların hakim olduğu bilişsel süreçlerin merkezinde olan bilişsel bilimler, mimar ve tasarımcıların yaklaşımlarını yeniden gözden geçirmeleri ve güçlendirmeleri için yapay zeka uygulamaları kullanılarak pratik çözümler sunabilir.

Yapay zeka uygulaması kullanılarak üretilen mimari tasarım örnekleri incelendiğinde, propmt olarak verilen metinin çıktı olarak mekanın işlevlerine göre uyumlu yeni iç mekanlar oluştuğu gözlemlenmektedir. Yapılan bu deney sonucunda, mimarların tasarım süreçlerinde harcadıkları zamanın azaltılmasında, nöromimari yaklaşımı ile tasarım yapabildiği görülen yapay zeka uygulamalarının mimari tasarımın ilk aşamalarında kullanılarak, kullanıcıların toplumsal açıdan sosyal sürdürülebilirliklerini devam ettirmek ya da kazandırmak üzere mekânsal niteliklerin yeterli olduğu tasarımlar yapılabileceği anlaşılmıştır. Çalışmaya göre bir makine öğrenmesi uygulaması başlatıldıktan sonra, tasarımcılar ikinci bir tasarım ve değerlendirme sürecinden geçerek ilk yinelemenin yakalayamadığı tasarım sorunlarının en aza indirgeyebileceği ve davranış analizlerine göre mekânsal niteliklerin sosyal sürdürülebilir toplumlar için uzun soluklu olabileceği görülmüştür. Bu durum, tasarım sürecinde kullanıcılara hitap eden yeniliklerin sağlanması konusunda yapay zeka destekli tasarımların önemini vurgular niteliktedir.

Sonuç olarak bu araştırmada, nöromimari yaklaşımı ile tasarımlar çıkaran yapay zeka uygulamaları, mimaride erken tasarım sürecinde kullanılması ile oluşturulacak mekanlarda, kullanıcı ihtiyaçlarının daha iyi kavranarak daha verimli yapılar ortaya çıkarılabileceği düşüncesini destekler niteliktedir. Makine öğrenmesi tekniklerinin kullanılmasıyla kullanıcı deneyimlerinin saklanması ve mimaride bu verilerin işlenmesi ile bahsedilen nitelikte yeni mekanlar üretilmesi mümkün görülmektedir.

KAYNAKÇA

1. Akman T., 2021, Kent İçi Açık ve Yeşil Alanların İnsan Psikolojisi Üzerine Etkileri ve Nöro Mimari Açıdan İncelenmesi: Kocaeli Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

2. Albright, T. D., 2015, "Neuroscience for Architecture," Mind in Architecture: Neuroscience, Embodiment, and the Future of Design içinde, editörler S. Robinson ve J. Pallasmaa, Cambridge, MA: MIT Press, 197–217.

3. Avar, A. A., 2009, Lefebvre'in Üçlü-Algılanan, Tasarlanan, Yaşanan Mekân-Diyalektiği, TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, Dosya Mimarlık ve Mekan Algısı, (17), 7-16, Ankara

4. Başkaya, A., Dinç, P., Aybar, U. ve Karakaşlı, M., 2003, "Mekânsal imaj üzerine bir deneme: Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Eğitim Bloğu giriş holü", Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18 (2): 79-94

5. Bower, I., Tucker, R., Enticott, P. G., 2019, Impact Of Built Environment Design On Emotion Measured Via Neurophysiological Correlates And Subjective Indicators: A Systematic Review, Journal of Environmental Psychology, 66, 101344

6. Canan, S., 2015, Değişen Beynim, Tuti Kitap, İstanbul

7. Cüceloğlu, D., 1987, "İnsan İnsana", Altın Kitaplar Yayınevi, İstanbul

8. Dinçer, A., 2011, Konutlarda İç Mekan Tasarımı Kriterlerinin Görsel Algılama Açısından İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

9. Eberhard, J. P., 2008, Brain Landscape: The Coexistence of Neuroscience and Architecture, Oxford University Press.

10. Eberhard, J. P., 2009, Applying Neuroscience to Architecture. Neuron 62, June 25.

11. Eberhard, J. P., 2015, Architecture and Neuroscience: A Double Helix. In Mind in Architecture: Neuroscience, Embodiment, and the Future of Design (pp. 123-136). Cambridge: The MIT Press.

12. Ergül Baran, D., Varol Malkoçoğlu, A. B., & Acun Özgünler, S., 2022, Mimari Tasarım Karar Verme Süreçlerinde Yapay Zekâ Tabanlı Bulanık Mantık Sistemerinin Değerlendirilmesi, Journal of Architectural Sciences and Applications, 7(2), 878-899.

13. Khaleghımoghaddam N., 2020, Evaluatıng The Users' Emotıonalperceptual Experıence Of Place And Envıronmental Preferences: Neuro-Archıtecture Approach, *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

14. Kuban D., 2014, Mimarlık Kavramları: Tarihsel Perspektif içinde Mimarlığın Kuramsal Sözlüğüne Giriş, İstanbul, YEM Yayınları

15. Lefebvre, H. ,2014, Mekanın Üretimi, Ergüden, I. (Çev.), Sel Yayıncılık, İstanbul

16. Lehman, M. L., 2017, Adaptive sensory environments: An introduction. Abingdon: Routledge.

17. Paiva, A.C., 2018, Neuroscience for Architecture: How Building Design Can Influence Behaviors and Performance. *Journal of civil engineering and architecture, 12*.

18. Saidi, A., 2019, Architecture vs Neuroscience: The Interpretation of Research Results in Neuroscience to Support Phenomenological Issues in Architecture, Journal of Creativity Games, 7 (1), 33−37

19. Sıramkaya, S.B., (2015), Mekan konfigürasyonunun sosyal etkileşime olan etkisinin fakülte binalarında sentaktik analizi, *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

20. Sözer E., 2022, 'Nöromimari' yaklaşımı ve hastane yapılarındaki mekânsal ögelerin Kullanıcılar üzerindeki etkisi., Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

21. Şapcı, B., Taşlı Pektaş, Ş., 2021, Integrating User Experience Knowledge into Early Architectural Design Processes through Machine Learning, *Journal of Computational Design*, 2(1), 67-94

22. Tahirli Z., 2023, Sovyetler Birliği Dönemi Bakü Konut Mimarisinin Nöro-Mimari Açıdan İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

23. Taştan, N., 2020, Nöroplastisite'nin Etkileri Üzerine Bir Eğitim Programı ve Yeni Bir Teknik Önerisi: Süpürme Tekniği ODÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Mart 2020; 10 (1), 228-251

24. Tekeli, İ., 2016, Nörobilim Alanındaki Gelişmelerin Sosyal Bilimler Üzerine Etkileri-Nörobilim ve Yapay Zekâ Çalışmalarında Yaşanan Gelişmeler Sosyal Bilimlerin ve Planlaması Önünü Nasıl Açıyor? Bilim ve Toplum Çalışmaları Konferansları

25. Tektaş E., 2023, Mimarlık İçin Nörobilim: Nörobilim ve Mimarlık Tarihi Arasındaki İlişki Üzerine Genel Bir Değerlendirme, Tasarım Kuram, 140. Yıl Sayısı, 138-158

26. Tolunay F., 2022, The Neurologıcal And Psychologıcal Effects Of Human And Nature Interactıon: Walkıng In Natural Landscape And Landscaped Garden Envıronments, Yüksek Lisans Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

27. URL 1: https://yapidergisi.com/yapay-zeka-ve-mimarlik/

28. URL 2: https://www.marialorenalehman.com/blog/architectural-building-for-all-the-senses)

29. URL 3: https://www.acikbeyin.com/talamus-nedir/

30. URL 4: https://yapidergisi.com/noromimari-tasarim-kriterleri/

31. URL 5: https://www.archdaily.com/941540/maggies-leeds-centre-heatherwick-studio

32. URL 6:https://www.archdaily.com/786370/maggies-cancer-centre-manchester-foster-plus-partners

33. Yeşildal, Ö., 2019, Nöroloji Ve Mekansal Biliş Arasındaki İlişki Bağlamında Space Syntax Eleştirisi, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

34. Yücel S. Ş., 2019, Tasarlanan Mekânın Retoriği, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

35. Zerferoğlu S. A., Nalçacı E., 2015, Santiago Ramon y Cajal ve Nöron Doktrini, *Türk Nöroloji Dergisi*, 21 (3): 81-84

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİNİN SEMİTİK KÖKENLERİ
SEMITIC ORIGINS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

Prof. Dr. Mustafa ARSLAN
NEÜ Sosyoloji Bölümü
ORCID ID: 0000-0002-1274-7908

ÖZET

Yapay zekâ ve robotik teknolojiler sadece fen bilimlerinin konusu olmaktan öte anlam taşımaktadır. Yapaya zekâ teknolojileri ile teknolojik açıdan yeni konuları gündeme getirirken aynı zamanda toplumsal, felsefi ve teolojik konularda da tartışma noktaları ortaya çıkmaktadır. Sosyal bilim alanında "Posthuman, transhümanizm" gibi kavramlar etrafında yapılan tartışmalar yapay zekânın, teknolojinin de ötesinde insanın ontolojik alanında bazı değişikliklere neden olacağını göstermektedir. Diğer yandan "Apokaliptik yapay zekâ" kavramı çerçevesindeki tartışmalar da yapay zekânın gelecekte insanlığı götüreceği noktaların felsefi ve teolojik arkaplanına işaret etmektedir. Bu tebliğde yapay zekânın başka bir deyişle insan dışı bir varlığı vücuda getirmenin imkânının semitik dini geleneklerde (Yahudilik, İslamiye ve Hristiyanlık) bir zeminin olup olmadığı, tarihte bu bağlamda nasıl çalışma ve değerlendirmeler olduğu konu edilecektir. Yapay zekânın gelişmesinde etik ve dini tartışmalar temelde önemlidir. Ayrıca yapay zekânın gelecekte insanlığı getireceği noktanın dini bir anlamının olduğu veya yapay zekâ çalışmalarındaki arkaplandaki motiflerden bazılarının dinsel kavramlar olduğu ve bunlar hakkında tebliğde değerlendirmelerde bulunulacaktır. Tebliğ, günümüz yapay zekâ teknolojilerinin geçmiş tarihinin ve gelecekte evrileceği noktaların dini bir bağlamının olduğu tezi etrafında şekillenecektir.

Anahtar kelimeler: Transhümanizm, apokaliptik teoloji, kıyamet, golem, câbir bin hayyan

ABSTRACT

Artificial intelligence and robotic technologies hold significance beyond the realm of natural sciences. While AI technologies introduce new topics from a technological standpoint, they simultaneously spark new discussions in social, philosophical, and theological contexts. In the social sciences, debates around concepts such as "Posthumanism" and "Transhumanism" suggest that AI, beyond its technological aspects, will induce changes in the ontological domain of humanity. Furthermore, discussions within the framework of "Apocalyptic AI" highlight the philosophical and theological implications of where AI might lead humanity in the future. This paper will explore whether the possibility of creating non-human entities through artificial intelligence has a foundation within Semitic religious traditions (Judaism, Islam, and Christianity), and how historical studies and evaluations in this context have been conducted. Ethical and religious debates are fundamentally important in the development of AI. Additionally, the paper will evaluate whether there is a religious significance to the future trajectory of AI and if some of the underlying motifs in AI research are rooted in religious concepts. The presentation will revolve around the thesis that contemporary AI technologies have a historical and future trajectory that is intertwined with.

Key words: Transhumanism, apocalyptic theology, apocalypse, golem, jabir bin hayyan

GİRİŞ

Yapay zekâ ve robotik teknolojiler sadece fen bilimlerinin konusu olmaktan öte anlam taşımaktadır. Yapaya zekâ teknolojileri ile teknolojik açıdan yeni konuları gündeme gelirken aynı zamanda toplumsal, felsefi ve teolojik konularda da yeni tartışma noktaları ortaya çıkmaktadır. Sosyal bilim alanında "posthuman, transhümanizm" gibi kavramlar etrafında yapılan tartışmalar yapay zekânın, insanın

ontolojik yönünde bazı değişikliklere neden olacağını göstermektedir. Diğer yandan "Apokaliptik yapay zekâ" kavramı çerçevesindeki tartışmalar da yapay zekânın gelecekte insanlığı götüreceği noktaların felsefi ve teolojik arkaplanına işaret etmektedir. Bu tebliğde yapay zekânın başka bir deyişle insan dışı bir varlığı vücuda getirmenin imkânının semitik dini geleneklerde (Yahudilik, İslamiyet ve Hristiyanlık) bir zeminin olup olmadığı, tarihte bu bağlamda nasıl çalışma ve değerlendirmeler olduğu konu edilecektir. Yapay zekânın gelişmesinde etik ve dini tartışmalar önemlidir.

Yapay zekânın ilk bakışta din gibi bir alanla yakın bir ilişkisinin olup olmadığı sorusu akla takılabilir. Dolayısıyla bu konunun ilk başta açıklanması gerekir.

Yapay zekânın Din ve Semitik Gelenekle Alakası

Öncelikle Yapay zekânın yeni toplumsallıklar üretme kapasitesine sahip olduğunu belirtmek gerekir. Yapay zekâ, kültürü değiştirme, kültüre yeni işlev ve yönler getirme gücüne sahiptir. Bu nedenle kültürün bir alt dalı olarak dini kültürü de Yapay zekânın etkilemesi çok doğaldır.

İkinci olarak yapay zekâ tıpkı din gibi «insan üstü» yönü olan, «aşkın» ve «insan ötesi», «insandışı» kavramlarla alakalı kompleks bir olgudur. Örneğin "unhuman, inhuman, transhuman" gibi insan ötesini ifade eden kavramlar yapay zekâ ve robotlar ile gündeme gelen, kullanılan kavramlardır. İnsan ötesi ve aşkınlık ise temelde metafizik ile alakalıdır. Dolayısıyla burada din ve yapay zekânın kısmen örtüştüğü bir bağlam oluşmaktadır. Yine dünyadaki tüm bilgilere sahip makine olan "Big data" her şeyi bilen makineyi ifade etmektedir. "Her şeyi bilen" niteliği yapay zekâyı dini bir bağlam içerisine oturtmayı mümkün kılmaktadır.

Yapay zekâ, geleceği insan kontrolü dışında olağan üstü ve öngörülemez bir konuma getirebilir. Yapay zekâ ve robot teknolojilerinin her şeyin sonunu, kıyameti getirebileceğine dair bir söyle popüler bilim kitaplarında, sinema sektöründe ve bilimsel makalelerde tartışılmaktadır. Bu bağlamda "apokaliptik (kıyametçi) yapay zekâ" terimi sosyal bilim literatürüne girmiştir. Apokaliptik yapay zekânın vaatleri ile semitik dinlerin kıyamet vaatleri aşağı yukarı aynıdır.

Apokaliptik yapay zekâ literatüründe iki ana görüşün ortaya çıktığı görülebilir. İlkine göre, yapay zekâ bir Cennet yaratabilir yani her şeyi kolaylaştıran ve mümkün kılan bir yere insanlığı götürebilir. İnsanın hayali olan cennet imgesi sayesinde mümkün olacaktır. İkinci görüşe göre de yapay zekâ ve robot teknolojileri insanlığı bir sona, yok oluşa götürecektir. İnsan ırkının fiziksel yok oluşuna yapay zekâ neden olabilir (Geraci, 2010). Yapay zekâ teknolojileri alanında gelişen bu tarz konular kutsalın da ilgi alanında olmaktadır.

Yapay zekâ ile etik açıdan yeni konular gündemimize geliyor (Arslan, 2019). Makine ve insan ilişkilerinde etik ve hukuki sorunlar yoğun biçimde ortaya çıkabilecektir. «Sosyal robot» kavramı da aynı bağlamda ortaya çıkan başka bir kavramdır. "Ahlaka sahip sosyal robot mümkün mü?" sorusu sadece teorik bir soru değil robotları sosyal yaşama katılmaları bağlamında önem kazanıyor. Birçok üniversitede bu konuda teorik çalışmalar yanında uygulamalı projeler de yapılmaktadır. Robotların iyi ve kötü ayırdında bulunabilmesi başlı başına konuyu din alanına çekmektedir.

Yapay zekâ teknolojileri ile insan ömrünün uzaması, ölümsüz bedene beynin nakledilerek ölümsüzlüğe ulaşma, yabancılaşılan dünyaya karşı tüm ihtiyaç ve sorunların giderildiği Cennet gibi yeni bir dünya sunma imkanı yapay zekayı teoloji ile yakınlaştırmakta bazen iç içe bir hale getirmektedir. Dolayısıyla bu ve benzeri yapay zekanın doğurduğu imkan ve sorunlar din ile yakından bağlantılı görünmektedir.

Yapay Zekânın Tarihine Kuşbakışı Bir Bakış

Akıllı robotların, otomatların tarihi çok eskiye dayanır. Bilimde ve dinde öncüleri vardır. Dolayısıyla robotların «din tarihi ve bilim tarihi arasında» gidip gelen bir yönü olduğu söylenebilir. Bunu aşağıda daha iyi göreceğiz. Yapay insanımsıları anlamada dinlerin geçmişinde önemli noktalar var. Buna bir çeşit robotların tarihi de denilebilir.

Canlı insanımsı yaratma miti çok eskilere dayanıyor. Eski Mısırda, Babil ve Yunanda ağzı, başı hareket eden heykeller. İnsanlara dini komutlar veren mekanikler vardı. Ortadoğu ve Akdeniz bölgesindeki tapınaklarda özellikle kült tapınaklarındaki ayinlerde özel yapım herkesin tekniğini bilmediği otomatik mekanikler (otomatlar) kullanılarak olağanüstülükler sergilenerek tanrısal güce vurgu yapılmakta idi. Yahudi mistisizminde büyünün hayat verdiği Golem vardı ki aşağıda ayrıntılı değinilecektir. 16. yüzyıl

simyasının Homunculusları (Küçük insan heykel maketleri), Japon Karakurileri, Macar Türklerindeki otomatik santranç otomatları da diğer örneklerdir (Geraci, 2010). Bu örnekler Batıya gelene kadar bir "homunculus" kültürü yaratmıştır. Homunculus yani minyatür insan kültürü Yunanda ve Ortadoğuda yaygındı. İnsan benzeri bir mekanik yaratık yapmanın ifadesi idi. Avrupalılar bu kültürü (Yunan ve diğer antikite metinlerinin Arapçaya çevrilmesi ile) Müslüman Araplardan aldılar. Burada İspanya tecrübesi önemlidir: İspanyada birlikte yaşayan, tecrübe ve bilgi alışverişinde bulunan Müslüman, Hristiyan ve Yahudi ortak kültürü vardı. Dolayısıyla Avrupa'nın homunculus deneyimine ulaşmasında ve bunu geliştirmesinde Yunan deneyimi ile İspanya'daki üç dinin deneyimlerinin büyük katkısı olmuştur. İspanyada bu üç dinin bir aradılığı antik bilgilerin harmanlanmasını, güçlenerek yeni imkânların doğmasını sağlamıştır. Yine Batı bilim tarihi uzmanları Bunlar yanında Câbir Bn. Hayyam'ın etkilerini de Batı açısından önemli saymaktadır. Tüm bunlar Batıda bir Homunculus geleneği oluşturmuş, bunlar da modern dönemdeki çalışmaları beslemiştir.

İSLAMİ GELENEK: CÂBİR BİN HAYYAM

İslami gelenek, Yunan Simyası ve antik Homunculus geleneğini Avrupa'ya aktarması açısından önemlidir. Burada Halid bn. Yezid (M. 8. yy.) ve Câbir Bin Hayyam (M. 8. yy.) önemli etkileyici iki isim olarak karşımıza çıkmaktadır. İkisi de Yahudi geleneğindeki gibi insan dışı varlık üretmede büyü ve mitik değil simya temelli davranmıştır. Câbir Bin Hayyâm çok etkili bir isimdi ve Batıda simyanın babası olarak adlandırıldı. Önemi, mistik ve büyüsel değil deneysel çalışması idi. Homunculus yaratmada özel çalışmaları vardı.

Câbir, varlığın dört unsurunun (hava, su, toprak, ateş) yaşamı oluşturmak için kendi dengeleri içinde manipüle edilebileceğine inandı. Bu dört nitelik saf soyutlama değildi. Bunlar birbirleri ile ve madde ile birleşince başka bağımsız varlıklar oluşturabileceğine inandı. Bunlarla metaller değişime uğratılabileceği gibi **"***cansız nesneler canlı şeylere de dönüştürülebilirdi"* (O'connor, 1994.

Dengeler kitabı (*Kitab el mevâzin*) adlı eserinde Câbir, Yapay yaşamın oluşturulmasına ağırlık vermiş ve bunu *Tekvin* olarak kavramlaştırmıştır. Tekvin, yapay yaşamın yaratılmasını ve çeşitli mineral türlerinin yaratılmasında kullanılan benzer süreçlerin zirve noktasıdır. Bu kavramsallaştırıma göre "*dengeler manipüle edilerek yapay bir yaşam yaratılabilir*". Câbir, Taşlar kitabı'nda bunu daha ileriye, minarallerin ötesine götürerek bitki ve hayvanları da kapsayacak şekilde genişletir (O'connor, 1994). Yapay yaşamın yaratılması Câbir'e göre göre insanlığın en yüce eylemi ve ilahi yaratıcıyı taklit etmenin nihai yolu idi. Bu ona göre tanrıya eş koşmak anlamına da gelmezdi. Câbir, evrendeki dengeyi Kur'ani kavramlar üzerinden ele almış ve İslami kavramlarla yöntemini desteklemiştir.

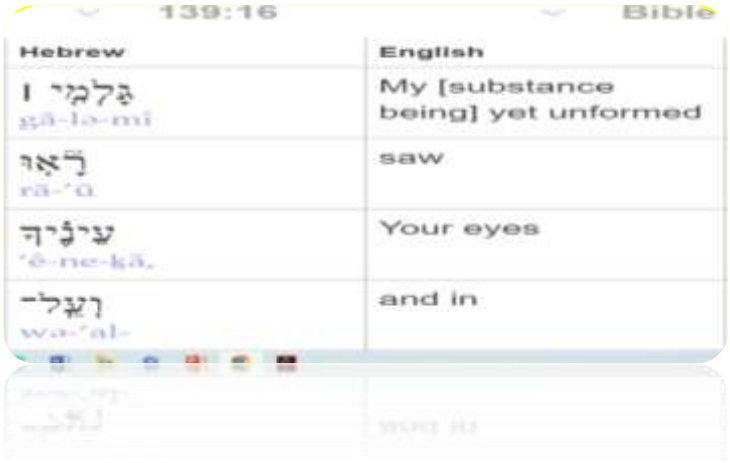
Kitap al-Tacmi'de (Toplanma kitabı) Câbir, *insani varlık yaratma* yollarına değinmiştir. Parçaların manipülasyonu yoluyla bir kızın gövdesi ile bir erkeğin yüzüne sahip bir varlık üretiminin imkanı üzerinde durmuştur. Câbir, deneylerde farklı laboratuvar aparatlarının Homuculusların üretiminde farklı sonuçlar doğurabileceğine inanıyordu.

Câbir'in etkisi ölümünden sonra Müslüman simyacıların arasında katkılarla birlikte sürmüştür. Örneğin Platon'a atfedilse de İslami kökenli olduğu kabul edilen İnek kitabı'nda Homunculus için bir tarif yapılmıştır. Homunculus_bu kitapta, insanüstü güçlere sahip bir insanımsıdır. Bu varlığın nasıl oluşturulacağı uzunca anlatılır. Bu süreçlerden sonra Ortaçağa gelindiğinde bir Homunculus yaratılacağı inancının hâkim olduğu görülür. Paracelsus da bu güçlü biçimde vardır.

Bununla birlikte Müslüman ulema arasında ve Katolik kilisesinde konu ile alakalı teolojik ve etik tartışmalar da süregelmiştir, bu tarz eylemlere eleştirel ve yasakçı davranış hep var olagelmiştir.

YAHUDİ GELENEĞİ: GOLEM

Golem, etimolojik köken olarak "Galami" biçiminde Tevratta Mezmurlar 139:16'da geçen bir yaratıktır. Aşağıda İbrani orijinalinde okunuşu ile *Galam (גָּלְמִי) şekilsiz öz varlık* anlamına gelmektedir. Ayetin Türkçe çevirisinde anlam yanlış verilse de İngilizce Kral James (*did* see *my substance, yet being unperfect*) çevrisinde, "benim şekilsiz varlığımı (galami) karşında gördün" anlamında golem şekilsiz varlık olarak görülebilmektedir.



Şekil 1: Golem'in Geçtiğin Tevrat Ayetinin Orijinal görünüşü

Tevratta geçtiği andan günümüze kadar farklı evreler ve türlere doğru geliştirilse de bazen insan altı bazen de insanüstü dolayısıyla da insan dışı bir varlık olarak Yahudi ilahiyatında yer etmiştir. Bu ayetin tarih içerisindeki tefsir ve yorumlarıyla Golem kelimesinin ve varlığın kavramsal çerçevesi genişlemiştir. Golem, Yahudi tarihinin ilk dönemlerinde kilden yapılmış, şekilsiz varlık olarak görülmüştür. Burada Golemin Demiurgus'un yöntemi ile şekillendiği anlaşılıyor. Sonraki dönemlerde ise, büyü ile rabbiler tarafından yaratılan mitik varlık haline geliyor. Süreç içinde, Platoncu, Aristocu, Esoterik ve İslami etkilerle mit sürekli yenilenmiş, çeşitlilik ve esneklik kazanmıştır (Barzilai, 2016; Idel, 1990).



Şekil 2. Golem'in geleneksel ve modern iki ayrı tasviri

Golem anlatılarında iki zıt işlevi olduğu görülür. İlki hayranlık duyulacak kadar üstün güçleri olan, insana hizmet eden itaatkâr bir varlık. İkincisi insan kontrolünden çıkma ihtimali olan, dolayısıyla her an kötü bir şeyler yapabilecek durumda olan kaygı verici yöne sahip bir varlık. Bu ki özelliği metinlerde zaman zaman açıkça karşımıza çıkacaktır. Günümüz yapay zeka tartışmalarında da yapay zeka da aynı durumu görmekteyiz.

Dini Yorumlarda Golem

Yapay bir insansı yaratma olasılığını ele alan en eski Yahudi anlatısı, Rava adlı bir Hahamın nasıl bir insansı yaratabileceğini anlatan bir Talmud pasajında bulunur. (Sanhedrin 65b)

«Bir adam yarattı ve onu Haham Zeira'ya gönderdi. Haham onunla konuştu ama o cevap vermedi. Sonra şöyle dedi: 'Sen [dindarlardan] geliyorsun: Tozuna geri dön.»

Bu hikayedeki Golem dilsizdir, bu da onun bir insana göre daha aşağı bir statüye sahip olduğunu gösteren önemli yönlerinden birisini oluşturmaktadır. Golem insanımsıdır ama konuşamaz ve dolayısıyla insanlar gibi logos'a sahip değildir. Bu anlatıda dikkat edilmesi gereken iki durum var.

1. Din adamı da olsa insan, bir varlık oluşturabiliyor. İnsan dışı ve üstü bir varlık yapılabilir anlamı var.

2. Ama bu varlık dile, söze / logos'a sahip değil. Söz, akıl ve vahiy antikitede eşdeğerdir. Dolayısıyla etik açıdan yanlış şeyler yapabilir. İsyan edebilir.

Sefer ha-Gematriot'tan bir diğer muteber kaynak, Ben Sira ve diğer bilgelerin yapay bir adam yaratıp alnına kazınmış olan *emet* (hakikat) kelimesiyle onu nasıl canlandırdıklarını anlatır. Ancak burada insanımsı "konuşabilmektedir", onlardan deneyi bir daha asla tekrarlamamaları için yalvarır ve *alef harfini silerek emet* kelimesini *met* (ölü) kelimesine çevirir ve insanımsı-golem küle dönüşür. Bu Golem anlatısında 2 şey görülüyor:

1. Golemden kaygılanma var. Kontrolden ve hakikatten çıkma endişesi belirgin.

2. Golem'i etkinleştirmek ve devre dışı bırakmak için İbranice harfler kullanılıyor. (Yapay zeka makinelerini programlamak için kullanılacak bilgisayar kodları gibi)

Goleme dair Yahudi dini yorum kitaplarında (Talmud Sanhedrin 38b) başka bir anlatı daha bulunur. Burada Golemin Adem yani insanın yaratılma süreçlerinde ilk başlardaki bir adıma ait bir varlık olarak işlenmektedir.

"İkinci saatte (Adem), Golem oldu... Üçüncü saatte uzuvları gerildi. Dördüncü saatte ruh ona atıldı..." (B. Sanhedrin 38b).

Tehillim'de İbranice Golem kelimesi, Tanrı'nın insanı yarattığı süreç içinde yer alır, yani Adem başta Golem olarak yaratılmıştır.

Dini yorumdan alıntı: «Tanrı gelip bizi tamamen insan yapana, 'yaşam nefesini' soluyarak bizi yaşayan ruhlar yapana kadar biz de golemim ve golemahot'uz.»

Golem bu anlatıda ruh, logos, söz verilmeden önceki adem-insan öncesi varlıktır. Varlık yaratma zincirinde "insan öncesi" bir halkadadır. Tevrat'ta Yaratılış 2:20'de "Adem, bütün evcil ve yabanıl hayvanlara, gökte uçan kuşlara ad koydu" ayeti geçer. Bu ayet hahamlarca, İlahi 'kodlama' gücüne sahip olma şeklinde yorumlanmıştır.

Genesis Kitabı'nın yorum koleksiyonlarından olan Midrash *Rabbah Genesis*'de (s. 102 vd.) Tanrı'nın 'Âdemi bir *Golem olarak yeryüzünden cennete nasıl yükselttiği* ve içindeki ruhu nasıl attığı' anlatılmıştır. *Leviticus Rabbah'da* (Midras) Âdem'in yaratılışı, insanın yaratılışının çeşitli aşamalarından bir aşamayı, devamını içerir. Bu metne göre, altıncı aşamada Tanrı Âdem'i de bir Golem yapmıştır.

Sonuçta, Yahudi geleneğinde Golem'in yaratılışı, ilk insanın yaratılış sürecinde «başlarda, bilgi öncesinde» bir yerde konumlandırılmıştır.

Bilgili ve Etik Bir Varlık Olarak Golem

Yahudi geleneğinde Golem'in insanın değişik evreleri içerisinde değerlendirilmesinde başka anlatılar da söz konusudur. Bu da Golem'in Yahudi geleneğinde tek bir anlatım şeklinin olmadığı farklı varyantlar olduğu anlamına gelmektedir. Bu varyantlardan birisi de Kabalacı ekoldür. Yahudi geleneğinin Kabalacı ekolüne göre, Tanrı, "Adam Kadmon" isimli ilk model insanı kendi suretinde yaratmış, "Adam Kadmon" ise, kendi suretinde Adam Rishon'u (ilk insan) yaratmıştır (Scholem, 1961, 246 vd.). Ancak Golem Adam kontrolden çıkarak yaratıcısına isyan etmiştir. Adam (ve Havva), hikâyedeki yılana göre onları 'Tanrı gibi' yapacak olan Bilgi ağacının yasak meyvesinden yedikleri için Cennetten kovulmuşlardır. "Çünkü Tanrı biliyor ki, o ağacın meyvesini yediğinizde gözleriniz açılacak, iyiyle kötüyü bilerek Tanrı gibi olacaksınız" (Yaratılış 3:5).

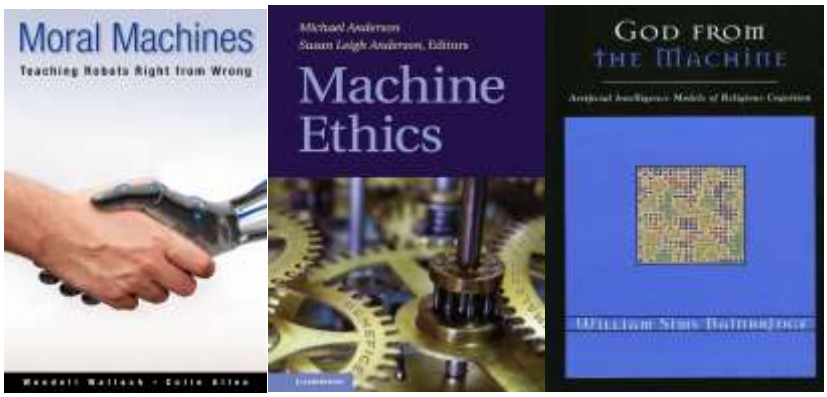
Bazı Yahudi Haham kaynaklarında 'Golem' «aptal» anlamına gelir. Aptalı veya beceriksiz kişiyi ifade eder bazen. Ancak, Golem'in aksine olağanüstü bir bilişsel yeteneğe sahip olduğunu düşünen başka pasajlardan da bahsedilir. İbranice'de kelebeğin kozası da embriyonik bir aşamaya atıfta bulunarak golem olarak adlandırılır.

Bu anlatıda Golem'in, insan varlığının gerideki eksik niteliklere sahip, alt aşamalarda bir varlık olduğunu görüyoruz. Golem bilgiye sahip olmak istemiş, bu anlamda isyankar olmuş ama Tanrı tarafından uygun görülmemiştir. Golem burada insanın geri evresinde başlayan, insan olma yolunda

olan hatta ondan da ilerisine ve tanrısal olana gidebilme ihtimali anlatıda ima edilen bir varlıktır. Tanrısal olmak, burada daha sonraki insanlığın kendi zeki Golemlerini insansı makineler şeklinde kendi suretinde yaratmasına izin verecek olan entelektüel yeteneklerle ilişkilendirilebilir. Ancak anlatıdan anlaşılacağı üzere bu, Golem'in etik ve bilgiyle donatılması ile mümkün olacaktır.

Golem ve yapay zekâ birlikte değerlendirildiğinde şu soru akla gelmektedir. Yapay zeka, zeka ve etik açıdan geliştirilirse insanın üstüne çıkabilir mi? Tanrısal olana yaklaşabilir mi? Bu gün bu konu yapay zeka yazını içerisinde tartışılmaktadır. Bu konunun Yahudi yazınında ilk başlardan itibaren tartışıldığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda iki nitelik öne çıkmaktadır: Bilgi-zekâ ve etik iyiyi kötüyü ayırt edebilme kabiliyet. Bu iki nitelik antik dönemlerden bu yana Logos kavramı ile betimlenmektedir. Logos hem tanrının aklına hem de sözüne (vahiy) muhatap olma durumunu ifade eder. Logos, söz, canlılık ve akıl anlamlarına gelmektedir.

Geleceğin süper zeki makinalarını düşünecek olursak, şimdiki yapay zekâlar ilerideki gelecek makinaların (Golem'deki gibi) embriyonik aşaması mı olmuş oluyor? Bu bağlamda başka sorular da akla gelmektedir. Yapay zekâ, bilgi ve zekâ açısından geliştikçe etik açıdan yanlışa sapacak mı? İnsan yaratıcılarının asi yollarını tekrarlayacak mı? Bu sorularla birlikte bu iki özelliğin yapay zekâya kazandırılma süreci devam ediyor. Bu süreç aynı zamanda etik ve zekâ özelliğinde ilerleyen makinaların tanrısala yolculuğu anlamına da gelmektedir. Bu anlamda hem fen hem de sosyal bilim alanında yapay zekânın bu işlevleri kazanması için çalışmalar sürmektedir. Amazon kitap satış sitesinde yapay zekânın bu iki özelliği kazanması ile alakalı bir arama yaptığımızda «moral machines» ifadesi için 341 sonuç; «machine ethics» ifadesi 3000 sonuç; «God from machine» ifadesi 349 sonuç karşımıza çıkmıştır. Bu da bu konuda yoğun çalışmaların olduğunu göstermektedir. Bu çalışmalar daha çok meselenin felsefi, teolojik ve sosyolojik yönlerine ağırlık vermektedir. Aşağıda bu konuda yapılan üç önemli, etki çalışmanın örnek görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3: Yapay zekânın akıllı ve ahlaklı olmasına yönelik sosyal bilimsel çalışmalar

Yahudi Golem anlatısının, yirminci yüzyıla gelince farklı bir hal aldığı görülmektedir.

İkinci Dünya Savaşı Sonrası: Golem Çağı

Yahudi Golem anlatı geleneğinin süreç içerisinde farklı varyasyonları ortaya çıkmıştır. Teknolojideki gelişmelerin bunda etkisinin olduğu söylenebilir. Örneğin birinci dünya savaşları döneminde Golem anlatılarının yeniden popüler olması, ikinci dünya savaşı ile de Golem'in kitle soykırım, kitle imha silahları ve sibernetik sistemler, hem bedensiz bilgisayarlar hem de hibrit siborglar ile bağantılandırıldığı görülmektedir (Vudka, 2020). Örneğin *Sefer ha-Gematriot*'da geçen Golem anlatısı bu dönemde Yahudi toplumunun güvenliği bağlamında yeniden yorumlanmıştır. Bu anlatıda, yapay oluşturulan bir kil insanımsısı Golemden ve onu şekillendiren, İbranice yazıyla vücuduna ya da parşömene kazınmış olarak sihirli bir şekilde hayata döndüren bir hahamdan bahsedilir. Bu dönemde Golem, "Hahamlara hizmet etmek ve yirminci yüzyılda Yahudi toplumunu saldırılara karşı korumak ve onu diasporadaki baskıcı koşullardan kurtarmak için yaratılmıştır" şeklinde yorumlanmıştır. Ancak I. Dünya savaşı dönemlerinde yapılan yorumlarda sonunda Golem kontrolden çıkar ve çevresini yok etmeye çalışır ve 'çok fazla hasara' neden olur (Barzılai, 2016). Bu yorumlardaki temalara dikkat etmek gereklidir. Çünkü bunlar sonraki yapay zekâ tartışmalarında da belirleyici temalar olacaktır. Golem burada kitlesel imha ve nükleer silah tehdidi, yanı sıra sibernetik sistemler, bedensiz bilgisayarlar ve melez sibernetik organizmalarla

ilişkilendirilmeye başlanmıştır. Golem konulu bu dönem çalışmalarda 'öğrenen makinelerin' zekâsının dizginlenmesi gerektiğini savunuluyor ve öngörülemez yollarla insan yaratıcılarını alt etme yetenekleri konusunda uyarılarda bulunuluyordu (Vudka, 2020). Bu tarz makinalar, Golem'in modern bir karşılığı olarak yorumlanmıştır. 1965'te, kabala uzmanı Gershom Scholem, İsrail'de inşa edilen ilk bilgisayarlardan birine 'Golem Aleph' adını vermeyi önermiştir. Bilgisayarın açılış konuşmasında, bu 'Golem'in ve yaratıcılarının 'barışçıl bir şekilde gelişmesini ve dünyayı yok etmemesini' umduğunu dile getirmiştir. 1984'te romancı Isaac B. Singer, günümüz robot ve bilgisayarlarının Golemler olduğunu, artık teknolojilerimize 'Tanrı'nın insan beynine verdiği nitelikleri' kazandırabileceğimizi söyledi. Bu yorumların genelinde, bu dönemde üretilen teknolojik akıllı yapay makinelerin yapıldığı çağa Golem çağı adının verildiği de görülmektedir.

Sonuç yerine

Tarihteki bu örnekler günümüzde aşılsa da yapay zekanın nerelerden geldiğini anlamak yanında eskiden kalan benzer kimi soru ve sorunların devam ettiği de bir gerçektir. İslami ve antik gelenekteki İnsanımsı bir varlığın oluşturulması noktasında oldukça ileri bir noktada olduğumuz çok açıktır. Transhümanistler insan-yapay zeka birleşmesinden bahsetmektedirler. Golem mitine gelince o, insanlığın köken mitine işaret eder. Akıllı makineler yaratabilme yeteneğimiz ortaya çıktıkça yaratılış anlatısındaki isyan anısı zihnimizde belirivermektedir. Umutla birlikte korku duygusu da hemen kendisini göstermektedir. Yapay zekâda görünen belki de kendimiz yani insanın kendisidir. Bir çok kitap, makale ve sinema filminde işlenen, Yapay zekânın insan kontrolünden çıkması konusu aslında insanın kendi özündeki zarar verici yönüdür. Yapay zekanın faydalı iyi ya da kötü bir zekaya, bir makineye dönüşüp dönüşmeyeceği gerçeği, kadim mit ve anlatılarda geçen ayrıntılarda gizli olsa gerektir. Her son gerçekte yeni bir başlangıçtır.

KAYNAKÇA

Arslan Mustafa. 2019.T*eknolojik yeniliklerin dini kültür üzerindeki etkileri: Tekno-toplum, Gelecek ve Dinsellik. İÜ.* Uluslararası İslam ve Yorum Sempozyumu.

Barzilai, M. 2016. *Golem: Modern wars and their monsters*. New York: University Press.

Geraci, R. M. 2010. *Apocalyptic AI: Visions of heaven in robotics, artificial intelligence, and virtual reality*. New York: Oxford University Press.

Idel, M. 1990. *Golem: Jewish magical and mystical traditions on the artificial anthropoid*. New York: State University of New York Press.

Jasanoff, S. ve Kim, S.H. (eds.) 2015. *Dreamscapes of modernity. Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power*, Chicago: University Press.

Meyrink, G. 2000. *The Golem*, Çev. M. Mitchell. Sawtry: Dedalus.

O'connor, K. 1994. *The alchemical creation of Life (Takwin), and other concepts of genesis in medieval Islam*, PhD diss. University of Pennsylvania.

Scholem, G. *Major trends in Jewish mysticism*. New York: Schocken Books, 1961.

Vudka, Amir. 2020 The Golem in the age of artificial intelligence. *NECSUS_European Journal of Media Studies*, Jg. 9, Nr. 1, S. 101-123.

Wiener, N. *God and Golem, Inc.: A comment on certain points where cybernetics impinges on religion*, seventh edition. Cambridge (Mass.) – London: The MIT Press, 1966.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A GLOBAL DIGITAL RENAISSANCE

Ananda Majumdar

ORCID ID: 0000-0003-3045-0056

University of Alberta

ABSTRACT

The transformative force of Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing the global digital landscape as part of what can be considered a digital renaissance. AI's potential to drive innovation, automation, and the creation of intelligent systems capable of independent analysis, learning, and decision-making is genuinely inspiring. This digital renaissance heralds a new era of creativity, productivity, and interconnectedness. AI is pivotal in driving advancements across various industries and sectors, promising a future filled with opportunities. The extensive advantages of AI are diverse and plentiful. For instance, AI has the potential to enhance productivity by automating repetitive tasks, leading to efficiency gains and cost savings. It can also analyze and interpret large datasets at a speed and scale that surpasses human capabilities, resulting in valuable insights and improved decision-making. AI can execute tasks in hazardous environments, eliminating the need for humans to undertake risky operations. AI's ability to continuously learn and improve its performance makes it an invaluable tool in various fields such as healthcare, finance, and manufacturing. However, it is crucial to acknowledge a potential disadvantage: the concern surrounding job displacement caused by automation. As AI continues to excel at performing tasks, specific jobs may become obsolete, potentially leading to unemployment for some individuals. Ethical concerns related to AI, including privacy breaches and the misuse of AI-powered technologies for malicious purposes, are also a consideration. The reliance on AI systems comes with the risk of errors or biases embedded in the algorithms, which can have significant real-world consequences. It is essential to address these disadvantages as AI continues to expand proactively. The focus of this article is to emphasize the advantages of AI and provide a critical evaluation for a comprehensive understanding of AI as a digital wonder. The methodology involved in this analysis includes selectively sourcing information from online platforms and academic articles, providing a documentary-style approach to exploring AI as a contemporary wonder in digital technology.

Keywords: Artificial intelligence, digital platform, technical renaissance, digital art and craft, artificial intelligence in daily life, transformation, social media, automation, algorithm, e-learning, social innovation, human culture, digital form, metaphysics, integration, exploration, generation, science fiction, machine learning, science and technology, AI and future activity, modernity, pervasive influence, education, cyber, expert system detection, environmental hazards. empowerment, integral part of society, science & AL, hardware system, innovation & exploration, linguistics & logistics.

INTRODUCTION

The importance of AI in everyday life cannot be overstated. [1]AI has become integral to our daily lives, from personalized recommendations on streaming platforms to virtual assistants helping us organize our schedules. It simplifies tasks, increases efficiency, and empowers us to make better decisions. [2]AI assists in diagnostics and drug discovery in healthcare, improving patient outcomes. [3]AI also plays a vital role in optimizing logistics and supply chain management, leading to faster and more reliable deliveries of

[1] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Paragraph 1st. Artificial Intelligence in Entertainment
[2] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Artificial Intelligence in Healthcare. Paragraph 1st.
[3] Artificial intelligence and its impact on everyday life. How does artificial intelligence work? Paragraph 1st.

goods and services. [4]In finance, AI is used for [5]fraud detection and risk management, safeguarding financial transactions. AI personal streaming platforms like Netflix and Spotify use AI to suggest content based on individuals' performances and preferences, enhancing personal entertainment experience. The pervasive influence of Artificial Intelligence (AI) in our day-to-day lives is remarkable, from providing personalized recommendations on online platforms to facilitating daily tasks through voice assistants.

Apprehending the statistical impact of AI empowers us to recognize and appreciate the technology that shapes our daily experiences. [6]The 2021 survey revealed that 73% of consumers already integrate some form of AI into their daily lives. [7]The global AI market is on track to reach USD 266.92 billion by 2027, with a compound annual growth rate (CAGR) of 33.2% from 2020 to 2027. Significantly, [8] The healthcare sector is positioned as a leading adopter of AI, with an anticipated market size of USD 8.9 billion by 2022. [9]The rise in popularity of AI-powered virtual assistants is evidenced by the projected global smart speaker market reaching USD 35.5 billion by 2025. AI's wide-reaching influence is evident in its integration across various sectors, such as finance, agriculture, transportation, education, and customer service, illustrating its potential for impacting diverse industries. It has revolutionized the healthcare industry by enhancing the accuracy of diagnoses, developing more effective treatments, and ultimately improving patient outcomes. Technology revolutionizes healthcare through exploration and innovation, with AI making outstanding contributions globally.

Machine learning [10]Algorithms can analyze extensive medical records, images, and genetic information to identify patterns and predict diseases. This technology enables real-time patient monitoring, promptly alerting healthcare professionals to any changes in vital signs or symptoms. [11]AI is instrumental In developing new drugs and personalized treatments, leading to more effective and targeted care. In the realm of entertainment, AI has made a profound impact. Streaming services utilize advanced recommendation algorithms to provide personalized content suggestions to users while also curating customized playlists and optimizing overall user experiences. In the gaming industry, AI is instrumental in crafting intricately detailed characters and environments and creating more immersive and challenging gaming experiences for players. AI is reshaping the [12]Education industry, rendering it more accessible, personalized, and efficient. Intelligent tutoring systems can deliver tailored instruction, adapt to individual student requirements, and provide valuable feedback. An array of emerging tools has emerged to aid students in crafting essays more effectively, thus streamlining the learning process and enhancing academic achievements. This technology can pinpoint learning gaps and recommend resources to address them. AI is integrated into e-learning platforms, furnishing personalized content, automated grading, and sophisticated analytics.

LITERATURE REVIEW

AI has become seamlessly integrated into our daily lives over the last few years, significantly improving the efficiency and manageability of everyday tasks. This trend, often known as [13]"AI for every day" (Andre, 2024), showcases how AI enhances various aspects of our routines, from simplifying mundane

[4] Enhancing Everyday Life: How AI is Revolutionizing Your Daily Experience. Paragraph 1st.
[5] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Benefits of Using Artificial Intelligence in Daily Life. Security and Fraud Detection. Paragraph 1st.
[6] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Statistics of Artificial Intelligence in Everyday Life. Paragraph 1st.
[7] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Statistics of Artificial Intelligence in Everyday Life. Paragraph 1st.
[8] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Paragraph 3rd.
[9] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Paragraph 4th.
[10] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Artificial Intelligence in Entertainment. Paragraph 1st.
[11] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Artificial Intelligence in Healthcare. Paragraph 1st.
[12] The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life. Artificial Intelligence in Education. Paragraph 1st.
[13] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Paragraph 1st.

tasks to providing advanced solutions to complex challenges. [14]Undoubtedly, AI has improved efficiency, personalization, decision-making, convenience, safety, and accessibility in our daily lives. [15]From content creators using AI tools for writing to businesses employing AI for automation, professionals in various fields use a range of AI tools to boost productivity. [16]AI has proven to be a valuable tool for simplifying complex activities, ensuring security, supporting individuals with disabilities, and promoting sustainability through optimized resource management. As AI technology evolves, it becomes an indispensable tool seamlessly integrating into a person's life. [17]Voice recognition software is a significant aspect of AI, incorporating components like acoustic and language models, a speech decoder, feature extraction processes, and advanced signal processing. These elements combine to transform raw audio into actionable commands and interactions, enhancing user interfaces across various applications. When discussing the everyday applications of AI, it is crucial to consider the proper capitalization of the term "artificial intelligence"(Andre,2024) to ensure clarity and professionalism. [18]Many areas of social media, such as Facebook, Twitter, and Messenger, use the advantages of AI. [19]AI is also useful for navigation through Google Maps and Waze to predict the fastest routes and provide real-time updates on traffic conditions. [20]Many taxi-booking apps, such as Uber and Lyft, use the advantages of artificial intelligence to predict public demands, offer quick and reliable transportation, and provide more accessible traffic routes for passengers. AI technologies are used in various facial detection and recognition applications, from unlocking smartphones to enhancing security systems. [21]Artificial intelligence technologies are also used in self-driving vehicles; companies like Tesla and Waymo use AI algorithms to process data from sensors and cameras, enabling them to drive safely and efficiently without human intervention. While AI's benefits are significant, it is essential to acknowledge the potential disadvantages. One primary concern is the potential for widespread job displacement caused by automation. As AI continues to excel at performing tasks, specific jobs may become obsolete, potentially leading to unemployment for some individuals. Ethical concerns related to AI are also significant, including privacy breaches and using AI-powered technologies for malicious purposes. The reliance on AI systems comes with the risk of errors or biases embedded in the algorithms, which can have significant real-world consequences if not addressed properly. It is essential to address these disadvantages proactively as AI continues to expand and develop to ensure that AI's benefits can be maximized while minimizing the potential negative impacts (Andre, 2024).

Methodology: A comprehensive methodology analyzes artificial intelligence (AI) and its impact. This involves carefully selecting information from online platforms and academic articles to provide a documentary-style exploration of AI as a modern marvel in digital technology. The analysis encompasses AI's transformative influence as a driving force in the global digital landscape and its revolutionary impact across various industries and sectors. It considers AI's advantages and potential drawbacks, addressing ethical concerns such as privacy breaches, algorithmic biases, and job displacement due to automation. The methodology also aims to comprehend the statistical impact of AI, enabling individuals to recognize its pervasive influence on everyday experiences. It encompasses the integration of AI across diverse sectors and projects market growth, particularly in the healthcare and

[14] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Why AI for the Everyday is Essential for Modern Living. Paragraph 1st.
[15] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Why AI for the Everyday is Essential for Modern Living. Paragraph 1st.
[16] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Why AI for the Everyday is Essential for Modern Living. Paragraph 2nd.
[17] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Why AI for the Everyday is Essential for Modern Living. Paragraph 3rd.
[18] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Top 10 AI Applications Enhancing Daily Life Paragraph 10th.
[19] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Top 10 AI Applications Enhancing Daily Life. Paragraph 2nd.
[20] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Top 10 AI Applications Enhancing Daily Life. Paragraph 3rd.
[21] AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time. Top 10 AI Applications Enhancing Daily Life. Paragraph 7th.

virtual assistant industries. Furthermore, the analysis highlights AI's specific impact in healthcare, finance, entertainment, and gaming, underscoring its significant contributions to these fields.

Discussion: The impact of artificial intelligence over the past decade, particularly in recent years, has been incredibly [22]transformative. Some experts attribute the beginning of this era to 2007, coinciding with the widespread [23]adoption of smartphones (Bryson,2019). Fundamentally, intelligence, whether artificial or biological, involves [24]computation and transforming information. The vast amount of personal information accessible due to the widespread use of the internet has facilitated the transfer of extensive explicit and implicit knowledge from [25]human culture into digital form. This enables us to replicate human-like abilities and generate new knowledge and behaviour through machine-based computation. Over the decades, the concept of "AI" (Bryson,2019) has sparked apprehension and anticipation as humanity envisions creating machines in our likeness. However, our fixation on the idea that intelligent artifacts must resemble humans has obscured the significant progress made in AI. While headlines often focus on advancements surpassing human capabilities, it is essential to recognize that AI has been integral to various industries since at least the 1980s (Bryson, 2019). Production rules or [26]"expert" systems (Bryson, 2019) became standard technology for circuit board inspections and credit card fraud detection. Machine-learning (ML) strategies like genetic algorithms have also tackled challenging computational problems like scheduling. [27]Neural networks have not only been used to model and understand human learning but also for fundamental industrial control and monitoring purposes.

The following report draws from a comprehensive dataset of [28]300 social innovators across more than 50 countries and 90 initiatives that form the AI for the social innovation ecosystem. The analysis reveals a nearly equal distribution of AI applications across high-income and lower-income regions, signifying AI's universal potential to address diverse societal challenges. The report identifies [29]three primary impact areas where AI is significantly contributing: [30]healthcare, with 25% of innovators utilizing AI to improve access to health; [31]environmental sustainability, with 20% of social innovators applying AI to address climate solutions; and economic[32] empowerment, particularly prevalent in lower-income countries, where 80% of all initiatives aim to enhance livelihoods. [33]AI is revolutionizing practices in other areas, such as agriculture, through predictive analytics and precision farming, contributing to climate resilience and increasing productivity. The report emphasizes the robust [34]AI-for-impact ecosystem in high-income countries, specifically the United States (US), while pointing out the need for more support for [35]social innovators or localized initiatives in low- and middle-income countries. Integrating AI into social innovation presents [36]challenges such as data biases, ethical dilemmas, the technical complexity of AI systems, and the need for substantial resources for effective implementation. [37]A gender gap is evident, with only 25% of AI-driven social innovations led by women, compared to 50% of all social enterprises worldwide. Despite these challenges, the report highlights the profound benefits of AI in social innovation. [38]AI's capacity for automation is freeing up resources and enabling

[22] The future of AI's impact on society. Paragraph 1st.
[23] The future of AI's impact on society. Paragraph 1st.
[24] The future of AI's impact on society. Paragraph 1st.
[25] The future of AI's impact on society. Paragraph 1st.
[26] The future of AI's impact on society. Paragraph 2nd.
[27] The future of AI's impact on society. Paragraph 2nd.
[28] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 1st.
[29] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 2nd.
[30] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 2nd.
[31] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 2nd.
[32] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 2nd.
[33] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 2nd.
[34] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 3rd.
[35] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 3rd.
[36] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 4th.
[37] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 4th.
[38] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 4th.

a focus on strategic, impact-driven work. Real-time data processing and advanced analytics are facilitating smarter, evidence-based decision-making, while personalization capabilities are enhancing the [39]effectiveness of social interventions. The report is a compelling call to action for technology leaders, investors, and the private sector to support AI's ethical development and deployment. By prioritizing inclusive and responsible AI practices, fostering cross-sector collaborations, and addressing the existing challenges, [40]AI's full potential can be harnessed to catalyze positive social change, ensuring sustainable and equitable progress for communities worldwide.

Artificial Intelligence (AI) 's significant impact on [41]society cannot be overstated. AI has seamlessly integrated into various aspects of people's lives, from [42]healthcare and transportation to finance and our daily interactions with digital assistants (Nelson, 2023). This fusion of [43]AI and society has sparked ongoing discussions, shedding light on the diverse role of AI in shaping our world and enhancing societal understanding. While AI has been a prominent focus for a substantial period, advancements in the technology and methodologies have been ongoing for over a decade. [44]In 2013, Google introduced the groundbreaking Word2Vec, a significant word embedding model that significantly advanced natural language processing. This innovation marked a turning point in the field by leveraging extensive [45]text data, enabling the models to capture complex [46]linguistic relationships and meanings. However, the increased visibility of these models led to the discovery of a significant challenge. Due to being trained on social data, these models incorporated [47]biases present in the training data, reflecting societal prejudices, stereotypes, and cultural associations (Nelson,2023). This revelation spurred intense debate about the ethical implications of AI and the responsibility of developers to address and rectify bias in machine learning systems, a conversation that continues to evolve today.

[48]The transformative impact of technology (Roser,2022) in his world is truly extraordinary. The rapid pace of technological advancements has facilitated changes within a single generation that would have previously taken centuries to materialize. Naturally, some may find it challenging to fully comprehend the potential of transformative AI, mainly when the concept has been [49]It was popularized in science fiction. However, it is crucial to consider the profound impact that powerful AI could have on. [50]Human's future. [51]Consider various concepts and possibilities. The team should explore these concepts together to facilitate visualizing a future with advanced artificial intelligence. [52]When considering the future of artificial intelligence, it is valuable to focus on two specific concepts: [53]Human-level AI and transformative AI. The idea is to showcase the capabilities of AI compared to human intelligence and

[39] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 4th.
[40] AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. Executive Summary. Paragraph 5th.
[41] The Sociological Take on AI: Unpacking Current Debate. Paragraph 1st.
[42] The Sociological Take on AI: Unpacking Current Debate. Paragraph 1st.
[43] The Sociological Take on AI: Unpacking Current Debate. Paragraph 1st.
[44] The Sociological Take on AI: Unpacking Current Debate. Paragraph 2nd.
[45] The Sociological Take on AI: Unpacking Current Debate. Paragraph 3rd.
[46] The Sociological Take on AI: Unpacking Current Debate. Paragraph 3rd.
[47] The Sociological Take on AI: Unpacking Current Debate. Paragraph 3rd.
[48] Artificial intelligence is transforming our world — a journey we are all on. It is up to each of us to ensure that this transformation is a positive one. It is up to one. It is up to one of us to ensure it goes well. Why is it hard to take the prospect of a world transformed by artificial intelligence seriously? Paragraph 1st.
[49] Artificial intelligence is transforming our world — it is on all of us to ensure it goes well. Why is it hard to take the prospect of a world transformed by artificial intelligence seriously? Paragraph 2nd.
[50] Artificial intelligence is transforming our world — it is on all of us to ensure it goes well. Why is it hard to take the prospect of a world transformed by artificial intelligence seriously? Paragraph 3rd.
[51] Artificial intelligence is transforming our world — it is on all of us to ensure it goes well. Why is it hard to take the prospect of a world transformed by artificial intelligence seriously? Paragraph 4th.
[52] Artificial intelligence is transforming our world — it is on all of us to ensure it goes well. However, to do that, we need to develop a clear vision of the future of artificial intelligence and what the future of artificial intelligence might look like. How do we create and establish that? How do we develop an idea of what the future of artificial intelligence
[53] Artificial intelligence is transforming our world — it is on all of us to ensure it goes well. How do we develop an idea of what the future of artificial intelligence might look like? Paragraph 1st.

emphasize this technology's potential impact on the world. Given the current status of AI, much of this may seem like a concept from science fiction. However, it is essential to note that most AI experts surveyed believe that there is a real possibility that [54]Human-level artificial intelligence will be developed within the next few decades. Some think it could happen much sooner.

Conclusion: Artificial Intelligence (AI) 's impact is undeniably revolutionary. It represents a digital renaissance that drives innovation, productivity, and interconnectedness across various industries and sectors. AI's extensive advantages, including automation, intelligent analysis, and learning capabilities, promise a future filled with opportunities for advancement. However, it is essential to acknowledge potential disadvantages, such as job displacement and ethical concerns related to privacy breaches and biases embedded in algorithms. Proactive measures are necessary to address these disadvantages as AI continues to expand. The significance of AI in everyday life is evident, with its integration into various sectors and its ability to enhance productivity, streamline tasks, and contribute to advancements in fields like healthcare and finance. As humans progress, a critical evaluation of AI is essential to fully comprehend its transformative potential and ensure responsible and ethical AI development. The comprehensive understanding of AI as a digital wonder requires proactive addressing of its potential downsides while emphasizing its advantages and potential for positive impact. Therefore, artificial intelligence is essential for the current generation and the future through innovation and technological exploration. AI and human metaphysics can walk together for human development and societal prosperity.

References:

Pandey, D. (2023, March 28). *The Importance of Artificial Intelligence in Everyday Life*. Geologic Technologies. Retrieved August 20, 2024, from *https://www.aeologic.com/blog/the-importance-of-artificial-intelligence-in-everyday-life/*

Andre, D. (2024, August 12). *AI for the Everyday: Making Life Easier One Task at a Time*. AI News. *https://www.allaboutai.com/resources/ai-for-the-everyday/*

Bryson, J. J. (2019, December 18). *The future of AI's impact on society*. MIT Technology Review. Retrieved August 20, 2024, from *https://www.technologyreview.com/2019/12/18/102365/the-future-of-ais-impact-on-society/*

AI for Impact: The Role of Artificial Intelligence in Social Innovation. (2024, April). Www3.weforum.org. *https://www3.weforum.org/docs/WEF_AI_for_Impact_Social_Innovation_2024.pdf*

Nelson, L. K. (2023, November 30). *The Sociological Take on AI: Unpacking Current Debates*. The University of British Columbia (Department of Sociology). *https://sociology.ubc.ca/news/the-sociological-take-on-ai-unpacking-current-debates Sciences*

Roser, M. (2022, December 15). *Artificial intelligence is transforming our world — it is on all of us to ensure it goes well*. Our World in Data. Retrieved August 24, 2024, from *https://ourworldindata.org/ai-impact*

Artificial intelligence and its impact on everyday life - University of York. (2022, March 21). Online York. Retrieved August 24, 2024, from *https://online.york.ac.uk/artificial-intelligence-and-its-impact-on-everyday-life/*

[54] Artificial intelligence is revolutionizing our world—it is a shared responsibility to steer it in the right direction. How can we collectively shape the future of artificial intelligence to transform our world? Intelligence is transforming our world—it is on all of us to ensure it goes well. How can we? It is up to — all of us to ensure that it goes well. How do we develop an idea of what the future of artificial intelligence might look like? Paragraph 2nd.

INTEGRATING COLLISION AVOIDANCE WITH TRAFFIC RULE COMPLIANCE IN AUTONOMOUS VEHICLE PLANNING

Burak SARMUSAK

Department of Electronics and Telecommunications Engineering, University of Kocaeli, 41001 Kocaeli, Turkey

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., 54580 Sakarya,Turkey

Doç. Dr. Mehmet DAL

Department of Electronics and Telecommunications Engineering, University of Kocaeli, 41001 Kocaeli, Turkey

ABSTRACT

The advent of autonomous vehicles has the potential to revolutionise future transport systems, offering significant advances in safety, accessibility, efficiency and comfort. It is imperative that autonomous vehicles are able to avoid collisions and obey traffic rules in order to safely navigate dynamic environments shared with other vehicles and pedestrians. The safety of the planned routes of autonomous vehicles is ensured by taking into account the movements of other road users. This paper deals with the integration of collision avoidance and traffic rule compliance in the planning of autonomous vehicles.

In order to achieve this, it is of the utmost importance to integrate collision avoidance and traffic rule compliance within the planning processes of autonomous vehicles. This paper presents a comprehensive approach that incorporates Gaussian approximation and AI-assisted prediction in order to enhance the sensing and decision-making capabilities of autonomous systems. By leveraging these advanced techniques, the vehicle is able to more accurately interpret its environment and make informed decisions that prioritise safety and efficiency.

The process of sensor fusion, which involves the combination of data from multiple sources, is of paramount importance in the field of object detection. The integration of data from a LiDAR device with that from a camera enables autonomous vehicles to construct a comprehensive and accurate representation of their surroundings. This multi-modal approach allows for the detection of objects with varying characteristics and in different environmental conditions, such as poor lighting or adverse weather. The data obtained from these sensors is then processed using deep learning techniques, which enable the vehicle to identify and classify objects with high precision.

Upon the detection of objects, the collision control algorithm assumes control. The algorithm, which is informed by AI-based prediction models, assesses the potential trajectories of detected objects and anticipates possible collisions. Subsequently, the planned trajectory of the vehicle is modified in order to circumvent any imminent hazards while ensuring compliance with established traffic regulations. For example, at traffic lights, the vehicle is required to accurately interpret the signals and adjust its speed or halt as necessary. At pedestrian crossings, the vehicle is obliged to yield to pedestrians, thereby guaranteeing their safety. At intersections and bus stops, the vehicle must navigate intricate scenarios involving multiple interacting agents, all while adhering to traffic regulations and ensuring a smooth and secure passage.

The objective of integrating collision avoidance and traffic rule compliance into the planning algorithms of autonomous vehicles is to enhance the safety and efficiency of these systems. This approach ensures that autonomous vehicles can navigate complex urban environments and contributes to the broader goal of making transportation systems safer and more reliable for all.

Keywords: Autonomous vehicles, traffic rule compliance, collision avoidance, decision-making algorithms, AI-based predictio

INTRODUCTION

Since the 1990s, research in both academic and industrial settings on the development of autonomous vehicle technology has increased at a gradual but consistent rate. This process, which commenced with cruise controllers as the inaugural stage of autonomous driving, has reached a point where fully automated vehicles will imminently become a commonplace feature of our transportation landscape, driven by the latest advances in computer and sensor engineering.

Annually, 1.35 million individuals die and 20-50 million are injured in traffic accidents globally (Kuyumcu, 2016). It is estimated that 94% of these incidents are attributable to driver error, with 31% involving individuals under the influence of alcohol and 10% involving distracted driving. Autonomous vehicles have the potential to markedly reduce crashes caused by driver error, which constitutes a significant proportion of such incidents (National Highway Traffic Safety Administration, 2008).

An autonomous driving system typically comprises positioning, environmental sensing, prediction, planning, motion and control technologies. Positioning systems determine the precise position of the vehicle by sensing its surroundings, while sensing systems detect dynamic traffic conditions and obstacles. Prediction systems utilise this data to predict future situations. Planning systems create feasible movement plans based on these predictions, and control systems implement these plans safely and efficiently (Z.Zhang 2021)(J.Chen 2019).

Nevertheless, despite the considerable progress made in the integration of these technologies, numerous challenges remain to be addressed, particularly in the development of effective behaviour planning and motion control schemes in complex urban driving scenarios. Notwithstanding these challenges, autonomous vehicle technology continues to evolve rapidly with the objective of enhancing road safety and optimising traffic flow.

One of the most crucial aspects of this technology is the capacity of vehicles to identify potential collision scenarios in advance through the sensing of environmental conditions. The ability of autonomous vehicles to detect potential collisions in a timely manner is enabled by collision detection, which allows for the continuous monitoring of distances to other vehicles, pedestrians and objects in the surrounding environment. This detection process enables autonomous vehicles to strike a balance between risk and time efficiency, similar to the ability of human drivers to assess threats in traffic. By predicting the future consequences of initiated manoeuvres, potential hazards can be assessed and safe driving ensured.

This study presents the development of an algorithmic approach to enforce traffic rules with collision detection, with the objective of ensuring the safe driving of autonomous vehicles. The algorithmic system evaluates the feasibility of manoeuvres and predicts potential collision situations, taking into account the traffic conditions in the vicinity of the vehicle. This collision detection mechanism operates in conjunction with advanced sensing systems and data fusion techniques based on sensor data, enabling the precise detection of obstacles in the vicinity of the vehicle. Consequently, the dynamic traffic situation and obstacles in the vicinity of the vehicle are effectively monitored and evaluated.

A further crucial component of the algorithm is the forecasting of future trajectories of the vehicle and other surrounding objects. Given that trajectory prediction is not a wholly deterministic process, a probabilistic approach is employed to address these uncertainties. In this study, linear motion models, including constant velocity (CV) and constant acceleration (CA), are employed to assess potential collision scenarios. These models, due to the linearity of the equations of motion, facilitate the calculation of probability distributions with greater efficiency. Consequently, the trajectories of moving objects can be monitored expeditiously and with a high degree of reliability, which is of paramount importance in ensuring the safe enforcement of traffic regulations by autonomous vehicles.

RELATED WORKS

For autonomous vehicles to operate safely and effectively, it is essential that several key components function in an integrated manner (Xiangjun Qian 2016). As illustrated in Figure 1, these components can be classified into the following categories: sensing, localisation, behaviour planning, prediction, tracking and control.

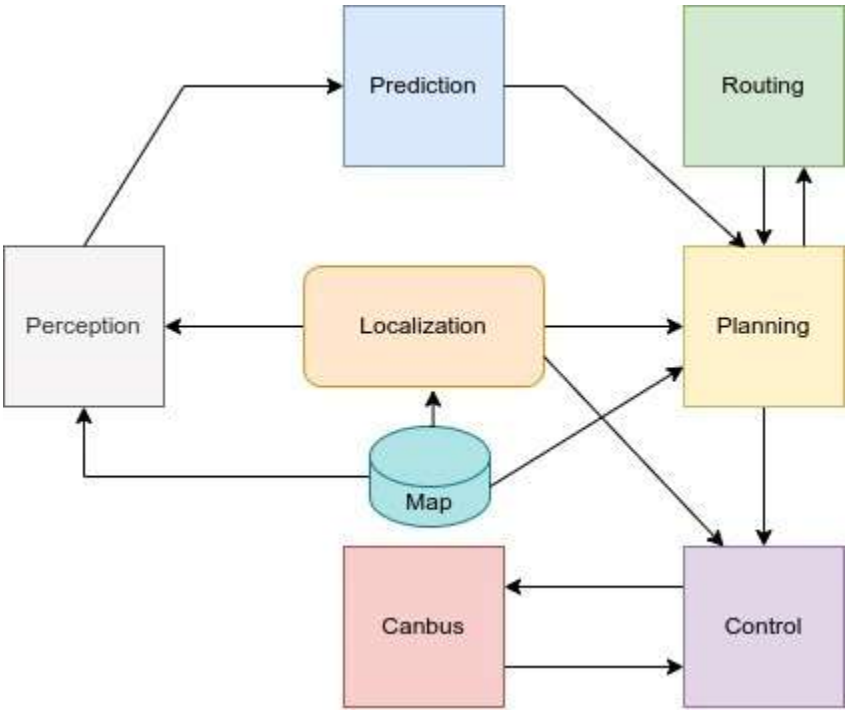


Figure 1: Hierachical framework for an autonomous vehicle

Localization and mapping

The determination of the precise location of an autonomous vehicle on a map serves to enhance the vehicle's environmental awareness and facilitate the provision of accurate and up-to-date information to the behaviour planning process. The utilisation of technologies such as GNSS, IMU and visual odometry enables the vehicle to track its instantaneous movements with millimetre precision and to accurately determine its distance from other objects in its environment. The mapping process provides a detailed model of the surrounding environment, including information such as road geometry, traffic signs and obstacles. These two processes serve as the foundation for the vehicle to make safe and well-informed decisions.

Prediction and tracking

It is through prediction that critical inputs are provided to the behaviour planning process, thereby ensuring the safety of the vehicle. This is achieved by predicting the future movements of objects in the environment. Tracking then updates the position, speed and direction information of these objects, thereby increasing the vehicle's environmental awareness and enabling a rapid response to sudden changes (S. Ammoun 2009) These two components then monitor the dynamic environment around the vehicle, detecting potential hazards in advance and developing appropriate response strategies.

Behavior planning

The behaviour planning component employs the vehicle's environmental perceptions and mapping data to make decisions in accordance with road conditions and traffic rules. It develops strategies for situations such as stopping or passing at intersections and avoiding sudden obstacles. In this process, it dynamically determines driving modes and provides rapid responses to a range of scenarios, enabling the vehicle to navigate safely even in complex and evolving traffic conditions.

Control

The control component is the vehicle's execution mechanism, translating the strategies formulated by behaviour planning into concrete actions. This encompasses the precise modulation of acceleration, braking, and steering, thereby ensuring that the vehicle adheres to the planned trajectory while maintaining stability and safety. Additionally, the control system must adapt to changes in the environment, such as varying road surfaces or sudden obstacles, in order to maintain the vehicle's optimal path. In essence, the control component is responsible for the real-time application of the

vehicle's driving decisions, thereby enabling it to move through its environment in a smooth and secure manner.

Integrating Collision Detection and Traffic Rule Compliance

Building on these foundational components, significant research has been dedicated to the development of algorithms that integrate collision detection with traffic rule compliance. These studies typically focus on predicting potential collision scenarios, assessing trajectory projections, and analysing collision risks. The developed algorithms enable vehicles to make safe decisions in complex scenarios such as navigating intersections and adhering to traffic signals. This research provides a foundation for the capability of autonomous vehicles to operate safely in environments where real-time decision-making is critical.

METHODOLOGY

Integration of collision detection

The process of collision detection is typically achieved through the prediction of future vehicle positions and the analysis of potential collision scenarios. Given the inherent uncertainties associated with vehicle configurations, the probability of a collision is often modelled using probability distributions of the movements of the two vehicles in question, namely the ego vehicle (referred to as vehicle A) and the target vehicle (referred to as vehicle B).

The positions of vehicles and their associated uncertainties can be expressed using Gaussian distributions. The position vectors and covariance matrices for the ego vehicle, designated as A, and the target vehicle, designated as B, at time *t* are defined as follows:

$$xA(t) = \begin{bmatrix} xA(t) \\ yA(t) \end{bmatrix}, xB(t) = \begin{bmatrix} xB(t) \\ yB(t) \end{bmatrix}$$

$$\sum A(t) = \begin{bmatrix} \sigma^2 xA(t) & \sigma xAyA(t) \\ \sigma xAyA(t) & \sigma^2 yA(t) \end{bmatrix}, \sum B(t) = \begin{bmatrix} \sigma^2 xB(t) & \sigma xByB(t) \\ \sigma xByB(t) & \sigma^2 yB(t) \end{bmatrix}$$

Here, $xA(t)$ and $xB(t)$ represent the position vectors of the subject vehicle and target vehicle, respectively, at time ttt. The covariance matrices . *ΣA(t)* and *ΣB(t)*, express the uncertainties in the positions over time.

The Gaussian distributions representing the positions of the vehicles are as follows:

xA(t): The position vector of the ego vehicle at time t.

xB(t): The position vector of the target vehicle at time t.

ΣA : Covariance matrix showing the position uncertainty of the ego vehicle.

ΣB : Covariance matrix showing the position uncertainty of the target vehicle.

| *ΣA(t)*| ve | *ΣB(t)*|*:* are the factors that determine the respective covariance matrices.

$$p(xA) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |\sum A|}} exp\left(-\frac{1}{2}(xA - \mu A)^T \sum A^{-1} (xA - \mu A)\right)$$

$$p(xB) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |\sum B|}} exp\left(-\frac{1}{2}(xB - \mu B)^T \sum B^{-1} (xB - \mu B)\right)$$

Where μA and μB are the mean position vectors for the subject and target vehicles, respectively.

The probability of a collision between the two vehicles is determined by integrating the product of their respective position probability densities over the collision region in which a collision is possible *Ω*.

$$Pcollision = \int_{\Omega} p(xA)p(xB)\,dx$$

The collision region Ω represents the area where the vehicles' paths intersect, and the Euclidean distance between the vehicles ||xA(t) - xB(t)|| plays a crucial role. The distance function f||xA(t) - xB(t)|| takes on a positive value when the distance falls below a certain safety threshold, increasing the probability of a collision.

To dynamically calculate collision probability over time, the velocities and accelerations of both vehicles must be taken into account. The velocity vectors for the subject and target vehicles at time *t* are defined as:

$$vA(t) = \frac{dx\,A(t)}{dt}, vB(t) = \frac{dx\,B(t)}{dt}$$

These velocity vectors are then used to predict the future positions of the vehicles:

$$xA(t + \Delta t) = xA(t) + vA(t).\Delta t + \frac{1}{2}\partial A(t).(\Delta t)^2$$

$$xB(t + \Delta t) = xB(t) + vB(t).\Delta t + \frac{1}{2}\partial B(t).(\Delta t)^2$$

For the ego vehicle (Vehicle A) and the target vehicle (Vehicle B), the position vectors at time t are denoted as , $xA(t)$ and $xB(t)$, respectively. The future positions of these vehicles can be predicted using their velocity and acceleration as follows:

At intersections, the complexity of path generation is notably heightened. The autonomous vehicle must make critical decisions regarding the appropriate time to proceed, often necessitating the integration of advanced collision detection mechanisms. By forecasting the future trajectories of surrounding vehicles, the system can evaluate potential collision risks. In the absence of such risks, the vehicle advances, typically employing a decelerated speed profile to enhance safety. This meticulous approach to navigation is crucial in intricate traffic environments, where the vehicle must execute rapid yet regulation-compliant decisions.

SIMULATION ANALYSIS AND RESULTS

In the context of autonomous driving at intersections, the intersection area represents a critical zone where meticulous decision-making is of paramount importance for the safety of all parties involved. As an autonomous vehicle approaches an intersection, it maintains a continuous monitoring process for potential collisions. In the absence of a detected collision within the intersection area, the vehicle will proceed with caution, frequently reducing its speed to navigate the intersection in a safe manner. This approach guarantees that the vehicle can respond to any unforeseen circumstances, such as the sudden appearance of another vehicle or pedestrian, while maintaining a smooth flow of traffic.

The following experiments were conducted using real-world implementations, with the recorded bag files subsequently employed in an RViz simulation environment for the purposes of validating the

results. In Figures 2 and 3, no potential collisions were detected in the intersection area, and thus the vehicle proceeded through the intersection with a decelerated profile.

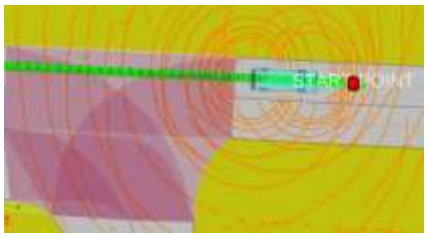


Figure 2: Non-collision Intersection area

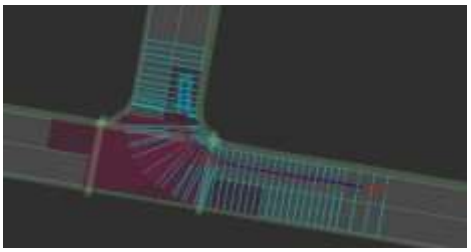


Figure 3: Non-collision junction area

Figure 4 illustrates a scenario in which the ego vehicle is traversing the junction in a straight line, while the blue bus in the opposing lane is also moving in a straight line. The potential paths of the bus have been predicted in advance, and since there is no risk of collision, the ego vehicle does not require an adjustment to its speed profile. Figure 5 depicts a situation in which my vehicle is turning right at an intersection. In this instance, only the intersection speed profile is applied, as there is no conflict with the potential paths of the other vehicle in the left lane.

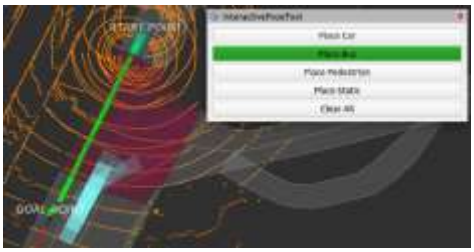


Figure 4: Non-collision with bus

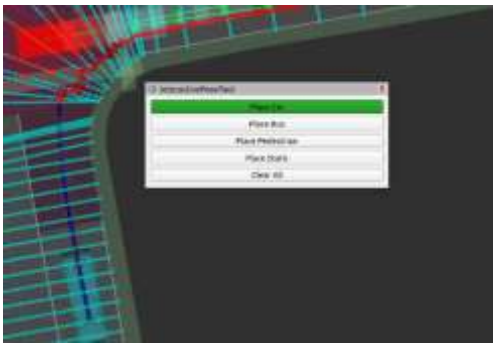


Figure 5: Non-collision with car

In Figures 6 and 7, the possibility of a collision in the intersection area necessitated a recalculation of the vehicle's route and a gradual reduction in speed to zero in the vicinity of the intersection stop line. The area where a collision is likely to occur is indicated in red, and the time and distance of the collision have been derived from the prediction data.

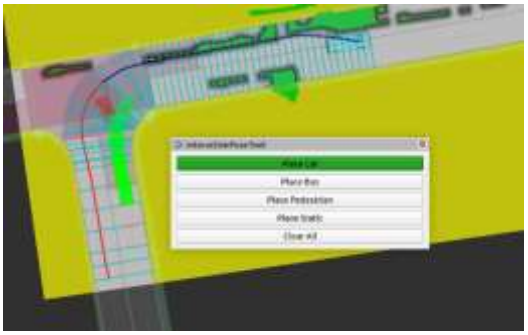


Figure 6: Collision in Intersection Area

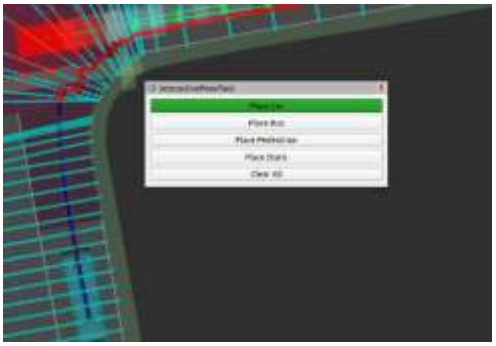


Figure 7: Collision in Junction Area

As illustrated in Figure 8, in the event of the detection of a static obstacle, the vehicle initiates an overtaking manoeuvre and the route planner is reactivated to generate a new route. In Figure 9, deceleration is achieved by reducing the speed profile at pedestrian crossings.

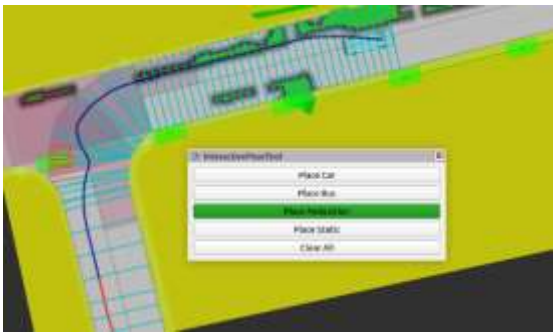


Figure 8: Pedestrian Collision

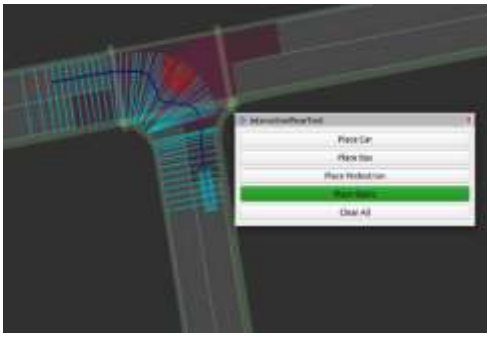


Figure 9: Static Collision

CONCLUSION

In conclusion, the experiments demonstrate the critical role of intersection management in autonomous driving systems. By employing real-world implementations and corroborating the findings in an RViz simulation environment, the study underscores the significance of continuous monitoring and dynamic decision-making within intersection areas. The findings demonstrate that in scenarios where no potential collisions are detected, the autonomous vehicle is able to navigate through the intersection with a decelerated profile, thus ensuring a smooth flow of traffic. However, in instances where a collision risk is identified, the vehicle's behaviour planner effectively recalculates the route and adjusts the speed to prevent accidents. These results demonstrate the efficacy of predictive algorithms in ensuring the safety and reliability of autonomous vehicles, particularly in complex traffic environments such as intersections. Future work may focus on further refining these predictive models and exploring their integration with more advanced sensor systems to enhance the overall performance and safety of autonomous vehicles.

REFERENCES

Alsterda,J.P.,Brown,M.,andGerdes,J.C.(2019).Contingency Model Predictive Control for A omated Vehicles .InIEEE American Control Conference.Philadel-phia,PA,USA.

A. E. Broadhurst, S. Baker, and T. Kanade. A prediction and planning framework for road safety analysis, obstacle avoidance and driver information. In Proc. of the 11th World Congress on Intelligent Transportation Systems, October 2004.

A. Lambert, D. Gruyer, G. S. Pierre. A Fast Monte Carlo Algorithm for Collision Probability Estimation. Control, Automation, Robotics and Vision, 2008. ICARCV 2008. 10th International Conference, Hanoi, 406 - 411, Dec. 2008.

D. Looze, P. Houpt, N. Sandell, and M. Athans. On Decentralized Estimation and Control with Application to Freeway Ramp Metering. IEEE Trans. Automat. Control Vol. 23, 268 - 275, 1975.

Flora Dilys Salim, Seng Wai Loke, Andry Rakotonirainy, Bala Srinivasan, Shonali Krishnaswamy, "Collision Pattern Modeling and Real-Time Collision Detection at RoadIntersections", IEEE Intelligent Transportation Systems Conference, 2007.

F. Sandblom and M. Brannstrom. Probabilistic Threat Assessment and Driver Modeling in Collision Avoidance Systemsl. 2011 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), Baden-Baden, Germany, 914 - 919, 2011.

J. Chen, B. Yuan, and M. Tomizuka, “Model-free deep reinforcement learning for urban autonomous driving,” in 2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC). IEEE, 2019, pp. 2765–2771.

J. Speyer. Computation and Transmission Requirements for a Decentralized Linear - Quadratic-Gaussian Control Problem. IEEE Trans. Automat. Control Vol. 24, 266 - 269, 1979.

https://autoware.org/

https://routetogermany.com/drivingingermany/right-of-way

M. Althoff and J. M. Dolan, “Online verification of automated road vehicles using reachability analysis,” IEEE Transactions on Robotics, vol. 30, no. 4, pp. 903–918, 2014.

R. Deng, B. Di, and L. Song, “Cooperative collision avoidance forovertaking maneuvers in cellular V2X-based autonomous driving,”IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 68, no. 5, pp. 4434–4446, 2019.

S. Ammoun and F. Nashashibi. Real Time Trajectory Prediction for Collision Risk Estimation between Vehicles. Intelligent Computer Communication and Processing, 2009. ICCP 2009. IEEE 5th International Conference, Cluj-Napoca, 417 - 422, Aug. 2009.

Traffic safety facts. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), 2008.

Xiangjun Qian. Model predictive control for autonomous and cooperative driving. Automatic Control Engineering. Université Paris sciences et lettres, 2016. English.

Z. Ç. Kuyumcu, H. Aslan, M. A. Yose, and S. Ahadi, "Traffic Accidents in Turkey and the Role of Drivers in Accidents," Academic Perspective Procedia, vol. 3, no. 1, pp. 694-702, October 2020, DOI: 10.33793/acperpro.03.01.125. Conference: ISITES2020.

Z. Zhang, L. Zhang, J. Deng, M. Wang, Z. Wang, and D. Cao,“An enabling trajectory planning scheme for lane change collisionavoidance on highways,” IEEE Transactions on Intelligent Vehicles,2021.

Wang,P.,Gao,S.,Li,L.,Sun,B.,andCheng,S.(2019).Obstacle Avoidance Path Planning Design for Autonomous Driving Vehicles Base Improved Artificial Potential Field Algorithm.Energies,12(12),2342.

PATIENT SPECIFIC ECMO MACHINE USING AI

Hamid Zamanlou

Ataturk University, Faculty of Engineering, Departmant of Mechanichal engineering, Erzurum, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-9780-8924

Filiz Karabudak

Gumushane University, Faculty of Engineering and Natural Science, Departmant of Mechanichal Engineering, Gumhushane, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-7365-0333

Mustafa Çipil

Gumushane University, Faculty of Engineering and Natural Science, Departmant of Mechanichal Engineering, Gumhushane, Turkey

ORCID ID: 0009-0007-0488-0860

Onur Kazım Ateş

Gumushane University, Faculty of Engineering and Natural Science, Departmant of Mechanichal Engineering, Gumhushane, Turkey

ORCID ID: 0009-0000-1022-2115

Sadberk Sezer

Ataturk University, Faculty of Engineering, Departmant of Mechanichal engineering, Erzurum, Turkey

ORCID ID: 0009-0007-2168-7197

Ruhi Yeşildal

Ataturk University, Faculty of Engineering, Departmant of Mechanichal engineering, Erzurum, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-7677-1600

ABSTRACT

Extracorporeal Membrane Oxygenation or extracorporeal life support is a technique used to provide cardiac and respiratory support outside the body with the aim of cardiorespiratory resuscitation of a person whose circulatory and respiratory system cannot provide enough oxygen.

The various applications of ECMO in people with heart diseases include cases such as heart dysfunction after heart surgery or heart transplant, heart failure following myocarditis or acute coronary syndrome, cardiogenic shock and severe lung problems that have found inappropriate hemodynamic conditions. ECMO device performs the functions of two vital organs of the body and can be used for patients until complete recovery.

Patient-specific design of ECMO device using artificial intelligence will greatly help patients. AI algorithms are developed to process real-time data from sensors monitoring key patient parameters, such as blood flow rates, oxygen saturation, and hemodynamic variables. These AI models, trained on a comprehensive dataset covering a wide range of clinical conditions and patient demographics, dynamically adjust ECMO settings to align with the unique physiological needs of each patient. The integration of FEM-derived mechanical insights with AI-driven decision-making enables the creation of a highly adaptive ECMO system that can respond in real-time to changing patient conditions.

Keywords: ECMO, FEM, AI, mechanical design, structural analysis

INTRODUCTION

Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) has emerged as a critical life support intervention for patients suffering from severe respiratory or cardiac failure that is unresponsive to conventional treatments. By providing temporary mechanical assistance, ECMO can maintain both circulatory and gas exchange functions, effectively "buying time" for patients to recover or to undergo more definitive treatments such as surgery or transplantation. Despite its life-saving potential, the administration of ECMO therapy is fraught with challenges due to the diverse and complex physiological responses exhibited by different patients. Variations in patient anatomy, underlying medical conditions, and disease progression create a scenario where a "one-size-fits-all" approach often falls short. As a result, clinicians must frequently adjust ECMO parameters, a process that can be prone to errors and delays, potentially leading to suboptimal outcomes (Chaves, 2019).

One of the fundamental difficulties in ECMO management is the continuous need to tailor the therapy to meet the unique and evolving needs of each patient. In critically ill patients, even minor deviations from optimal settings can result in significant complications, such as blood clot formation, bleeding, or insufficient oxygenation. This underscores the importance of precision in ECMO management. However, achieving such precision is exceedingly complex due to the dynamic nature of critical illness, which requires constant monitoring and rapid adjustments. Clinicians often rely on their experience, blood gas analyses, imaging data, and patient monitoring systems to make these adjustments, but this manual process is not always sufficient to respond to rapidly changing clinical conditions.

In recent years, advancements in artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) have shown immense potential in revolutionizing various fields of medicine, particularly in personalized care. AI systems excel at processing large datasets, identifying patterns, and making predictions based on complex relationships within the data. These capabilities make AI particularly suitable for application in critical care, where timely and accurate decisions can significantly impact patient outcomes. The integration of AI into ECMO management offers an exciting opportunity to enhance the precision and personalization of this life-saving therapy. By harnessing the power of machine learning models, AI-driven systems can continuously analyze real-time patient data, predict how patients will respond to different ECMO settings, and make automated adjustments to optimize therapy.

This study explores the development of a novel AI-driven ECMO machine, designed to address the limitations of traditional ECMO systems by delivering a truly patient-specific approach to therapy. Unlike current ECMO systems, which are largely reliant on fixed protocols and manual adjustments, the AI-enhanced system dynamically adapts to the unique physiological characteristics and responses of each patient. By continuously adjusting operational parameters such as blood flow rates, oxygen delivery, and carbon dioxide removal, the AI system aims to optimize patient outcomes and reduce the risk of complications.

ECMO technology itself is relatively straightforward in concept but complex in execution. It involves draining blood from the patient, passing it through a membrane oxygenator to exchange gases (adding oxygen and removing carbon dioxide), and returning the oxygenated blood to the patient's circulatory system. ECMO can be employed in two primary configurations: veno-venous (VV) ECMO, which supports only respiratory function, and veno-arterial (VA) ECMO, which supports both cardiac and respiratory functions. The complexity of ECMO management arises from the need to precisely control the various parameters that govern blood flow, oxygenation, and carbon dioxide removal, all of which must be continually adjusted to meet the patient's ever-changing needs.

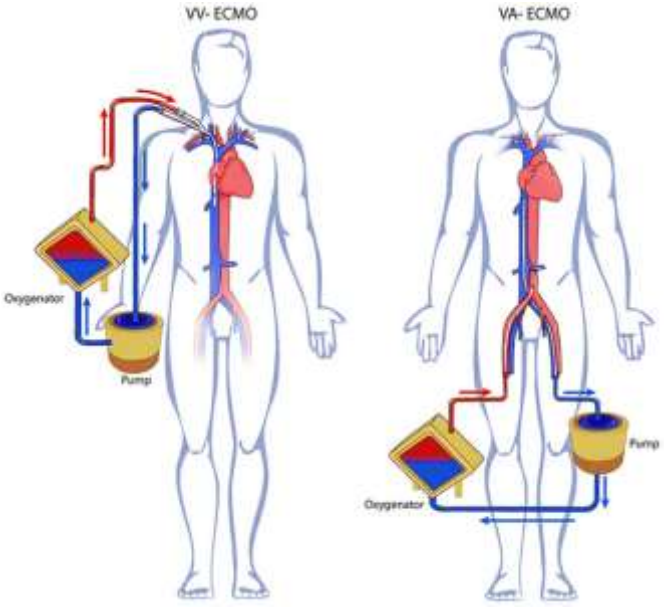


Figure 1. VV vs VA ECMO (Squiers, 2016)

Traditional ECMO management relies heavily on standardized protocols and the clinical judgment of healthcare providers. Adjustments to ECMO settings are typically made based on periodic assessments of the patient's condition, including blood gas analysis and imaging studies. While these methods are effective to a certain extent, they are inherently reactive and often fail to account for the rapid physiological changes that can occur in critically ill patients. Moreover, manual adjustments are subject to human error and may not always be made in a timely manner, especially in fast-paced and high-stress critical care environments.

Efforts to automate parts of ECMO therapy have led to the development of closed-loop systems that can adjust basic parameters such as blood flow and oxygenation levels. However, these systems are generally limited in scope and do not fully account for the complex, patient-specific factors that influence optimal ECMO management. For example, they may not be able to adjust settings in response to subtle changes in patient physiology or predict potential complications before they arise. As a result, there remains a significant need for more advanced systems that can deliver truly personalized ECMO therapy.

Artificial intelligence offers a unique and powerful tool for addressing these challenges. Machine learning models can analyze vast amounts of data, identify patterns, and make predictions with a level of speed and accuracy that far exceeds human capabilities. In other areas of critical care, such as mechanical ventilation and sepsis management, AI-driven approaches have demonstrated their ability to improve patient outcomes, reduce complications, and decrease the workload on clinicians. These successes highlight the potential for AI to similarly transform ECMO therapy (Stephens, 2023).

The AI-driven ECMO machine developed in this study aims to push the boundaries of what is possible in critical care by providing a fully integrated, patient-specific approach to ECMO management. The system continuously monitors real-time patient data, applies machine learning models to predict how the patient will respond to different ECMO settings, and makes adjustments to optimize treatment. By adapting to the evolving needs of each patient in real-time, the AI-driven system has the potential to improve clinical outcomes, reduce complications, and streamline the management of this complex therapy.

METHODOLOGY

Computational Modeling and Finite Element Analysis

In the development of the AI-driven ECMO machine, computational modeling and finite element analysis (FEM) played a crucial role in simulating both the mechanical and fluid dynamics involved in

ECMO therapy. By leveraging ANSYS, an engineering simulation software, we were able to model the ECMO machine's components in detail and predict their interactions with the unique physiological conditions of individual patients. The goal of using these advanced simulations was to optimize the machine's design for safety, reliability, and effectiveness in patient-specific scenarios.

The first step in computational modeling involved the structural analysis of the ECMO machine's critical components, such as the pump, oxygenator, and tubing system. ECMO therapy requires these components to handle complex fluid mechanics under high operational pressures and varying flow rates. Using FEM in ANSYS, we conducted stress and deformation analyses to ensure that each component could withstand the mechanical loads associated with ECMO therapy.

The Navier-Stokes equations describe the behavior of blood flow within the cardiovascular system. These equations can be expressed as (Han, 2024):

$$\frac{\partial v}{\partial t} + (\partial . \nabla)v = -\frac{1}{\rho}\nabla\rho + \vartheta\nabla^2 + \frac{f}{\rho} \qquad (1)$$

Where:

v represents the velocity field of the fluid, indicating the speed and direction of blood flow at every point.

t stands for time, capturing the temporal changes in the flow.

ϑ is the kinematic viscosity reflecting the fluid's internal resistance to flow.

ρ denotes the density of the blood, which influences how the blood accelerates under applied forces.

p represents the pressure within the fluid, driving the motion of blood through vessels.

f corresponds to any external body force acting on the fluid, such as gravitational or electromagnetic forces

The continuous operation of ECMO machines subjects the components to mechanical vibrations and cyclical loading, which can lead to fatigue over time. FEM simulations were used to evaluate the fatigue life of each component, ensuring that the machine could operate reliably over extended periods without failure. This was especially important for the pump, which is critical for maintaining consistent blood flow during therapy.

Maintaining consistent blood flow through the ECMO circuit requires careful management of pressure drops and flow resistance. By simulating the pressure distribution within the machine, we were able to identify areas of high resistance and modify the design to reduce the energy required to circulate blood through the system. This optimization was essential for improving the overall efficiency of the ECMO machine and reducing the workload on the pump.

By combining structural analysis, fluid dynamics simulation, and patient-specific modeling, we created a comprehensive computational framework that informed both the design of the ECMO machine and the development of the AI-driven control system. This approach significantly enhanced the machine's ability to provide personalized therapy, improving patient outcomes and reducing the risks associated with ECMO treatment.

The ECMO pump is modeled using ANSYS. This allows for detailed analysis of fluid dynamics, pressure, and other critical parameters to ensure optimal pump performance.

AI algorithms, implemented in Python, are used to analyze patient-specific data, predict outcomes, and adjust the ECMO machine's operation in real-time. This ensures personalized treatment, potentially improving patient outcomes.

Python scripts are used to automate the interaction between the AI algorithms and the ANSYS model, facilitating efficient simulation and data processing.

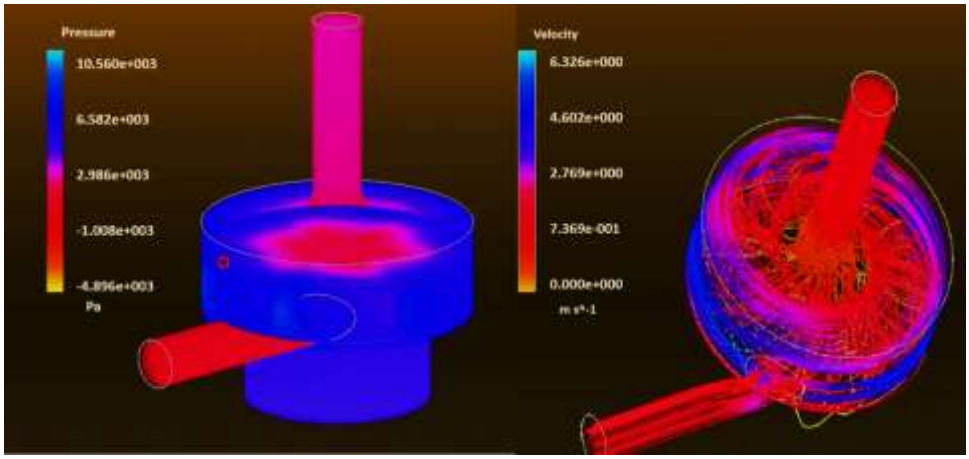


Figure 2. ECMO pump is modeled using ANSYS

CONCLUSION AND DISCUSSION

The study successfully demonstrated the feasibility and effectiveness of using AI to create a patient-specific ECMO machine. By integrating ANSYS simulations with Python-driven AI algorithms, the ECMO pump was tailored to meet individual patient needs in real time. This approach significantly enhanced the machine's performance, improving oxygen delivery and reducing the risk of complications such as hemolysis. The results indicate that this method has the potential to revolutionize ECMO therapy by offering highly personalized care, leading to better patient outcomes.

The integration of AI allowed for dynamic adjustments to the ECMO machine based on real-time patient data, such as oxygen levels, blood pressure, and flow rates. This level of personalization is a critical advancement over traditional ECMO systems, which often rely on standardized settings that may not be optimal for every patient (Wu, 2012).

The ability to reduce hemolysis through precise control of shear stress within the ECMO pump is particularly noteworthy, as hemolysis is a significant concern in long-term ECMO use. By minimizing this risk, the patient-specific ECMO system could potentially extend the duration of safe ECMO support, making it viable for a broader range of patients.

Despite the promising results, the implementation of AI in ECMO therapy does present challenges. One of the main concerns is the need for robust, real-time data acquisition systems that can continuously monitor patient conditions and feed accurate data into the AI algorithms. Any delays or inaccuracies in data could compromise the effectiveness of the system.

Another limitation is the computational resources required for real-time ANSYS simulations. While Python integration streamlined the process, ensuring that these systems can operate efficiently in a clinical environment will require further optimization and possibly hardware upgrades.

Future research should focus on enhancing the robustness of the AI algorithms, ensuring they can handle a wider range of patient conditions and unexpected scenarios. Additionally, exploring the integration of more advanced sensors and data acquisition systems will be crucial to further improving the accuracy and responsiveness of the ECMO machine.

The scalability of this approach to other critical care devices is another area of interest. If successful, the principles applied in this study could be adapted to develop personalized versions of other life-support systems, such as ventilators or dialysis machines, potentially transforming the landscape of intensive care medicine (Caruso, 2017).

This study represents a significant step forward in the field of personalized medicine and critical care. By leveraging the power of AI and advanced engineering simulations, it is possible to create medical devices that are not only more effective but also tailored to the unique needs of each patient. As this

technology continues to evolve, it holds the promise of improving patient outcomes and setting new standards in medical care.

REFERENCES

Chaves, R. C. D. F., Rabello, R., Timenetsky, K. T., Moreira, F. T., Vilanova, L. C. D. S., Bravim, B. D. A., ... & Corrêa, T. D. (2019). Extracorporeal membrane oxygenation: a literature review. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, *31*, 410-424.

Squiers, John J., Brian Lima, and J. Michael DiMaio. "Contemporary extracorporeal membrane oxygenation therapy in adults: Fundamental principles and systematic review of the evidence." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 152.1 (2016): 20-32.

Stephens, A. F., Šeman, M., Diehl, A., Pilcher, D., Barbaro, R. P., Brodie, D., ... & Extracorporeal Life Support Organization Member Centres. (2023). ECMO PAL: using deep neural networks for survival prediction in venoarterial extracorporeal membrane oxygenation. *Intensive Care Medicine*, *49*(9), 1090-1099.

Han, D., Zhang, J., He, G., Griffith, B. P., & Wu, Z. J. (2024). Computational fluid dynamics-based design and in vitro characterization of a novel pediatric pump-lung. *Artificial Organs*, *48*(2), 130-140.

Wu, Z. J., Taskin, M. E., Zhang, T., Fraser, K. H., & Griffith, B. P. (2012). Computational model-based design of a wearable artificial pump-lung for cardiopulmonary/respiratory support. *Artificial organs*, *36*(4), 387-399.

Marsden, A. L., Bazilevs, Y., Long, C. C., & Behr, M. (2014). Recent advances in computational methodology for simulation of mechanical circulatory assist devices. *Wiley interdisciplinary reviews: Systems biology and medicine*, *6*(2), 169-188.

Conrad, S. A., Scott, L. K., & Bidani, A. (2002). Multiphysics finite element model of small solute transport in hollow fiber hemofilter membranes. *ASAIO Journal*, *48*(2), 177.

Tang, D., & Li, Z. (2018). Preface: Innovations and current trends in computational cardiovascular modeling and beyond: molecular, cellular, tissue and organ biomechanics with clinical applications. *Computer Modeling in Engineering & Sciences*, *116*(2), 109-113.

Song, X., & Wood, H. C. (2004). Applications Of Computational Fluid Dynamics (Cfd) To Rotary Blood Pump. *ASAIO Journal*, *50*(2), 117.

Wu, Z. J., Gellman, B., Zhang, T., Taskin, M. E., Dasse, K. A., & Griffith, B. P. (2011). Computational fluid dynamics and experimental characterization of the pediatric pump-lung. *Cardiovascular engineering and technology*, *2*, 276-287.

Caruso, M. V., Gramigna, V., Renzulli, A., & Fragomeni, G. (2017). A Computational Study of Perfusion During the ExtraCorporeal Membrane Oxygenation (ECMO). *International Journal of Privacy and Health Information Management (IJPHIM)*, *5*(1), 40-52.

Mallabiabarrena, I., Taub, S., Jegger, D., & von Segesser, L. K. (2004). Three Dimensional (3d) Oxygen (O2) Transfer Modelling Of An Intravenous Hollow Fiber Gas Transfer Device (Ih-Fgtd) Using Computational Fluid Dynamics (Cfd). *ASAIO Journal*, *50*(2), 112.

SPORDA YAPAY ZEKAYA YÖNELİK TUTUMLARIN İNCELENMESİ (TAEKWONDO ÖRNEĞİ)

INVESTIGATION OF ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPORTS (THE CASE OF TAEKWONDO)

Prof. Dr. Metin ŞAHİN

Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Konya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2329-0106

Prof. Dr. Tamer KARADEMİR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Kahramanmaraş, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-3244-0767

Cengizhan PAKYARDIM

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-6126-8164

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, sporda yapay zekaya yönelik tutumlarının incelenmesidir. Araştırma tarama yöntemiyle gerçekleştirilmiş olan betimsel bir araştırmadır. Araştırmanın örneklem grubu 2023 yılında Türkiye Taekwondo Federasyonuna kayıtlı bulunan 124'ü Taekwondo antrenörü, 40'ı Taekwondo hakemi, 112'si Taekwondo sporcusu ve 40'ı sporcu velisi olmak üzere toplamda 316 gönüllü katılımcıdan oluşturmaktadır. Araştırmada veriler Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye uyarlaması Kaya vd. (2022) tarafından yapılan "Yapay Zekaya Yönelik Genel Tutum Ölçeği" kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 27.0 paket program kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler analiz edilmeden önce normallik sınaması Kolmogorov-Smirnov ve Levene testleri ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiği görüldüğünden parametrik test yöntemlerinden ikili karşılaştırmalar için t testi, çoklu karşılaştırmalar için ANOVA testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların yapay zekâya yönelik pozitif tutumlarının yüksek, negatif tutumlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet, eğitim durumu ve paydaş statüsü değişkenlerine göre yapay zekâya yönelik pozitif ve negatif tutumları arasında fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre kadınların, ilköğretim mezunlarının ve sporcu velilerinin negatif tutumları daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde; yapay zekaya yönelik yüksek düzeyde ve pozitif yönde tutumların sporda yapay zekanın gelişimi ve yapay zekaya uyum sağlanması açısından gelecek için umut verici olduğu, negatif tutumların ise çeşitli kaygıları taşıyabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Taekwondo, yapay zeka, tutum

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the attitudes towards artificial intelligence in sports. The research is a descriptive research carried out with the survey method. The sample group of the research consists of a total of 316 volunteer participants, 124 of whom are Taekwondo coaches, 40 of whom are Taekwondo referees, 112 of whom are Taekwondo athletes and 40 of whom are parents of athletes registered in the Turkish Taekwondo Federation in 2023. The data were obtained using the 'General Attitude Scale towards Artificial Intelligence' developed by Schepman and Rodway (2020) and adapted into Turkish by Kaya et al. (2022). The data obtained in the study were analysed using SPSS 27.0 package programme. Before analysing the data, normality test was analysed with Kolmogorov-Smirnov and Levene tests. Since the data were found to be normally distributed, t test for pairwise comparisons

and ANOVA test for multiple comparisons were used among parametric test methods. As a result of the research, it was determined that the positive attitudes of the participants towards artificial intelligence were high and negative attitudes were at medium level. It was concluded that there was a difference between positive and negative attitudes towards artificial intelligence according to gender, educational status and stakeholder status variables. Accordingly, the negative attitudes of women, primary school graduates and parents of athletes were found to be higher. When the results of the research are evaluated; it is thought that high level and positive attitudes towards artificial intelligence are promising for the future in terms of the development of artificial intelligence in sports and adaptation to artificial intelligence, while negative attitudes may carry various concerns.

Keywords: Taekwondo, Artificial Intelligence, Attitude

GİRİŞ VE AMAÇ

Her sektöre büyük bir hızla giriş yapan yapay zeka teknolojik gelişmelerinde hızlanmasıyla spor endüstrisinde de yaygın olarak bilinmektedir ve sektörü hızla şekillendirmektedir. Yapay zeka teknolojisi, spor eğitiminde (Yıldız ve ark., 2021), spor alanındaki performans analizi ve performansından antrenman programlarının kişiselleştirilmesi, hatta oyun seçeneklerinin geliştirilmesine kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Sensörler ve kameralar aracılığıyla elde edilen veriler, yapay zeka programları ile işlenerek sporcuların hareketleri ayrıntılı bir şekilde analiz edilebilmekte ve performansları objektif bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Sporda yapay zeka, son yıllarda giderek artan bir şekilde kullanılan ve spor alanında çeşitli uygulamalara sahip teknolojik bir yaklaşımdır. Yapay zeka, spor alanında veri analizi, performans değerlendirmesi, antrenman programlaması, strateji geliştirme ve daha birçok konuda etkili bir şekilde kullanılabilir (McCabe ve Trevathan, 2008). Yapay zeka, genel olarak sporcuların daha verimli ve etkili bir performans sergilediği, performansın arttığı ve daha iyi sonuçların elde edilmesinde büyük önem taşımaktadır. Yapay zekaya yönelik tutumların sporda yapay zekanın gelişimi ve yapay zekaya uyum sağlanması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı Taekwondoda yapay zeka kullanımına yönelik tutumların değerlendirilmesidir.

YÖNTEM

Araştırma tarama yöntemiyle gerçekleştirilmiş olan betimsel bir araştırmadır. Araştırmanın örneklem grubu 2023 yılında Türkiye Taekwondo Federasyonuna kayıtlı bulunan 124'ü Taekwondo antrenörü, 40'ı Taekwondo hakemi, 112'si Taekwondo sporcusu ve 40'ı sporcu velisi olmak üzere toplamda 316 gönüllü katılımcıdan oluşturmaktadır. Araştırmada veriler Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye uyarlaması Kaya vd. (2022) tarafından yapılan "Yapay Zekaya Yönelik Genel Tutum Ölçeği" (YZGT) kullanılarak elde edilmiştir. Yapay Zekaya Yönelik Genel Tutum Ölçeği: Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen ölçek Kaya ve arkadaşları (2022) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçek yapay zekaya yönelik negatif tutum ve yapay zekaya yönelik pozitif tutum olmak üzere iki alt boyuttan oluşmak ve 20 soru içermektedir. Yapay zekaya yönelik negatif tutum maddeleri ters kodlanmaktadır. 5'li likert tipi ile derecelendirilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 27.0 paket program kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler analiz edilmeden önce normallik sınaması Kolmogorov-Smirnov ve Levene testleri ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiği görüldüğünden parametrik test yöntemlerinden ikili karşılaştırmalar için t testi, çoklu karşılaştırmalar için ANOVA testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Araştırma Grubunun Demografik Dağılım Özellikleri

Değişkenler	**Parametreler**	**f**	**%**
Cinsiyet	Erkek	216	68,5
	Kadın	100	31,5
Eğitim Durumu	İlköğretim	34	10,7
	Ortaöğretim	128	40,6
	Lisans	120	38,0
	Lisansüstü	34	10,7
Paydaş Statüsü	Antrenör	124	39,2
	Hakem	40	12,7
	Sporcu	112	35,4
	Sporcu Velisi	40	12,7
Toplam		316	100

Katılımcıların % 68,5'I erkek, % 31,5'I kadındır. Katılımcıların % 10,7'si ilköğretim, % 40,6'sı ortaöğretim, % 38'i lisans, % 10,7'si lisansüstü eğitim durumuna sahiptir. Katılımcıların % 39,2'si antrenör, % 12,7'si hakem, % 35,4'ü sporcu, % 12, 7'si sporcu velisidir (Tablo 1).

Tablo 2. Cinsiyet Değişkenine Göre Analiz Sonuçları (t testi)

YZGT	**Cinsiyet**	**n**	$\overline{X}$	**Ss**	**t**	**p**
Pozitif Tutum	Kadın	100	41,21	4,43	1,854	,105
	Erkek	216	42,47	5,72		
Negatif Tutum	Kadın	100	23,55	4,12	-5,811	,001*
	Erkek	216	21,84	4,05		

*(p<0.05)

YZGT'de cinsiyet değişkenine göre yapılmış olan analiz sonuçlarına bakıldığında; kadınlar ve erkekler arasında pozitif tutum yönünden benzerlik olduğu görülürken, negatif tutum yönünden kadınlar lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir. Buna göre kadınların yapay zekaya yönelik negatif tutumları daha yüksek bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 3. Eğitim Durumu Değişkenine Göre Analiz Sonuçları (Ki-Kare testi)

YZGT	Eğitim Durumu	n	$\overline{X}$	Ss	F	p
Pozitif Tutum	İlköğretim	34	41,17	4,07	3,651	,014*
	Ortaöğretim	128	43,23	4,79		
	Lisans	120	43,29	4,82		
	Lisansüstü	34	44,36	4,50[a]		
Negatif Tutum	İlköğretim	34	24,25	6,65	0,489	,543
	Ortaöğretim	128	24,87	6,33		
	Lisans	120	24,15	6,19		
	Lisansüstü	34	24,10	6,27		

*(p<0.05)

YZGT'de eğitim durumu değişkenine göre yapılmış olan analiz sonuçlarına bakıldığında; negatif tutum yönünden benzerlik olduğu görülürken, pozitif tutum yönünden ilköğretim ile lisansüstü eğitim kademesi arasında lisansüstü lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir. Buna göre lisansüstü eğitim kademesinde yer alanların ilköğretim kademesine göre yapay zekaya yönelik pozitif tutumları daha yüksek bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 4. Taekwondo Statüsü Değişkenine Göre Analiz Sonuçları (ANOVA testi)

YZGT	Paydaşlar	N	$\overline{X}$	Ss	F	p
Pozitif Tutum	a. Antrenör	124	46,21	5,38[b,c,d]	3,891	,004*
	b. Hakem	40	43,25	5,54		
	c. Sporcu	112	43,24	5,15		
	d. Veli	40	43,11	5,10		
Negatif Tutum	a. Antrenör	124	21,78	3,40	3,217	,027*
	b. Hakem	40	22,26	4,14		
	c. Sporcu	112	22,47	4,58		
	d. Veli	40	25,09	3,50[a,b,c]		

*(p<0.05).

YZGT'de statü değişkenine göre yapılmış olan analiz sonuçlarına bakıldığında; pozitif ve negatif tutum yönünden anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Buna göre; antrenörlerin pozitif tutumları, velilerin ise negatif tutumları daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4).

SONUÇLAR

Araştırma sonucunda katılımcıların yapay zekâya yönelik pozitif tutumlarının yüksek, negatif tutumlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet, eğitim durumu ve paydaş statüsü değişkenlerine göre yapay zekâya yönelik pozitif ve negatif tutumları arasında fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre kadınların, ilköğretim mezunlarının ve sporcu velilerinin negatif tutumları daha yüksek bulunmuştur. Antrenörlerin pozitif tutumları daha yüksek bulunmuştur. Lisansüstü eğitim kademesinde olanların ilköğretim kademesine göre pozitif tutumları daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde; yapay zekaya yönelik yüksek düzeyde ve pozitif yönde tutumların sporda yapay zekanın gelişimi ve yapay zekaya uyum sağlanması açısından gelecek için umut verici olduğu, negatif tutumların ise çeşitli kaygıları taşıyabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Aini, G. (2020). Yapay zekanın yargısal uygulamasına ilişkin araştırmanın özeti. Çin Çalışmaları , 9 (01), 14.

Araújo, D., Couceiro, M., Seifert, L., Sarmento, H., & Davids, K. (2021). Artificial intelligence in sport performance analysis. Routledge.

Kaya, F., Aydin, F., Schepman, A., Rodway, P., Yetişensoy, O., & Demir Kaya, M. (2022). The roles of personality traits, AI anxiety, and demographic factors in attitudes towards artificial intelligence. International Journal of Human–Computer Interaction. https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2151730.

McCabe, A., & Trevathan, J. (2008). Artificial intelligence in sports prediction. In Fifth International Conference on Information Technology: New Generations (itng 2008) (pp. 1194-1197). IEEE

Schepman, A. & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. Computers in Human Behavior Reports (1), 100014. https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014.

Tong, Y. ve Ye, L. (2023). Yapay zeka algoritmasına dayalı spor sağlığı izleme yönetim sistemi. Fizikte Sınırlar, 11, 1141944.

Yıldız, N. O., Güngör, N. B., Kacay, Z., & Soyer, F. (2021). The effect of physical education and sports teachers' web-technological pedagogy content knowledge on online learning readiness. Pakistan Journal of Medical & Health Sciences. 15(10), 3262-3268.

YAPAY ZEKANIN SİBORG TOPLUM ÜTOPYASI

Doç. Dr. Muhammed YAMAÇ

Bartın Üniversitesi, İslami İlimler Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri, Din Bilimleri

ORCID ID: 0000-0003-2215-4492

ÖZET

Yapay Zeka (YZ) teknolojisi gün geçtikçe toplumsal ve gündelik hayattaki yerini ve etkisini daha yoğun hissettirmektedir. Modern dönemde hayatın neredeyse her alanında ortaya çıkan baş döndürücü teknolojik değişim ve dönüşüm hızı, postmodern dönemle birlikte etkisi ve hızını arttırarak devam etmiştir. Ulaşım, iletişim, ticaret, eğitim, tıp gibi farklı birçok alanda kullanılmaya başlanan YZ tabanlı robot teknolojileri ve bunu içeren çeşitli materyaller gündelik ve toplumsal hayatın merkezine konuşlanarak günümüz toplumunun ulaştığı değişim noktasını göstermektedir. YZ'nin toplum tasarımı evrimsel yaklaşımlara dayanan biyo-teknolojik ütopya ağırlıklıdır. YZ tabanlı ortaya atılan toplum tasarımına bakıldığında bugünkü toplum yapısının ve toplumsal ilişkilerin ötesinde teknolojik olarak güçlendirilmiş ve tektipleştirilmiş bir toplum ütopyasının arzu edildiği görülmektedir. Bu ise bir anlamda mevcut toplumsal yapının ve ilişkilerin aşındırılmasını ve hatta ortadan kaldırılmasını denemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda arzu edilen siborg toplum tasarımında ölümsüzlük ve mükemmellik zırhı vadedilmekte ve bununla toplumsal ilişkilerde ortaya çıkan sıkıntı, zaaf ve eksikliklerin giderilmesi arzu edilen temel hedefi yansıtmaktadır. Ancak bu noktaya ulaşılması durumunda ise toplumsal açıdan her şeyin mükemmel, eksiksiz ve sorunsuz ol(a)mayacağı ya hesaba katılmamakta ya da sıklıkla ihmal edilmektedir. Hatta arzu edilen toplum tipinin ortaya çıkması durumunda tıp, teknoloji, eğitim, aile, ticaret, yönetim-iktidar, üretim-tüketim gibi farklı boyutlarda birçok problemin ortaya çıkabileceği öngörülebilmektedir. O halde mevcut toplumsal doku ve ilişkilerin çok ötesinde ortaya atılan her düşünce bir ütopya özelliği taşımaktadır. Bu nedenle YZ'nin bir üst sürümü olarak hedeflenen süper zekalı siborg toplum tasarımının belki de veya en azından şimdilik bir arzudan öteye geçemeyen ütopik bir dizayndan ibaret kalmaktadır. Bu araştırma da YZ'nin siborg toplum ütopyasını irdelemeyi amaçlamaktadır. Bu noktada araştırma, ortaya atılan siborg toplum (toplum 6.0) tasarımında toplumun kendini aşması ve farklı bir biyo-teknolojik formatta varoluşu mümkün müdür? sorunsalına odaklanmaktadır. Bu çerçevede nitel yöntemlerden biri olan dokümantasyon tekniği aracılığıyla ve sosyolojik bir bakış açısıyla YZ'nin siborg toplum ütopyası anlamlandırılmaya ve analiz edilmeye girişilmektedir.

Anahtar Kavramlar: Sosyoloji, siborg toplum, toplum 6.0, yapay zeka, ütopya.

ABSTRACT

Certainly, the rapid advancement of Artificial Intelligence (AI) technology has significantly impacted various aspects of modern life. AI-based robotic technologies have gained central importance in fields such as transportation, communication, commerce, education, and medicine, altering the dynamics of daily and social life. The societal design of AI reflects a biotechnological utopia based on evolutionary approaches. It envisions a technologically empowered and unified utopia beyond the existing social structure and relations, to erode and potentially eliminate the current social fabric. The desired cyborg society design promises immortality and perfection, aiming to overcome social relations problems, weaknesses, and deficiencies. However, it neglected to consider the potential imperfections and challenges that may arise in various dimensions, such as medicine, technology, education, family, trade, administrative power, and production-consumption. Consequently, any idea that transcends the existing social fabric and relations possesses a utopian character. Therefore, the design of a super-intelligent cyborg society, which is envisioned as an upper version of AI, remains, for the time being, a romantic design that cannot surpass desire. This research aims to explore the utopia of the AI cyborg society. It focuses on the question of whether society can transcend itself and exist in a different bio-technological

format in the design of the cyborg society (society 6.0). In this framework, the documentation technique, one of the qualitative methods, is utilized to interpret and analyze the cyborg society utopia of AI from a sociological perspective.

Keywords: Sociology, Cyborg Society, Society 6.0, Artificial Intelligence, Utopia.

GİRİŞ

YZ eksenli gelişmeler son dönemde toplumsal bazda etki alanını genişletmeye ve yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak YZ'nin salt pragmatist bir tutumla toplumsal fayda anlamındaki gelişmelere odaklanarak geleceğe dair öngörüde bulunmayı ve kurgusal olarak "siborg"[1] (insan-makine birleşimi) toplum tasarımı çizmeyi önemsemektedir. Ancak bu gelişmeleri transhümanizmden bağımsız düşünmek neredeyse imkânsız görünmektedir. Nitekim YZ eksenli çalışmalar daha çok transhümanist bakışı esas alan yaklaşımların etkisinde ilerlemektedir. Diğer bir ifadeyle YZ'nin arka plan perspektifi transhümanist veriler ışığında şekillenmektedir. Transhümanizm de salt bilim ve teknoloji odaklı bir zeminde ilerlemektedir. Bu kapsamda YZ, bir yönüyle "doğrudan insanın temel biyolojik sınırlarını aşmak için organizmasını değiştirmek üzere kullanmayı teşvik etmesi ve buna bağlı teknolojiler geliştirmesi" (Bostrom, 2003, s. 3-14) bakımından hümanizmi aşan ve ondan farklılaşan, diğer yönüyle transhümanist ve evrimsel bakışı önceleyen bir zeminde ilerlemesi dolayısıyla pragmatist, seküler ve pozitivist yaklaşımların öncülük ettiği bir motifle kurgulanmaktadır.

YZ'nin insan ve toplum tasarımı fizyolojik, biyolojik veya teknolojik olarak ne tür özellikler taşıdığı önem taşımaktadır. Topluma dönük olarak yapılan/yapılacak tüm fütüristik üst-toplum tasarımları ve mevcut toplumu aşma çabaları nihayette bir ihtiyacın veya ütopyanın ürünü olarak açığa çıkar. O halde YZ'nin, toplumun ne tür ihtiyaçlarına katkı sunacağı, mevcut toplumsal problemlere ne tür çözümler sağlayacağı ve toplumsal dokuyu ve gündelik yaşamı nasıl şekillendireceği odak noktasıdır. Ancak transhümanist zeminde ilerlemesi dolayısıyla YZ'ye dair ortaya atılan siborg toplum öngörüleri büyük ölçüde toplumsal gerçekliklerden kopuk, toplumsal doku ve ilişkileri alt-üst eden yapay bir modellemeyi içermektedir.

Araştırmanın çerçevesini oluştururken; Toplumun reel gerçekliklerden kopuk bir şekilde kendini aşması ve salt siborg bir tasarım kazanması mümkün müdür? Kaynağı bilim ve teknoloji eksenli evrimsel bakışın bir ürünü olarak transhümanist perspektifle gelecekte siborg bir toplum inşası mümkün müdür? vb. sorulardan yola çıkarak YZ'nin siborg toplum ütopyası irdelenmektedir.

1. YAPAY ZEKANIN SİBOGR TOPLUM (6.0) TASARIMI

YZ çalışmalarının kökenleri sorgulanırken Darwin'in evrim anlayışıyla ilişkilendirilmesi dikkat çekmektedir (Dağ, 2018, s. 210). Yapay zekanın insan zekasını geçeceği öngörüsü, evrimsel sürece dayanarak ileri sürülmektedir (Kurt, 2021, s. 55). Buna göre doğal evrimsel döngünün oldukça yavaş ilerlemesi, bu döngüde doğanın insanı unuttuğu iddiası, döngünün insanı belirli bir biyolojiyle sınırlandırması dolayısıyla bu sınırlılıkları aşmak ve insanı bir sonraki olası evrimsel aşamasına (post-human) süratle taşımak için insanın evrimi kendi kontrolü altına almasını sağlayacak her türlü teknolojinin kullanılması transhümanistlerce önerilme ve önemsenmektedir (More, 2013). Bu noktada süper hızlı bilgisayarlara yüklenen genetik algoritmalar yoluyla biyolojik evrimin sonuçlarına ulaşma inancı sürekli diri tutulmaktadır (Bostrom, 2018, s. 40-41).

Denilebilir ki insan-bilgisayar ilişkisinin kurulması ve etkileşiminin aktifleştirilmesiyle insan beyninin bilgi örüntülerinin ortaya çıkarılması ve YZ'ye yüklenen (uploading) algoritmik modellemeyle bir üst versiyona biyo-mekanik evrimsel bir post-human topluluk (toplum: 6.0 veya insanlık: 3.0) inşasına inanılmaktadır (Kurzweil, 2017, s. 464). Bu yönüyle siborgist toplum inşası için YZ çalışmalarının kaçınılmaz ve zorunlu bir boyut taşıdığı anlaşılmaktadır. Bostrom'un (2018, s. 72) öngörüsüne göre YZ'nin süper zekaya dönüşmesi durumunda siborgist süper toplumun oluşmasının imkânı sorgulanmalıdır. Bu evrimsel yaklaşımın ütopik toplum tasarımına göre yakın gelecekte YZ, insan zekasını aşarak süper zekaya dönüşerek süper zekalı siborgist toplumun inşası gerçekleşecektir

[1] "Siborg" (cyborg) kavramı, aklın teknolojik araçlara yüklenerek onlarla bütünleşmesini ifade etmektedir (Garner, 2011, s. 88-89).

(Bostrom, 2018, s. 41). Süper zekâ konusunda Bostrom gibi benzer öngörüye sahip olan Kurzweil (2017) ise insan beyninin geliştirilmiş bir bilgisayar veya çipe aktarılarak modellenmesinin yapay zekâ teknolojilerinin geleceği için oldukça önem taşıdığına dikkat çekmektedir. Buna göre geliştirilmiş bir teknolojiyle insan zihninin nasıl çalıştığına dair bilgiler çözümlenebilirse YZ'ye entegre edilmek üzere çok boyutlu geniş ve büyük bir veri (big data) modeli elde edilebilecektir. Böylelikle dijitalleşme ve teknolojideki gelişmelerin katkısıyla elde edilen tüm "mega/hiper büyük veriler" (Ünal, 2019, s. 34) yeni bir siborg toplum inşası için hayati önem taşıyacaktır. "Metaverse'ün toplumsal tezahürleri" (Yamaç, 2023) bunu destekler mahiyettedir. Dahası günümüzde özellikle tıpta kullanılmaya başlanan YZ tabanlı teknolojik materyaller, siborg toplum tasavvurunun ötesinde reel zeminini oluşturup gelişimine de katkı sunacağı iddia edilmektedir. Kısacası ilk etapta toplumun biyo-mekanik bir tasarıma erişmesi, sonrasında kendisini aşarak siborgist "süper zekalı toplum" aşamasına evrilmesi ütopyalaştırılmaktadır.

Andy Clark ise insanın doğuştan siborg olduğunu, doğuştan teknolojiye eğilimli ve yatkın olarak yaratılan insan aklının sadece teknoloji ile birleşmesinin esas problem olduğu kanaatindedir (Akt. Garner, 2011, s. 88-89). Transhümanist perspektife göre bu birleşimde ilk etapta toplumun zaaf ve sınırlarından arındırılarak mükemmelleşmesi ve sonrasında ölümsüzlük kazanması öngörülmektedir (Bk. Çadır, 2023, s. 31-32). Diğer bir ifadeyle YZ'nin ileri sürümleriyle insanın klonlanması (genetik kopyalama) öngörüsü hem fiziken hem de içerik olarak homosapiens'ten ayrışmış farklı bir ontolojik varlık tasarımı olarak insan 2.0 ya da 3.0 versiyonunun inşa imkânı ütopik bir kurgu olarak film ve dizilerde sıklıkla dile getirilmektedir. Aslında transhümanist perspektifli YZ çalışmalarıyla varılmak istenen asıl hedef, insanın biyolojik ve ontolojik yapısını değiştirme arzusudur. Bu noktada insan, varılmak istenen asıl ve nihai hedef için bir araç olarak en donanımlı bir şekilde (görece bir robot prototipi hüviyetinde) işlevsel kılınmaya çalışılmaktadır. Böylelikle insani ihtiyaç, eksik, zayıflık ve engellerden arındırılmış süper zekalı robotların yaşadığı bir dünyayı tasarlamak mümkün olabilecektir. Nitekim transhümanizm, insan dışı makine bir varlık olmayı insanlığın asıl ihtiyacı ve kaderi olarak dayatmaktadır (Sambur, 2022, s. 155). Bu anlayışa göre doğa, toplum ve insanın zapt edilmesi gerekmektedir (Baloğlu, 2022, s. 212). Nitekim transhümanizm ve buna bağlı YZ çalışmaları insanı ve toplumu daha iyi anlama amacını aşarak onu kontrol etme ve dizayn etmeye yönelmiş bulunmaktadır. Bu da onun tarihsel anlam arayışı serüveninden koparak kurgusal olarak kontrolü elinde bulunduran bir post-toplum tasarımı aşamasına geçtiğini göstermektedir. Esas mesele ise post-truth dönemde hakikatini kaybeden toplumu yeni gerçeklik algısına yöneltmek ve buna bağlı olarak gelecekte yeni dünya düzeni için tek çıkar yol veya kurtuluşun formülü olduğu algısını dayatmaktır. Bu da ütopik birey ve toplum 6.0 tasarımıyla çerçevelendirilmektedir. Bu çerçeve içerisinde ilerleyen süreçte bir insan için en zor şey hakikatin kaybedilmesi olacaktır.

Tekin'e (2021, s. 160) göre transhümanizm, posthümanizm ve YZ vaadlerinin gerçekleştiğini düşünsek bile bu anlayışların sonuçta başarıya ulaşması, insanın kendisini alt etmeyi başardığı bir pirus zaferinden başka bir şey olmayacaktır. Transhümanizmin öncü isimlerinden biri olan Fedorov (1990), insanın uzun yaşaması, fiziksel olarak ölümsüzlüğü, bedensel güçlendirilmesi ve ölülerin diriltilmesi için bilimin işlevsel kılınması gerektiğini savunmaktadır. Tüp bebekleri ifade etmek için klonlama kavramı ortaya atan genetikçi Haldane, tüp bebek testinin daha güçlü ve sağlıklı insanların yaratılmasında araç olduğunu ifade etmiştir (Samur, 2022, s. 149). Harari, Bostrom, Kurzweil, Clark gibi transhümanistler bunun salt bir ütopya olmadığı ve yakın gelecekte söz konusu özellikleri taşıyan bir insan ve toplum tipinin ortaya çıkacağı inancındadır. Gelecekte biyo-teknoloji bedenli robotlar tarafından işgal edilen dünyada insan gücüne gereksinim kalmayacağı iddia edildiği için sıradan insanlara yaşam hakkının tanınıp tanınmayacağı önemli bir problematiği içermektedir. Bu noktada robotlara dair en önemli tartışma konularından birisi de onların bir gün düşünüp düşünemeyeceği ve buna bağlı olarak insanlığa karşı isyan edip etmeyeceğidir (Kurt, 2021, s. 52).

Robotlar algoritmik olarak düşünsel süper bir zekaya kavuşması (teknolojik tekillik)[2] durumunda robot menşeli oluşan yeni dünyada insan ırkının yok edilmesi sürecine kapı aralanabileceği söylenebilir. Bu

[2] "Teknolojik tekillik" (technological singularity) kavramı, insan biyolojisinin bilgisayar teknolojisiyle bütünleşebilmesinin mümkün olduğunu ifade etmektedir; bilgisayar teknolojisiyle bütünleşen insan

süreçte eksik, zayıf veya engel olarak görülen insansı tüm eylem, erdem, değer ve edinimlerden arındırılmış süper zekalı robotlar (kasıtlı veya kasıtsız) ırkının sonunu getirebilir (Walsh, 2020, s. 43). Walsh (2020), özyineleme yoluyla kendini gerçekleştirebilen makinelerin ve buna bağlı olarak süper yapay zeka dünyasının kaçınılmaz bir son olmadığını, ancak bunun gerçekleşmesi bilinç, çalışma, insani değerler, eşitlik, mahremiyet, siyaset ve Batı'nın sonu anlamına geldiğini belirtmiştir. Ona göre yakın gelecekte böylesi bir dünyanın şüpheyle yaklaşılması gerektiği ve yakın geleceğe dair bu yönelimlerin kurgusal (ütopik) bir düşünce olarak kalacağını ifade etmektedir (Walsh, 2020, s. 58). Walsh'a (2020) göre süper zekalı makinelerin varoluşsal tehditler, eksik tasarlanma, her durum ve şartta kontrol edilemezliği, insanlığa zarar verebilmesi, kendi kendine hedef seçme kapasitesi, insanlara karşı kayıtsızlığı, ölümsüzlük, özgürlük, etik vb. birçok konuda risk senaryoları taşıdığı için ancak insanların yanı sıra onların avatarları olabileceğine inanmaktadır. Nitekim biyolojik beyinlerden dijital bir kopya çıkarabilmenin neredeyse imkânsız olduğunu; milyonlarca nörona ve trilyonlarca sinapsa sahip insan beyni, evrendeki en karmaşık sistemdir ve bunu okumak ve kopyalamak teknik olarak uygulanamaz bir şeydir (Walsh, 2020, s. 90).

Diğer taraftan oluşan bu yeni dünya, insanın doğası ve atmosferi için bir tehlike içerdiği, YZ'nin yüksek maliyeti nedeniyle zaman ve maliyet açısından büyük risk içerdiği, işsizliği arttırabileceği, tembelliğin yaygınlaşabileceği, emir-komuta hiyerarşisi ile iradeden ve vicdandan yoksun bir şekilde hareket eden robotları yönlendirme konusunda güven sorunun baş gösterebileceği ve robotların bir tehdit unsuru olarak konumlandırılabileceği vb. farklı boyutta birçok sorunun ortaya çıkabileceği söylenebilir (Öz, 2022, s. 19-21). Bununla birlikte insan 3.0 tasarımının, insanın neslini ve fıtratını tehlikeye sokabilecek bir düzeye doğru evrileceğine dair tartışmalar baş göstermektedir. Bu eksende oluşturulan birçok rapor ve mevzuat söz konusudur (Kurt, 2021, s. 54). Avrupa Konseyi'nin 2019'da Helsinki'de gerçekleştirdiği YZ'nin gelişimine dair toplantı ve sonuç bildirgesi bunlardan biridir (Council of Europa, 2019).

Bu doğrultuda ortaya konan transhümanist çabalar ve ütopik teoriler, insan DNA'sının değiştirilmesi ve genetik kodlarının kusursuzluk ve mükemmellik iddiasıyla programlanması arzusu taşımaktadır. Ancak dikkat çekici bir şekilde insanın veya toplumun ruhsal ve manevi boyutunun bu noktada ya unutulduğu ya da ihmal edildiği gözlemlenebilmektedir. Bu kapsamda daha farklı bir sosyolojik kurgu, toplumsal ilişki, kültür, ırk, değer ve din konusundaki bütün yaklaşımlar alt-üst olup siborg ve süper zekalı toplumun temel ihtiyaçları büyük ölçüde farklılaşacaktır. Transhümanistler bu durumu bir kazanç olarak görürken biyo-muhafazakârlar başta olmak üzere buna karşı çıkanlar da bunu büyük bir tehdit ve tehlike olarak algılamaktadır. Toplumların ilişki ağlarına, yapısal dokusuna, değer yargılarına ve inanç sistemlerine aykırı olabilecek bir dünya düzeninin imkânı şu anki konjonktürde ütopyadan öteye geçmemektedir. Nitekim zulüm, terör, savaş, doğal felaket, salgın, toplumsal-ahlaki eşitsizlik, adaletsizlik gibi bir tarafta doğal döngüyü diğer yandan toplumsal sorunları aşmanın imkânı konusunda ne tür bir dünya kurgusu öngörüldüğüne dair herhangi bir iyimser tablo ortaya koyulmamaktadır.

Fedorov, Huxley, Bostrom, Kurzweil, More ve Clark gibi düşünenler, evrimci ve pozitivist yaklaşımların etkisiyle yakın gelecekte dijitalleşme, internet, teknoloji, tıp vb. alanlarda ortaya çıkacak yeni gelişmeler sayesinde bedensel, zihinsel, teknolojik ve mekanik bütünleşmenin zorunlu bir gereği veya sonucu olarak insanın daha gelişmiş bir formu olan trans-human (insan 2.0), hatta post-human (insan 3.0) seviyesine evrileceği ve bu formun oluşturduğu bir tasarım modeli olarak trans-toplum (toplum 5.0) ve post-toplum (toplum 6.0) tipinin oluşacağı kanaatindedir. Buna karşın Fukuyama (2003, s. 8) post-humanı günümüz biyoteknolojisinin ortaya çıkardığı en büyük tehdit olarak belirtmektedir. Buna göre insan doğasını değiştirmek suretiyle insanlığın post-human ve post-toplum bir tarihsel çağa taşıma imkânının mevcudiyeti önemli bir tehdit unsuru barındırmaktadır. Ona göre biyoteknolojik ilerlemenin bugünkü geldiği nokta belki de dilin ortaya çıkışı kadar büyük bir etkiye sahip bir devrimsel atılımdır ancak bunun denetimsiz ilerlemesi ise aile, soyun devamı, çocuklar ve üreme gibi bazı ahlaki anahtar kavramlarının anlamı konusunda belirsizlik yaratmakta ve bunun gibi birtakım büyük ve zor sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bunun da yeni yüzyılın en önemli ahlaki sorunlarından biri olacağına inanmaktadır (Fukuyama, 2003, s. xi-xiv).

biyolojisinin, insanı aşan ve insanüstü süper zekâya, kapasiteye ve yeteneğe sahip olacağını öngörmektedir (Samur, 2022, s. 151).

Biyo-mekanik siborg toplumdan salt teknolojik post-human bir topluma evrilmesi, ancak insansız bir topluluk ütopyasıyla mümkündür. Nitekim biyolojik ve fizyolojik unsurlarından arındırılmış bir robot kümesine de olsa olsa toplumsal yığın denilebilir. Nitekim toplumsal ilişkiler, normlar ve kurumlar ağına toplum denilmektedir. Bu anlamda toplum, ortak bir kültürü, değerler ve kurumları paylaşan ve birbiriyle çeşitli şekillerde etkileşime giren bir grup insanı tanımlamaktadır. Ancak toplumsal yığın ise benzer özellikleri paylaşan (tektipçilik), ancak birbirleriyle etkileşime girmeyen, resmi yapılardan ve kurumlardan yoksun olan kitleyi ifade etmektedir. Bu anlamda duygu, değer ve insan ilişkilerinden yoksun süper zekalı toplum 6.0, salt algoritmalardan beslenen post-human bir topluluk dijital ve mekanik bir yığından ibaret kalmaktadır.

2. TRANSHÜMANİZM EKSENLİ YAPAY ZEKA ÇALIŞMALARI

İnsanoğlu tarihsel süreçte çeşitli aşamalardan geçmiştir. Bu aşamalar toplumsal açıdan önemli bir eşik kabul edildiği için akademik ve bilimsel açısından farklı sınıflandırmalara gidilmiştir. Avcılık ve toplayıcılık (toplum 1.0), tarım (toplum 2.0), sanayi (toplum 3.0), endüstri (toplum 4.0), teknoloji (toplum 5.0) gibi sınıflandırmalar bu kapsamdadır. Bu noktada toplum sürekli bir devinim halinde olmuştur. Bugüne geldiğimizde "toplum 5.0" olarak adlandırılan aşama, insanın daha çok teknolojik imkânlardan yararlanmasını içeren bir toplumsal değişim sürecini ifade etmektedir. Bunun felsefi alt yapısını oluşturan ise transhümanizm hareketidir. Bu aşama, yeni bir toplumsal yaşam formunun oluşmasına temel teşkil etmektedir (Canan & Acungül, 2020, s. 231). Bu eksende insanlığın doğa karşısındaki durumunu resetleyerek toplumsal yaşamı topyekûn değiştirmeyi savunan yeni bir hareket (akım) baş göstermiştir (Demir, 2021, s. 18). "İnsanoğlunun topyekün kendini aşması ve yeni bir tür varoluşsal eşiğe ulaşması" (Huxley, 1957, s. 17) şeklinde tanımlanan transhümanizm, 1998'de *Dünya Transhümanizm Derneği'*nin kurulmasıyla kurumsal bir kimlik kazanmıştır.

Transhümanizm, ilk etapta "yaşlanmayı ortadan kaldırmak ve insanın entelektüel, fiziksel ve psikolojik kapasitesini geliştirmek için kullanılabilir teknolojiler geliştirmeyi amaçlayan bir hareket" (Bostrom, 2014, s.1) olarak tanımlanmıştır. Diğer bir ifadeyle transhümanistler, hareket kısıtlılığı, doğuştan veya sonradan engellilik, acı çekme, hastalık, yaşlanma ve istemsiz ölüm gibi insanlık durumlarını, gereksiz ve arzu edilmeyen şeyler olarak görmekte; insanın kendini gerçekleştirme özgürlüğüne ve potansiyeline sahip olduğu inancıyla söz konusu bu aksaklıkları biyoteknolojilerle giderme hedefindedir (Kurt, 2021, s. 23-24). Ancak transhümanizm, zamanla bir yaşam felsefesi olarak ütopik bir karakter kazandığı görülmektedir. Nitekim artık transhümanizm hareketi, insanın toplumsal yaşam üzerindeki merkezi rolünün azalacağı iddiasının ötesinde birçok engel ve eksikliğini gerekçe göstererek insanlığın yok edilmesini içeren YZ tabanlı teknolojik robotlarla yeni bir toplum ve dünya düzeni kurulması fikrine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu ise transhümanist eksenli ütopik süper zekalı toplum 6.0 tasarımı anlamına gelmektedir.

Esasen insanı iyileştirme ve geliştirme adına hümanist bir perspektifle yola çıkan transhümanistler, bugünlerde salt bilim ve teknolojiyi baz alan pozitivist bir bakış açısıyla hareket etmektedir. Bu anlamda YZ çalışmaları, bir yönüyle hümanizmi aşan, diğer yönüyle pozitivist yaklaşımların öncülük ettiği bir motifle kurgulanmaktadır. İnsani değerlerden ve toplumsal ilişkilerden arındırılmış süper zekalı toplum tasarımları en azından şimdilik ütopik olarak konumlandırılması mümkündür. Yoksa insani edinimlerle oluşturulan bir teknolojik çalışmanın salt robotik bir dünyada insansız bir topluluk olarak varlığını sürdürmesi ancak maceracı bir perspektifte vücut bulabilir. Nitekim bu kurgu insan aklının imkânlarıyla inşa edilen bir robotun insana veya topluma tahakkümünü salık vermektedir. Farklı fizyolojik özelliklerle ve yapılara sahip olup aynı dünyayı paylaşan varlıkların bir arada yaşama imkânı gücü elinde bulunduranın tahakkümüyle sonlanabilir. Bu açıdan bakıldığında süper zekalı bir topluluğun gücü ele geçirdiğinde tahmin edil(e)mez bir tehlikeli boyut kazanabileceği ve bu da geleceğin dünyası için büyük bir risk barındırdığı söylenebilir.

İnsanın orijinalliğine müdahale edilmesine karşı olan biyo-muhafazakârlar başta olmak üzere transhümanizm üç noktada eleştirilmektedir (More, 2013, s. 31-33). Bunlar; transhümanistlerin cennetsel bir ütopya hedefinde olduğu, biyolojik bedenlerden nefret ettiği ve spesifik bir hedefinin olduğu iddialarıdır. Diğer taraftan transhümanizmin yol açacağı sosyal ve politik kaygılar görmezden gelinemez. Teknolojinin kullanımının geniş halk kitlelerine yayılmaması ve tutarlı bir şekilde

kullanılmaması dolayısıyla toplumsal dokunun bozulması hızlanacak ve yaftalanma, ayrımcılık, sosyal adaletsizlik vb. krizler veya tehlikeler baş gösterebilecektir.

Post-modern dünyada ortaya çıkan yeni gelişmelerle birlikte şu ana kadar yapılan tüm insan ve hatta toplum tanımının dışında teknolojinin ağırlık merkezini oluşturduğu farklı bir dünyanın ve tasavvurun ütopik inşasını gerçekleştirme çabalarına rastlanılmaktadır. Gün geçtikçe bu arzu ve çabanın farklı boyutlara yayıldığı ve yoğunlaştığı gözlemlenmektedir. Gelişmiş teknolojik imkanlarla insanlığın doğal evrimini kontrol ederek ve bu döngüyü hızlandırarak "siborgist insanı" (Yamaç, 2021) ve post-humanı inşa etmek transhümanistlerce temel amaç kılınmıştır.

Denilebilir ki insanlık adına "insansız" (engelleri ve sınırları olan insandan arındırılmış) bir toplum inşa etme amacına dayanan bu tasarım ağırlıklı olarak ütopik kurgu örüntüleriyle çerçevelendirilmektedir. Böylelikle bugünkü bilinen anlamıyla toplum yapısı, doğası, anlamı ve özü gibi olguların büyük bir değişimle karşı karşıya kalması ve belki de (görece) bu olgulardan bahsetmenin anlamsızlaşacağı bir süreç öngörülmektedir. Ancak Fukuyama'nın (2003, s. 7-8) ifadesiyle insan doğasını değiştirerek post-human bir tarihsel sürece evrilme imkânı, günümüz biyo-teknolojisinin ortaya çıkardığı en büyük ve en önemli tehdittir. Nitekim zihinsel, fizyolojik, biyolojik ve sibernetik olarak post-human, daha donanımlı ve üst seviyede özelliklere sahip (insanın bir üst versiyonu) olarak konumlandırılmaktadır (Dağ, 2018, s. 184). Bu da post-humanı normal bir insana karşı bakışını şekillendirerek insana daha aşağı seviyeli bir tür olarak bakmasını ortaya çıkartacaktır (Kurt, 2021, s. 63). Neticede transhümanist eksenli ilerleyen YZ vb. teknolojik gelişmelerin geleceğe dönük bir toplum veya dünya inşa etmesi, bünyesinde birçok belirsizlik taşıması, vaat ve ideallerinin ne ölçüde gerçekleşip gerçekleşmeyeceğinin bilinmezliğini ortaya koymaktadır (Kurt, 2021, s. 142). Ayrıca bu kapsamda sistemsel bir altyapı boşluğu gözlemlenmekte ve buna bağlı olarak transhümanizmin geleceğe dönük salt teknolojik toplum tasarımı sistematik bir yapı barındırmadan daha çok günümüz toplumsal ilişkiler gerçekliğinden kopuk ütopik bir kurguya benzemektedir.

SONUÇ

İnsanlık tarihi toplumların radikal bir şekilde dönüştürülmesi fikri ve arzusuyla yoğrula gelmiştir. Bazen teknolojik desteklerle insanın geliştirilmesi bazen de insanlığın yok edilerek teknolojik bir kurguyla dünyanın yeniden tasarlanması düşünülmüştür. Tarihsel kökleri oldukça eskilere dayanan bu ve benzeri düşünceler insanın dünyaya bağlı ve bağımlı olmasıyla ilgili ütopik senaryolara dayanmaktadır.

İnsansız hava araçları, otonom araçlar, robotik araç ve gereçler vb. halihazırda ortaya çıkan yeni gelişmelere bakıldığında teknolojinin hızla ilerlediği ve sonunda nasıl bir dünya düzeni olabileceğine dair farklı öngörülerin imkânı da inkâr edilemez bir gerçekliktir. Özellikle Transhümanist perspektifte sıklıkla olumlanan ve görece kutsallaştırılıp olmazsa olmaz görülen teknolojik gelişmenin geleceğine dair ortaya atılan öngörüler, mevcut toplumsal sorun veya eksiklikleri somut bir şekilde gidermeyi teklif etmediği gibi yüzyıllardır devam edegelen toplumsal yapının uyumlu ve tutarlı yönlerini de görmezden gelerek ütopik bir bakışla topyekûn insanın toplumsal boyutlarını törpüleyen toplumsal bir dizayn kurgusuna zemin hazırlaması oldukça dikkat çekmektedir.

Transhümanist perspektifle bir taraftan teknolojik gelişme sıklıkla olumlanırken diğer taraftan yeni teknolojilerin ortaya çıkartabileceği toplumsal sorunların önlenmesine dair muhtemel bir öngörü, kurgu veya girişim göz ardı edilmektedir. Bu ise insanlığın toplumsal açıdan tahmin edilemeyen daha karanlık bir sürece doğru ilerlediği ihtimalini düşündürmektedir. Halbuki toplumsal yapıyı güçlendirebilecek veya aksayan yönlerini iyileştirebilecek bir teknolojik gelişimin daha fazla önemsenmesinin gerekliliği önem arz etmektedir. Ancak transhümanist eksenli YZ vb. teknolojik gelişmelerin geleceğe dönük vaat ve iddiaları günümüz toplumundan, toplumsal ilişki ve yapı gerçekliğinden kopuk bir ütopik açmazı resmetmektedir. Bunun da adı geleceğe dair sorunlar yumağı içerisinde olan teknolojik değişim açmazıdır.

İnsanın salt zekasının bir ürünü olarak görülmesi YZ tartışmalarının ütopik bir boyutudur. Nitekim transhümanist tabanlı YZ çalışmalarının dayandığı düşünsel zemin, insanı ve toplumu bütüncül bir bakış açısından uzaklaştırmakta ve insanın zekasından başka da meziyetleri veya boyutları olduğunu göz ardı etmektedir. İnsanın birtakım değerlerle donatıldığı; vicdan, din, adalet, eşitlik vb. birçok değeri bünyesinde barındırması dolayısıyla toplumsal yapıyı da ayakta tuttuğu ve bugüne kadar dinamik bir şekilde ileri taşıdığı ütopya değil, bir gerçekliktir. İnsanı insan yapan şey, bir anlamda iyiliği içinde

barındırması, iş birliğine, yardımlaşmaya ve dayanışmaya açık olması, örgütsel bir yapı taşıması; aile, sosyal grup, kasaba, şehir, ülke vb. kurabilmesidir. Bu anlamda insanın değerleri, vicdanı ve toplumsal yönü göz ardı edilerek salt bir zekadan ibaret olarak algılanması, hatta insanın birçok din, toplum, kültür, tarih gibi birçok farklı ve karmaşık boyutunun tasarımsal (kurgusal) da olsa ihmal edilmesi veya ıska geçilerek salt bir zekaya indirgenmesi bir taraftan onarılamaz sonuçlara yol açacaktır. Diğer yandan bu insan (3.0) ve toplum (6.0) tasarımı yakın zamanda öngörülmesi oldukça güçtür ve ütopik bir dünyayı resmetmektedir.

Esas mesele ise post-truth dönemde hakikatini kaybeden toplumu yeni gerçeklik algısına yöneltmek ve buna bağlı olarak gelecekte yeni dünya düzeni için tek çıkar yol veya kurtuluşun formülü olduğu algısını dayatmaktır. Bu da ütopik birey ve toplum 6.0 tasarımıyla çerçevelendirilmektedir. Öte yandan transhümanizm ve YZ çalışmalarının geldiği noktaya bakıldığında artık bütün alanların ve bilimlerin gündemini meşgul edeceği anlaşılmaktadır.

KAYNAKÇA

Baloğlu, A.B. (2022). Nihilist Transhümanizm: İnsanın Buharlaşması. M. Kızılgeçit vd. (Ed.), *Yapay Zekâ Transhümanizm ve Din* (s. 211-216). Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları,

Bostrom, N. (2003). Transhumanist Values. ed. F. Adams (Ed.), *Ethical Issues for the 21st Century*. Philosophical Documentation Center Press.

Bostrom, N. (2014). The Transhumanist FAQ: A General Introduction. C. Mercer & D. F. Maher (Ed.), *Transhumanism and the Body: The World Religions Speak.* Palgrave Macmillan.

Bostrom, N. (2018). *Süper Zekâ: Yapay Zekâ Uygulamaları, Tehlikeler ve Stratejiler*. F. B. Aydar (Çev.). Koç Üniversitesi Yayınları.

Canan, S., & Acungil, M. (2020). *Dijital Gelecekte İnsan Kalmak.* Tutikitap.

Council of Europa. (2019). Governing The Game Changer-Impacts of Artificial Intelligence Dvelopment on Human Rights, Democracy and The Rule of Law. https://rm.coe.int/conclusions-from-the-conference/168093368c, Erişim: 01.08.2024.

Çadır, Y. (2023). *Transhümanizm: Ölüm ve Ölümsüzlük.* Kedidedi Yayıncılık.

Dağ, A. (2018). *Transhümanizm: İnsanın ve Dünyanın Dönüşümü*. Elis Yayınları.

Demir, T. (2021). Transhümanizm ve Sekülerleşme: Bildiğimiz Dinin Sonu Mu?. *Din ve Transhümanizm* (s. 17-54). T. Demir (Ed.), Eskiyeni Yayınları.

Fedorov, N. F. (1990). *What was Man Created For?: The Philosophy of the Common Task: Selected Work*. Honeyglen Publishing.

Fukuyama, F. (2003). *İnsan Ötesi Geleceğimiz: Biyoteknoloji Devriminin Sonuçları,* Ç.A. Fromm (Çev.). ODTÜ Yayınları.

Garner, S. (2011). The Hopeful Cyborg. R. Cole-Turner (Ed.), *Transhumanism And Transcendence: Christian Hope In An Age of Technological Enhancement*. Georgetown University Press.

Huxley, J. (1957). *New Bottles For New Wine.* Chatto & Windus.

Kurt, İ. (2021). *Transhümanizm ve Tekillik Bağlamında Dinin Geleceği.* Eskiyeni Yayınları.

Kurzweil, R. (2017). *İnsanlık 2.0: Tekilliğe Doğru Biyolojisini Aşan İnsan*. M. Şengel (Çev.). 2. Baskı, Alfa Yayınları.

More, M. (2013). The Philosophy of Transhumanism. M. More & N.V. More (Ed.), *The Transhumanist Reader: Classical And Contemporary Essays on The Science, Technology And Philosophy of The Human Future* (s. 20-34). Wiley-Blacwell Publication.

Öz, S. (2022). *Yapay Dünya ve Dijital Zekâ: Yoksa Beklenen Deccal Yapay Zekâ mı?.* Kitapyurdu Doğrudan Yayıncılık.

Samur, B. (2022). Dine Büyük Meydan Okuma: Transhümanizm. M. Kızılgeçit vd. (Ed.), *Yapay Zekâ Transhümanizm ve Din* (s. 147-159). Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları,

Tekin, M. (2021). Transhümanizm-Posthümanizm Bağlamında Din ve Toplum. M. Tekin & M. Özdemir (Ed.), *Transhümanizm & Posthümanizm: Disiplinlerarası Bir Çalışma* (s. 139-162). Eskiyeni Yayınları.

Ünal, M. F. (2019). Dijitalleşmenin Transhümanizme Etkisi. *Uluslararası Bilişim, Teknoloji ve Felsefe Dergisi*, 2(2), 33-39.

Walsh, T. (2020). *2062: Yapay Zekâ Dünyası.* Z. Dirihan (Çev.). Say Yayınları.

Yamaç, M. (2021). Transhümanizm Bağlamında Siborgist İnsan Tasavvuru ve Din. M. Kızılgeçit vd. (Ed.), *Yapay Zekâ, Transhümaniz, Posthümanizm ve Din Uluslararası Sempozyumu Bildiri Özet ve Tam Metin Kitabı* (s. 210-229). Atatürk Üniversitesi Yayınları.

Yamaç, M. (2023). Metaverse'te Dini ve Toplumsal Tezahürler. *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi*, 23(1), 31-64. https://doi.org/10.33415/daad.1210422

GLOBAL SECURITY AND THE MILITARIZATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ROBOTIC ARMIES

KÜRESEL GÜVENLİK ve YAPAY ZEKANIN MİLİTARİZASYONU: ROBOT ORDULAR

Assist. Prof. Dr. Gülşah ÖZDEMİR

Balıkesir University, Burhaniye Faculty of Applied Sciences

ABSTRACT

The integration of artificial intelligence (AI) into military operations encompasses a wide range of functions that increase operational efficiency and battlefield capabilities, including intelligence analysis, autonomous weapons, cybersecurity, and decision-making support. The militarization of AI has significant implications for global security and stability, especially with the emergence of robotic armies.

The emergence of autonomous military drones has significantly changed global military strategies by improving defensive and offensive capabilities. Equipped with advanced technologies such as artificial intelligence and robotics, these vehicles offer cost-effective and precise solutions for various military operations. Regarding international relations, armies equipped with these technologies have complex effects covering security, diplomacy, and global governance. In addition to the transformative impact they create in global security dynamics, there are also ethical, legal, and strategic challenges. The role of autonomous vehicles in decision-making, which offers transformative advantages in military operations, also brings new uncertainties, such as technical failures that can lead to miscalculations and escalation in crises. The advancement of new military technologies, such as armed drones, militarized robots, and autonomous weapons, which often fight indiscriminately between civilians and combatants, has led to severe debates about their legality and the need for new regulations under international humanitarian law (IHL). Discussions on this issue at the United Nations have raised questions about whether such weapons comply with existing laws, require special surveillance, and are morally acceptable even if they comply with the law.

The study focuses on how robotic armies affect traditional warfare tactics and military alliances, highlighting the urgent need for international legal regulation. It highlights significant concerns about preserving basic human principles and ethical standards regarding the use of autonomous robots in potential and existing wars.

Keywords: Artificial intelligence, global security, militarization of AI, robotic armies, warfare.

ÖZET

Yapay zekanın (AI) askeri operasyonlara entegrasyonu, istihbarat analizi, otonom silahlar, siber güvenlik ve karar verme desteği, operasyonel verimliliği ve savaş alanı yeteneklerini artıran çok çeşitli işlevleri kapsamaktadır. Yapay zekanın militarizasyonu, özellikle robotik orduların ortaya çıkmasıyla küresel güvenlik ve istikrar için önemli etkiler ortaya çıkarmıştır.

Otonom askeri insansız hava araçlarının ortaya çıkışı, savunma ve saldırı yeteneklerini geliştirerek küresel askeri stratejileri önemli ölçüde değiştirmiştir. Yapay zeka ve robotik gibi ileri teknolojilerle donatılmış bu araçlar, çeşitli askeri operasyonlar için uygun maliyetli ve hassas çözümler sunmaktadır. Uluslararası ilişkiler açısından bu teknolojilerle donatılmış orduların güvenlik, diplomasi ve küresel yönetişimi kapsayan karmaşık etkileri bulunmaktadır. Özellikle küresel güvenlik dinamiklerinde meydana getirdikleri dönüştürücü etkinin yanında etik, yasal ve stratejik zorlukların da bulunduğunu belirtmek gerekir. Askeri operasyonlarda dönüştürücü avantajlar sunan otonom araçların karar vermedeki rolü, yanlış hesaplamalara ve krizlerde tırmanmalara yol açabilecek teknik arızalar gibi yeni belirsizlikler de beraberinde getirmektedir. Genellikle siviller ve savaşçılar arasında ayrım yapmaksızın mücadele eden silahlı dronlar, militarize robotlar ve otonom silahlar gibi yeni askeri teknolojilerin

ilerlemesi, yasallıkları ve uluslararası insani hukuk (IHL) kapsamında yeni düzenlemelerin gerekliliği konusunda ciddi tartışmalara yol açmaktadır. Birleşmiş Milletler 'de bu hususta tartışmalar, bahsi geçen silahların mevcut yasalara uyup uymayacağı; özel gözetim gerektirip gerektirmeyeceği ve yasalara uysalar bile ahlaki olarak kabul edilebilir olup olmadıkları konusunda şüpheleri barındırmaktadır.

Çalışma, robotik orduların geleneksel savaş taktiklerini ve askeri ittifakları nasıl etkileyeceği konusuna odaklanarak, uluslararası yasal düzenlemeler için acil gerekliliğin altını çizmektedir. Olası ve mevcut savaşlarda otonom robotların kullanımıyla ilgili temel insan ilkeleri ve etik standartları koruma konusunda önemli çekinceleri vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, küresel güvenlik, yapay zekanın militarizasyonu, robotik ordular, savaş.

INTRODUCTION

The militarization of artificial intelligence (AI) and the concept of robotic armies are becoming increasingly important topics in the global security discourse. Integrating AI into military operations presents opportunities and challenges, as various research studies highlight. The role of AI in military applications is expanding with significant investments in developing autonomous systems that can perform complex tasks without human intervention. These systems range from unmanned aerial vehicles (UAVs) to ground robots, which can increase operational efficiency and reduce human casualties in conflict zones (Akkuş, 2024:358). However, these technologies' ethical and legal dimensions should also be considered, as the use of autonomous weapons systems can fundamentally change the nature of warfare and international relations. In this context, developing international norms and regulations is critical to ensure the responsible use of such technologies. Therefore, cooperation and dialogue between states and international organizations should be encouraged. This cooperation offers an excellent opportunity to direct technological developments and prevent potential dangers. In this process, the contributions of the academic community and civil society organizations are crucial, as these groups play an essential role in informing the public and raising awareness. Our study focuses on the problematic use of artificial intelligence-supported systems in military operations, which are thought to affect modern war strategies significantly. The rapid progress of countries in autonomous weapons systems and the effects of the increasing militarization of artificial intelligence on global security are examined. In our study, where the advantages and disadvantages of militarized artificial intelligence are discussed, the ethical and moral dimensions of transferring control of violence from humans to machines are discussed.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND SOCIETY

Artificial intelligence, commonly referred to as AI, is not just a technological advancement, but a transformative force that is reshaping contemporary society. Its increasing influence is significantly impacting numerous sectors, raising critical social, ethical, and economic implications that demand extensive scrutiny. The incorporation of AI into daily life and various industries holds the promise of not only reshaping societal frameworks but also increasing productivity and improving overall living standards. However, this integration is not without its challenges, requiring meticulous oversight and management to prevent negative outcomes. The numerous positive impacts of using AI tools can be detailed, including healthcare, education systems, economic development, productivity improvements, and society's overall well-being.

In the healthcare field, AI is not just a tool, but a potential game-changer. Its advances have fundamentally changed the way medical services are delivered, significantly improving healthcare administration, facilitating early detection of diseases, and enabling robot-assisted surgeries to be performed with remarkable precision. These technological advances are not just contributing to more efficient healthcare systems, but more importantly, they are leading to more positive patient outcomes, a testament to the potential of AI in improving human lives.

Turning to the field of education, AI plays a crucial role in improving pedagogical methods and educational outcomes by providing personalized learning experiences through sophisticated smart

teaching platforms and advanced data mining techniques. This not only enriches the learning experience for individual students, but also allows educators to tailor their approaches to best engage and support each student's unique needs and abilities.

From an economic perspective, the integration of AI into various business operations increases productivity levels and facilitates revenue generation. These advanced technologies optimize operational processes and improve decision-making, ultimately leading to increased efficiency (Manoj &Liji, 2024). Moreover, AI is a major driver of innovation by promoting competitive advantages across various industries, which is crucial in an increasingly fast-paced global economy.

Finally, it is important to recognize the role of AI in improving social well-being. These technological advances enable the efficient allocation of social benefits and help identify gaps in current social policies. By doing this, AI supports the establishment of prosperous societies that are better equipped to meet the needs of their constituencies and ensure that resources are distributed in a way that promotes equality and social justice (Konukpay, 2023: 166-167). This reassures us that AI can be a force for positive change in society.

While it is undeniable that advances in AI can provide numerous benefits and opportunities for growth and efficiency, it is equally important to recognize that this progress can also manifest itself with numerous negative consequences and challenges, particularly economic inequality, rising unemployment rates, ethical dilemmas and privacy concerns, as well as impacts on socio-cultural dynamics and social rights.

The relentless march of automation, powered by AI capabilities, has the potential to cause a significant reduction in the size of the workforce and thus impose severe constraints on the labor market itself, which could lead to a significant concentration of wealth among a shrinking number of individuals, thus exacerbating existing inequalities in economic inequality and further widening the gap between the wealthy and the less fortunate within society (Chander, 2024).

The implementation and use of AI systems raise a number of critical ethical considerations that cannot be overlooked. These issues, particularly regarding the protection of individual privacy and the alarming possibility of inherent bias and discrimination in various applications of AI technology, demand extensive scrutiny. They concern not only the development of ethics but also the responsible deployment of AI in various contexts (Qian et. Al. 2024). The pervasive impact of AI goes beyond mere technological developments and reaches deeply into the fabric of social values and cultural dynamics; this impact carries the potential to jeopardize long-held and valued traditional values while also provoking significant transformations in the established social order, which may have unforeseen consequences for communities and their collective identities.

The introduction of AI systems into various areas of public life has the potential to perpetuate biases, particularly in processes related to identity verification and calculation of benefits, which could restrict access to fundamental social rights and essential services for marginalized and vulnerable populations; such limitations could exacerbate existing inequalities for all segments of society, so it is critical to be careful to promote equity and participation in the use of AI (Konukpay, 2023).

THE NATURE OF WAR AND TECHNOLOGY

The consequences of technological advances on the internal characteristics of war are not only significant but also complex and multi-layered, affecting a wide range of aspects, including not only the tools and methodologies used in military conflicts but also the overarching strategic frameworks, ethical considerations, and societal implications that accompany the conduct of war. The evolution of technology has catalyzed a transformation in the nature of war, shifting it from traditional, state-centric conflicts primarily involving nation-states to increasingly complex, multi-dimensional conflicts involving various participants, including both state and non-state actors. This metamorphosis is underscored by the incorporation of cutting-edge technologies such as artificial intelligence, cyber capabilities, and autonomous systems, which have fundamentally changed military doctrines and the overall conduct of armed conflict.

The technological advances in warfare, along with the emergence and application of autonomous systems and robotics, have significantly redefined the landscape of military operations and have brought

about a paradigm shift that has fundamentally changed how conflicts are conducted. These innovative technologies are facilitating the development of new methods of warfare, such as targeted drone strikes and automated defense mechanisms that can operate with very limited human oversight and intervention. This evolution invites several ethical dilemmas regarding accountability and the potential intensification of human suffering that could result from the use and deployment of lethal autonomous weapons and raises critical questions about the moral implications of such advances in warfare (Balmus et.al. 2022).

In the contemporary military arena, cyber warfare has risen to a position of great importance and has become an indispensable aspect of modern military strategy that cannot be ignored. The capacity of cyber attacks to disable vital infrastructure, appropriate classified information, and manipulate public sentiment makes them an extremely powerful asset for various actors, including state and non-state institutions. While digital platforms increasingly serve as battlefields for the ongoing struggle for information dominance, the proliferation of cyber warfare has complicated the ethical and legal frameworks governing armed conflict, effectively obscuring the distinctions between traditional combatants and civilian populations (Tretiak et. Al. 2024).

The evolution of stealth technologies and precision-guided munitions represents another significant advance that has fundamentally transformed air warfare. These technologies enable military forces to conduct surprise attacks with a high degree of accuracy while minimizing collateral damage and unintended consequences. However, it is important to recognize that these advances in military technology have contributed to the proliferation of conflicts by facilitating more frequent and less rational military interventions, raising significant concerns about the long-term impact of such capabilities on international stability and peace((Jensen & Wiest. 2001).

The complex interplay between technological innovations and the conduct of war requires a thorough examination of their impacts on the tactical and strategic dimensions of military conflict and the ethical considerations that arise from their deployment in a variety of conflict scenarios. As we continue to navigate the complexities of modern warfare, we must remain vigilant in assessing the multifaceted impacts of technology on the nature of armed conflict and the broader societal consequences that accompany these profound changes.

In conclusion, the ongoing evolution of warfare in the context of technological advances presents several challenges and opportunities that require rigorous analysis and thoughtful discourse among scholars, policymakers, and military practitioners. These technological transformations will undoubtedly shape the future of warfare and require a comprehensive understanding of their impact on international relations, security, and the ethical considerations that underpin the conduct of military operations in an increasingly interconnected world.

The Role of AI in Future Warfare

AI's tremendous capacity to fundamentally change and improve military strategies is primarily due to its unique ability to efficiently analyze and process large amounts of data at extraordinary speeds, facilitating more informed and strategic decision-making and enabling exact targeting of targets in complex operational environments. However, deploying AI in military contexts raises ethical and strategic concerns. A significant issue is the lack of accountability and the potential for unintended consequences, such as civilian casualties, from autonomous weapons systems (Siregar et.al. 2024:190-192). The absence of a human in the decision-making cycle can lead to ethical dilemmas, mainly when AI systems are tasked with life-and-death decisions.

Moreover, the global arms race in AI technology could destabilize international security. Countries are investing heavily in AI to gain strategic advantage, which could lead to increased military tensions and an increased risk of conflict. The development of AI-enabled weapons systems could also lower the threshold for war as the perceived risk to human soldiers decreases. International regulations and agreements lag behind technological advances, creating a regulatory gap that could exacerbate these risks. The need for global governance frameworks to govern the development and deployment of military AI technologies is not just important, it's urgent (Niyitunga, 2023:20-21). Such frameworks should address issues of accountability, transparency, and ethical use by ensuring that AI is used in a manner consistent with international humanitarian law. Despite these challenges, AI also offers

opportunities to enhance global security. For example, AI can enhance surveillance and reconnaissance capabilities, enable more effective monitoring of conflict zones, and potentially prevent escalation.

Additionally, AI can assist humanitarian efforts such as disaster response and peacekeeping operations by providing logistical support and increasing situational awareness. For instance, AI can help in predicting natural disasters, coordinating rescue operations, and managing resources efficiently during relief efforts. This not only increases the effectiveness of humanitarian missions but also reduces the risk to human responders. Consequently, while the militarization of AI and the concept of robotic armies present significant challenges for global security, they also present opportunities to increase military efficiency and reduce human risk. Developing robust international governance frameworks that address ethical, strategic, and regulatory concerns is critical to reaping these benefits. By doing so, the international community can ensure the responsible use of AI technologies and contribute positively to global security dynamics.

The assimilation and incorporation of robotic systems and artificial intelligence applications into contemporary warfare technologies are profoundly revolutionizing military operations' methodologies and strategic frameworks. These groundbreaking developments have been meticulously designed to increase operational efficiency, reduce the potential for human casualties, and adapt to the complex and multifaceted nature of modern conflicts that characterize the current geopolitical landscape. The use of robotic systems in contemporary military conflicts encompasses a wide range of functions, particularly in the areas of mine detection and surveillance operations. These sophisticated robotic assets, equipped with advanced metal-detection technology and sophisticated GPS modules, are being deployed for critical missions such as landmine detection and surveillance of potentially hazardous areas. Their primary role in reducing human casualties significantly increases operational safety. In addition, these robots' video surveillance capabilities facilitate remote monitoring of sensitive and strategic areas, further enhancing situational awareness for military personnel operating in high-risk environments.

Robotic systems are not limited to mine detection and surveillance; they play a crucial role in a variety of operations involving combat engagements and espionage missions. These highly specialized systems are designed to operate effectively in challenging and often hostile environments, undertaking a wide range of tasks such as logistical support, facilitation of communications, and conducting tactical ambush operations. The ongoing development of these robotic platforms aims to enable them to operate autonomously and collaboratively, thus significantly increasing their overall effectiveness and operational capabilities on the battlefield, which is increasingly characterized by the chaos and unpredictability of conflict (Khurshid & Bing-Rong, 2004: 773).

The advancement of technology in the military field includes advanced reconnaissance of unmanned ground vehicles and robotic helicopters designed specifically for reconnaissance and breaching missions. The continued evolution of these sophisticated technologies is geared toward the provision of real-time intelligence and the ability to model three dimensions, which significantly increases the situational awareness of military personnel in the field. Such advances represent a crucial shift in the methodologies used in modern warfare, as they allow for more informed decision-making and strategic planning in the face of rapidly changing operational conditions.

LEGAL AND ETHICAL CONCERNS ABOUT THE MILITARY USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Incorporating artificial intelligence (AI) into various military applications opens up a world of possibilities, offering significant benefits in increasing efficiency, enhancing decision-making, and improving operational effectiveness. However, this also creates a multifaceted terrain filled with complex legal and ethical dilemmas that require extensive scrutiny. The potential of AI in the military context is undeniable, but it also raises profound ethical dilemmas and legal concerns that require scrutiny and resolution.

The lack of robust and comprehensive international regulatory frameworks explicitly addressing the use of AI in military settings is a pressing issue that creates significant challenges in establishing accountability. Particularly in cases where AI systems do not perform as intended or are subject to misuse or abuse, this pervasive lack of regulatory oversight complicates the process of fully determining responsibility and liability. It can extend to both the developers and end users of these complex AI

systems, thereby exacerbating concerns about legal recourse and accountability in the event of failure or ethical violations (Siregar et.al. 2024:194).

The application of AI systems in military applications requires strict adherence to international humanitarian law, which forces stakeholders to rigorously evaluate ethical principles and the potential for unintended consequences or interventions that may arise from the use of such technologies. The inherent dual-use nature of AI technologies, which allows them to be used for both civilian and military purposes, further complicates the regulatory landscape and raises critical questions about appropriate governance and oversight mechanisms that should be established to mitigate risks associated with misuse or misapplication. The current legal status of AI remains vaguely defined, thereby creating significant challenges in recognizing and classifying AI's decision-making capabilities within existing legal frameworks. This prevailing uncertainty has far-reaching implications for how AI is integrated into military operations, as it raises concerns about the evolution of AI from a tool used solely by human operators to an entity that can be considered a matter of law in its own right and is prompting a reassessment of the legal principles and frameworks governing its use in military contexts.

International agreements on artificial intelligence (AI) are increasingly recognized as vital mechanisms for managing the global implications of AI technologies. These agreements attempt to confront the multifaceted challenges and opportunities presented by AI, encompassing economic, legal, and ethical dimensions. Such international agreements can effectively leverage AI's potential while reducing associated risks through the promotion of cooperation and the establishment of uniform standards.

AI's potential to transform global trade is immense, promising increased efficiency, competitiveness, and innovation. International agreements are poised to facilitate this transformation by standardizing regulations, addressing intellectual property rights, and enabling transnational data flows. This standardization can lead to more adaptable and sustainable trade methodologies. Legal intricacies associated with AI in trade agreements, such as those related to data protection and liability, require specific provisions to avoid ambiguity and inconsistency (Weller & Bramble, 2023: 23-25). International agreements can provide a framework for addressing these complexities by promoting uniformity and flexibility in trade policies.

The role of international law in shaping AI governance is not just significant, it's reassuring. It underscores the importance of legal frameworks in managing AI's global implications. AI's potential to streamline procedural processes and reduce costs in international arbitration and legal frameworks is substantial. However, the inclusion of AI in these frameworks requires careful consideration of legal implications and the formulation of new norms and standards. International law plays a crucial role in shaping the governance of AI through agreements that establish the regulatory environment for AI systems (Malhoutra & Ahmad, 2022:259). These agreements facilitate the governance of transnational data transfers and online services, which are essential for the development and deployment of AI technologies.

International agreements on AI play a critical role in the formulation of AI norms and standards. They provide platforms for states and other stakeholders to consider and adopt AI norms, ensuring consensus on common risks and challenges. However, these organizations face constraints such as bureaucratic inertia and lack of accountability, which can undermine the legitimacy of their decisions. Multilateral strategies advocated by the United Nations emphasize the need to address AI-related issues with integrity while preserving justice and the rule of law (Tosun, 2023: 204-206). These strategies can facilitate adaptation to diverse perspectives and concerns, encouraging a more inclusive and equitable approach to AI governance.

While international agreements on AI offer numerous advantages, they also face significant challenges. The accelerating pace of AI advancement often outpaces the capacity of legal frameworks to evolve, creating regulatory and enforcement gaps. Furthermore, the centralized nature of international organizations can lead to inefficiencies and internal conflicts that hinder effective governance. Moreover, the power dynamics inherent in international law, where states retain primary authority, may limit the effectiveness of these agreements in addressing the needs of multinational enterprises and other non-state organizations. Consequently, international agreements on AI are truly instrumental, providing a systematic approach to managing the global implications of AI technologies. They foster economic

progress, establish legal frameworks, and promote ethical standards. However, the effectiveness of these agreements depends on overcoming the challenges associated with rapid technological evolution, organizational constraints, and power dynamics in international law. By addressing these concerns, international agreements can significantly contribute to ensuring that AI technologies are used responsibly and equitably around the world.

CONCLUSION

Integrating artificial intelligence (AI) into military operations and strategies is significantly changing the landscape of global security dynamics, which in turn impacts traditional deterrence strategies and raises numerous ethical and governance concerns that require urgent attention from policymakers and scholars. Incorporating AI technologies into military frameworks profoundly transforms the balance of power among nations, especially in areas characterized by historical tensions and conflicts, such as the geopolitically sensitive region of South Asia, where the stakes are extremely high. This particular transformation we are witnessing is not simply a technological evolution but a complex strategic shift that has far-reaching implications for international relations and underscores the urgent need to establish new governance frameworks that can adequately address the challenges posed by these advances.

Incorporating robotic armies into contemporary warfare paradigms signals a significant shift in military operational strategies, with significant implications for both the tactical conduct of military operations and the ethical considerations that arise from such a transformation in warfare. Robotic systems deployed in military contexts offer a variety of benefits, including increased operational efficiency, significantly reduced human casualties, and the ability to execute complex tasks with a level of precision far beyond human capabilities. The use of these advanced robotic systems, specifically designed to operate in highly hazardous environments that pose serious risks to human soldiers, has the potential to significantly reduce the number of human casualties in conflict zones, thereby fundamentally changing the ethical landscape of military conflicts.

The robotics sector, heavily influenced and shaped by the leading countries of the Far East and the United States, is essential and transcends mere commercial interests, as it also carries significant strategic implications in the global landscape. The once fictional concept of robots, previously relegated to the realms of science fiction literature and cinematic depictions, has become a practical reality as these sophisticated machines are increasingly used in a wide range of industries, including, but not limited to, automotive manufacturing, aerospace engineering, healthcare applications, and various aspects of the defense industry.

As a result, the ongoing trend toward militarization of AI requires the creation of a holistic framework that meticulously interweaves ethical considerations with rigorous legal regulations aimed at effectively addressing the distinctive and complex challenges accompanying these advanced technologies' integration. Through the careful development and implementation of well-designed regulatory frameworks, societies can take advantage of AI's multifaceted benefits in military operations while mitigating potential risks and ensuring steadfast adherence to established ethical norms and legal standards that govern such innovations.

REFERENCES

Akkuş, B. (2024). ROBOTIC REVOLUTION: DOES ARTIFICIAL INTELLIGENCE TRIGGER INTERNATIONAL ARMED CONFLICT OR NON- INTERNATIONAL ARMED CONFLICT. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(3), 357-372. https://doi.org/10.25287/ohuiibf.1287960

Balmuș, C., Cramar, I., & Cramar, A. (2022). THE IMPACT OF TECHNOLOGY ON WARFARE. *INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERINCE "STRATEGIESXXI"*. doi: 10.53477/2971-8813-22-20

Chander, S. (2024). Impact Of Artificial Intelligence On Society: Risk And Challenges. *International Journal Of Engineering Science & Humanities*, 14 (Special Issue 1), 103-111. doi: 10.62904/s5ezzj40

Jensen, R. & Wiest, A. (2001). War in the Age of Technology: Myriad Faces of Modern Armed Conflict. New York, USA: New York University Press. https://doi.org/10.18574/nyu/9780814743867.001.0001

Khurshid, J., & Bing-Rong, H. (2004). Military robots - a glimpse from today and tomorrow. ICARCV 2004 8th Control, Automation, Robotics and Vision Conference, 1, 771-777 Vol. 1. doi: 10.1109/ICARCV.2004.1468925

Konukpay, C. (2024). The Impact of Artificial Intelligence on Social Rights. In: Kılıç, M., Bozkuş Kahyaoğlu, S. (eds) Algorithmic Discrimination and Ethical Perspective of Artificial Intelligence. Accounting, Finance, Sustainability, Governance & Fraud: Theory and Application. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-6327-0_11

Malhoutra, A. & Ahmad, F. (2022). Artificial intelligence and international arbitration. Novos Estudos Jurídicos, 27(2):258-281. doi: 10.14210/nej.v27n2.p258-281

Manoj,N., Liji, K. T., (2024). Artifical Intellegnce in Business and Society, Recent trends in Management and Commerce Vol: 5(2), doi: 10.46632/rmc/5/2/16

Niyitunga, E.B. (2023). *Armed Drones And International Humanitarian Law*. Digital Policy Studies, Vol.1 (2), 18-39. doi: 10.36615/dps.v1i2.2278

Siregar,N., Aini,D.C., Rehulina,R., Rehulina.,Subandi, A.Y., Mirza, I.M.M. (2024). The Use of Artificial Intelligence in Armed Conflict under International Law. Hasanuddin Law Review, Vol.10, Issue:2. doi: 10.20956/halrev.v10i2.5267

Tosun, C. (2023). AI and international organizations, The International Governance of Artificial Intelligence, Monograph Book, doi: 10.4337/9781800379220.00014

Tretiak, V., Kolomiitsev, O., Misiura, O., Matiushchenko, O., Shulezhko, A., Kuzhel, I., & Chimbanga, E. (2024). Analysis of the development of technological transformations in future wars. InterConf.

Qian,Y., Siau,K, and Nah, F.F., (2024). Societal Impacts of Artificial Intelligence: Ethical, Legal, and Governance Issues. Social impacts, Vol.3, doi: 10.1016/j.socimp.2024.100040

Weller.D. & Bramble, N., (2023). Seizing artificial intelligence's trade promise: the role of international agreements, The Elgar Companion to the World Trade Organization, (Ed.: J. Chaisse & C. Rodríguez-Chiffelle), doi: 10.4337/9781800882867.00009

APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND STRUCTURAL BIOINFORMATICS IN DRUG REPURPOSING DURING COVID-19 PANDEMICS

Betül Akçeşme

International University of Sarajevo, Department of Genetics and Bioengineering, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

University of Health Sciences, Hamidiye Faculty of Medicine, Division of Medical Biology, İstanbul, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-3730-9963

Belma Šabanović

International University of Sarajevo, Department of Genetics and Bioengineering, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Emina Pokvić

International University of Sarajevo, Department of Genetics and Bioengineering, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Nadia Islam

International University of Sarajevo, Department of Genetics and Bioengineering, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Nadia Tifour

International University of Sarajevo, Department of Genetics and Bioengineering, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

Drug repurposing, also known as drug repositioning, involves finding new therapeutic applications for existing or investigational drugs to treat various diseases such as COVID-19, Alzheimer's, cancer, and other infectious diseases. This method has become popular due to its usage of well-known drugs, which decreases costs and time for development of novel therapeutics. Besides, drug repurposing identifies candidate molecules that already have known for their safety profile and therapeutic benefits, which may be effective for other medical conditions. Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) play a pivotal role in drug repurposing. In drug discovery, structural bioinformatics techniques are increasingly used for cost-effective analysis of protein targets, virtual screenings, homology modeling, molecular dynamics and molecular interactions. Despite their computational cost, these techniques are crucial in drug design, supporting Computer-Aided Drug Design (CADD) and providing alternatives to expensive experimental methods.

Innovative methods in drug repurposing are evolving due to the convergence of omics systems and the digital transformation of life sciences, alongside the potential future of drug repurposing in an era of AI/ML and digital technologies. Drug repurposing played a significant role in the development of therapeutics for SARS-CoV-2, which suddenly emerged and spread rapidly around the world. Biological databases have developed COVID-19 special segments. Computer-aided tools used for protein structure analysis and drug development have been modified for SARS-CoV-2 research, increasing the number of studies and paving the way for rapid drug and vaccine development.

Aim of this study is to investigate the databases, applications of artificial intelligence and structural bioinformatics tools for drug repurposing during the COVID-19 pandemics. Strategies of drug repurposing, including network or pathway-based models, structure & signature-based methods and AI & Deep learning approaches were discussed in this study.

Keywords: Artificial intelligence, structural bioinformatics, databases, COVID-19, SARS-CoV-2

1. Introduction

Drug design which is currently considered a forefront method in the process of discovering new drugs (either of natural origin or produced synthetically) that are important in treating different diseases, is not an easy step in pharmaceutical science. Significant progress has been accomplished in the realm of drug design since the conclusion of the 19th century (Doytchinova, 2022). It is designed by modelling a specific medication based on the biological target that the scientists have a previous knowledge. Moreover, designing depends on utilizing computer modelling, specific techniques, and some methodologies in bioinformatics. Candidate drugs should be safe, non-toxic and have no side effects (S.-F. Zhou & Zhong, 2017).

Drug repurposing (DR) depends on the modification of existing drugs to be used against other diseases (Kulkarni et al., 2023). DR has gained popularity comparing to conventional drug design due to its reduced developmental costs and quicker timelines (Pushpakom et al., 2019). Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) plays a crucial role in the process of DR. Scientists are examining the exploration of repurposed drugs for diseases such as Alzheimer, cancer, and infectious diseases such as COVID-19 (De Rosa et al., 2023). DR can be applied in cancer to control the growth of the tumor. The studies have showed and approved that metformin for diabetes and thalidomide for inflammation, exhibit cytostatic activity. They can be potentially replaced with more toxic chemotherapy drugs. Moreover, substances with anti-inflammatory effects, cytokines, and inhibitors of proteolysis can mitigate the side effects of chemotherapy and immunotherapy and serve as alternative treatments for tumors that do not respond to kinase inhibitors (Schein, 2021).

Structural bioinformatics which analyses the three dimensional (3D) structures of macromolecules such as the DNA, and proteins encompasses various tasks like protein modelling, docking, molecular dynamics (MD), interaction analysis, and forecasting active sites, binding regions, and genetic mutations (Paiva et al., 2022). In drug discovery, techniques of structural bioinformatics are increasingly integrated for cost-effective analysis of protein targets, virtual screenings, and molecular interactions. Techniques like homology modelling and MD allow for the analysis of protein-level variations, including the effects of single nucleotide polymorphisms (Brown & Tastan Bishop, 2017). Despite their computational expense, these techniques play a crucial role in drug design, contributing to CADD and offering alternatives to costly experimental methods. DrugRepo GUI is one of the method used by individuals who pursue DR methods for the selected conditions or diseases (Wang et al., 2022).

SARS-CoV-2 originated in Wuhan, China as a viral outbreak that led to the worldwide COVID-19 pandemic. COVID-19 is characterized by milder symptoms but compared with other viruses like Ebola and SARS-CoV, the transmission rates are higher. Therapeutic strategies are being explored based on experience with related viruses such as MERS-CoV and SARS-CoV (Dhama et al., 2020).

Coronaviruses, characterized as positive-sense RNA viruses, lead to different types of respiratory ailments. The genome of SARS-CoV-2 has 29,891 bp including structural and accessory genes. Its positive-sense RNA functions as mRNA, translated into polyprotein. Replication occurs through non-structural proteins in double-membrane vehicles (Dhama et al., 2020).

Approximately 400 therapeutic drugs were evaluated for COVID-19 (Hu et al., 2021). Scientists have mainly targeted the spike glycoprotein, which is responsible for entering the host cell. Moreover, it is important for immune response. It is crucial to continue the tracking of the genomic sequence of SARS-CoV-2 to detect information to use later in further experiments and studies. The structural bioinformatics helps scientists to know specific information about SARS-CoV-2 such as its complex proteins, 3D structure, critical residues that lead to the mutations, the host receptors, and others (Waman et al., 2020). Several repurposed drugs have shown inhibitory effects on the virus, including favipiravir, remdesivir, ribavirin, interferons lopinavir, hydroxychloroquine, ritonavir, chloroquine, darunavir, tocilizumab, arbidol, and tocilizumab (Singh et al., 2020).

This study aims to review protein and chemical databases and to provide a comprehensive understanding of the tools and resources available for drug repurposing based on artificial intelligence and structural bioinformatics during COVID-2019.

2. Databases Used in Drug Repurposing

Various genomics, transcriptomics and proteomics databases are used in DR. Our focus is protein databases in this study. A protein database is a repository containing information about protein sequences and experimentally & computationally determined structures of the proteins. These protein databases play an essential role in drug design and development by providing information and insights into the structure, function, and interactions of the protein. Structural information of protein will allow scientist to repurpose new drugs that can interact with the target protein. If experimentally determined 3D structures of the proteins are not available, different approaches are applied to predict protein structures (will be mentioned in the following section).

Table 1 Names and the links of respective protein databases described in the paper.

	Type of database	**Name of the database**	**Link leading to the Database**
Protein Databases	Protein Structure	Protein Data Bank (PDB)	https://www.rcsb.org/
		PDB in Europe (PDBe)	https://www.ebi.ac.uk/pdbe/
		PDBe knowledge base	https://www.ebi.ac.uk/pdbe/pdbe-kb/
	Protein Sequence	Universal Protein resource	https://www.uniprot.org/
Chemical Databases	Ligand	Chembl	https://www.ebi.ac.uk/chembl/
		PubChem	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/

The usage of chemical databases in DR allows for the identification of already existing compounds used for therapeutic purposes to be 'remodeled' for new therapeutics. It allows access to identification of specific biological targets, vast information on bioactivity and pharmacological data, structural similarity searches. It can also allow research to gain knowledge about the side effects of already available drugs and to analyze them for further studies. Table 1 shows the most common and widely used protein and chemical databases.

The RCSB PDB is the first open access digital data for resources, it allows access to 3D structural data of macromolecules such as proteins, DNA and RNA found in living organisms (https://www.rcsb.org/). Currently the RCSB PDB database contains a total of 223,790 entries of molecules with high-quality research (Berman et al., 2000). PDBe, similarly to PDB, allows for an online access to data of biological macromolecules, with the collaboration of other protein data banks (https://www.ebi.ac.uk/pdbe/). PDBe contains 52.225 depositions into the data library . Protein Data Base knowledge base (PDBe KB) is a part of the PDBe and integrates the structural data into their relevant biological context (https://www.ebi.ac.uk/pdbe/pdbe-kb/). (PDBe-KB consortium, 2020) UniProt is an online database giving access to sequences of proteins and their annotation. Currently there are 245,324,902 entries, where 571.864 have been reviewed by Swiss-Prot (The UniProt Consortium, 2023)(https://www.uniprot.org/).

ChEMBL is a database which contains data for small molecules, such as their 2D structures their calculated properties, and bioactivities (https://www.ebi.ac.uk/chembl/). It can be used to gain access to a wide range of information about compounds, their targets, bioactivities, and pharmacological data. Currently, ChEMBL contains 4.117.170 compounds in its query having a wide range of information about compounds (some of the categories included but not limited to are antibodies, cells, enzymes, genes, small molecules, oligosaccharides, oligonucleotides)(Bento et al., 2014; Zdrazil et al., 2023).

PubChem is a large open database dedicated to chemical compounds, maintained by the National Institute of Health (NIH) (https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/). Primary the focus of the database is on

small molecules. However, data of macromolecules are incorporated as well. It provides information of the chemical structures, physical and chemical characteristics, biological activities, and additional details of the compounds (Kim et al., 2023).

Table 2 Representation of protein and chemical databases for COVID-19 segment

Type of database	Database	Number of entries	COVID-19 section
Protein Database	PDB	139.019	https://www.rcsb.org/news/feature/5e74d55d2d410731e9944f52
	PDBe	52.225	https://www.ebi.ac.uk/pdbe/covid-19
	UniProt	251.702.059	https://www.uniprot.org/uniprotkb?query=covid+19
Chemical database	Chembl	4.117.170	https://www.ebi.ac.uk/chembl/g/#search_results/documents/query=covid%2019
	PubChem	116 million compounds 310 million substances 293 million bioactivities	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/#query=covid-19

Some databases, such as PDB and PubChem have direct links to COVID-19 sections. The Table 2 has shown the extracted links for COVID-19 sections of respective databases.

Chemical databases are important because the screening of extensive compound libraries has been instrumental in identifying chemicals with potential antiviral properties against the virus. This process involves the combination of screenings and virtual assessments to understand how these compounds interact with the virus, aiding in the identification of effective compounds (Jang et al., 2021). Moreover, the online accessibility and constant update of databases plays an important role in research worldwide.

Integrating bioinformatics with these databases can accelerate the process of DR in many fields. This became particularly evident during the pandemic when scientists were seeking novel methods for drug development and repurposing in a short time. A notable strategy involved harnessing the power of ML in conjunction with protein and chemical databases. By leveraging ML algorithms, researchers could systematically sift through vast datasets, extracting valuable insights to identify potential drugs for repurposing. ML's effectiveness in this context stems from its capacity to learn patterns and associations within large datasets. The utilization of major databases spanning diverse fields grants access to critical information pivotal for drug development, enhancing the precision and speed of the DR process (Elkashlan et al., 2023).

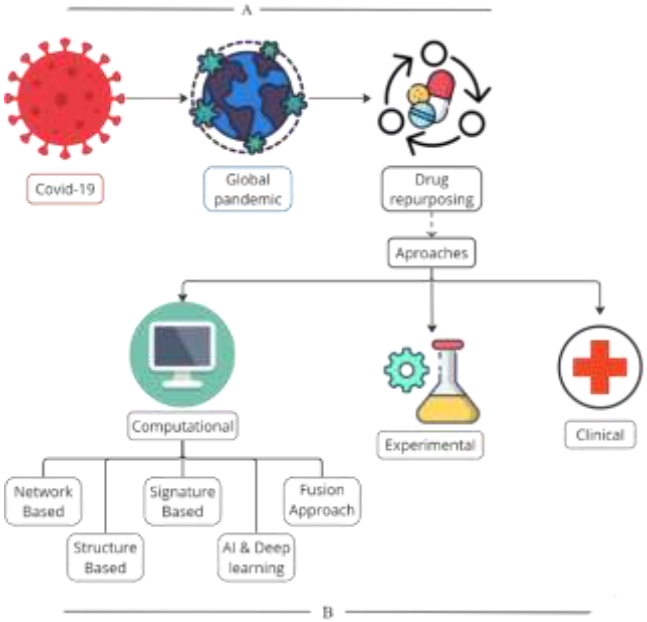


Figure **1** The research background of drug repurposing during the COVID-19.

Figure 1 illustrates the workflow of drug repurposing steps developing for COVID-19 therapeutics. In section A represents the beginning of the Covid-19 pandemic, and the global spread of SARS- CoV-2. With the present restrictions at the time, which challenged the development of research. New methods were required to obtain the drugs for the disease. Creating a new drug was not time efficient, and therefore arose the opportunity of DR. Section B contains the different approaches for DR. This section shows the significance, and variety of DR as the most accessible and cost-efficient method. It highlights the use of computational technologies to accelerate the research process.

3. Computational Tools Used in drug repurposing

3.1. Methods for protein 3D prediction

Protein 3D structures are determined experimentally and deposited in database as mentioned previously. However, it is not possible to determine all structures experimentally. Computational methods and tools have been generated to address this problem and to predict protein structures. Ab initio protein modelling, homology modelling and protein threading are some of the computational approaches for protein structure prediction. Two popular and common approaches (homology modelling and Alpha fold) are mentioned in our paper.

As novel and very promising method Alpha Fold is used for protein structure predictions. It is based on AI software created by Deep Mind (https://alphafold.ebi.ac.uk/) (Jumper et al., 2021).

On July 22, 2021, the Alpha Fold Protein Structure Database was released as a collaborative project between EMBL-EBI and Alpha Fold. Approximately 365,000 proteins had Alpha Fold-predicted protein structures in the database at launch. The protein structures of the COVID-19-causing agent, SARS-CoV-2, have been predicted using Alpha Fold. Early in 2020, the structures of these proteins were remained for experimental discovery. The researchers further confirmed their precise prediction by comparing it with the experimentally found SARS-CoV-2 spike protein. Specifically, the structure of the ORF3a protein predicted by Alpha Fold 2 closely matched the structure found by Kern et al. using cryo-electron microscopy. ORF3a protein helps the virus to escape the host cell after it has replicated. Additionally, this protein known as triggering the inflammatory response to the infection (Kern et al., 2021).

Torsten Schwedt's structural bioinformatics group is notable for creating the popular online program SWISS-MODEL (https://swissmodel.expasy.org/), which is used for protein structure homology modelling. The process of making predictions involves several steps: recognizing templates, aligning targets with templates, constructing models, and evaluating those models. BLAST17 and HHblits64 are used for both the recognition of templates and the alignment of targets with those templates. Target-template alignment is used to copy the atomic coordinates from the template and construct the target

protein's structure. By looking through the fragment library, the unaligned region is created. The knowledge-based score function QMEAN65 evaluates the final model. The primary distinction among the three modelling modes—automated, alignment, and project—is the degree of user interaction (Bienert et al., 2017). One of the most popular homology modelling tools of the last 20 years is SWISS-MODEL because of its extensive capability, simplicity of use, and speed of execution (Deng et al., 2018).

3.2. Molecular Docking

The molecular docking procedure involves docking a ligand into a protein, causing slight shifts in atom coordinates. This comparison can be made using root mean square deviation, which measures the average distance between superimposed protein structures (Abo-zeid et al., 2020). The initial docking software was created by Irwin Kuntz at the University of California in the mid-1980s, and enhancements to docking computations continue to this day. An enzyme's natural substrates are identified by current docking technology advancements to predict its capacity. After identifying a protein of interest as part of a specific superfamily, predictions of protein complexes can be effectively made by narrowing the search to relevant substrates and reaction types within the related superfamily (Noureldeen et al., 2022).

Two different types of molecular docking are rigid and flexible dockings. There are different approaches for molecular docking. Rigid docking doesn't require high computational power, but it is less accurate. It treats both ligand protein as rigid bodies. Whereas flexible docking is more accurate but computationally more demanding. Grid-based, genetic algorithms, Monte Carlo, empirical and knowledge-based scoring are some different MD methods (Mirza & Froeyen, 2020).

For example, protein-ligand docking program, GOLD (https://www.ccdc.cam.ac.uk/solutions/software/gold/) , uses genetic algorithms to explore binding conformations has several important characteristics. It utilizes user-defined scoring functions capable of adapting to accommodate flexibility in both the backbone and side chains during computations. Additionally, several docking techniques are available, including the removal of crystallographic water molecules from the ligand binding site. Also, if metal atoms are properly configured in the protein data file, GOLD can manage them automatically (Bansal et al., 2021).

The Scripps Research Institute created the popular MD program Autodock (https://autodock.scripps.edu/). Both rigid and flexible docking can be accomplished with this free, open-source program. This is a prime example of a grid-based method that utilizes a Lamarckian genetic algorithm to enhance the positioning of ligands within receptor binding sites, and it supports multiple input file formats, such as PDB (Bastos et al., 2024). Protein structure modelling and molecular docking are widely used structural bioinformatics approaches applied during COVID-19 for drug repurposing (Bastos et al., 2024).

3.3. Molecular Dynamics

Computational method which predicts how molecular systems will change over time is known as molecular dynamics (MD). MD simulations are done by high power computers. They study atomic changes in biomolecules when small molecules are present, generating multiple protein trajectories under various force fields and conditions. These simulations help generating observations of key processes like protein folding, ligand binding, and conformational changes. They are also able to predict responses of biomolecules to phosphorylation, ligand removal and mutations at the atomic level. Forces in MD simulations can be calculated using a model molecular force field, and this ensures and drug design and molecular biology to collaborate effectively for mutual benefit.

GROMACS (https://www.gromacs.org/) is a popular open-source software extensively used for MD simulations. It is highly accessible due to its user-friendly command-line interface and built-in analysis codes. GROMACS is widely favored in the field of bioinformatics. It is frequently utilized to simulate macromolecules both with and without the presence of small molecules. It supports MD simulations of non-biological systems, like polymers, as well as biological macromolecules, including nucleic acids, proteins, and lipids (Abraham et al., 2015). Free-energy computation is one more set of preparation and analysis methods that are part of GROMACS. The patch external codes are necessary for the software to operate. The molecules' motion is propagated through the application of classical mechanics.

MD simulation methods are performed in many studies during COVID-19 pandemic. According to MD simulations, SARS-CoV-2-Spike protein exhibits a higher affinity for ACE2 compared to SARS-CoV-Spike protein due to its unique amino acid residues, which enhance van der Waals and electrostatic interactions. This can explain how the SARS-CoV-2 pandemic spread quicker than the SARS-CoV epidemic. In various simulations, the behavior and binding interactions were impacted by distinct mutations at the Spike-ACE2 interface, which is thought to increase the transmission of the new variants. Through simulations, the contributions of glycans to the opening of S were discovered. The spatial distribution of glycans was related to S's ability to evade the immune system. (Abduljalil et al., 2023).

4. Advancements of Bioinformatics in drug repurposing during COVID-19

The urgent requirement for effective therapeutics to reduce the impact of COVID-19 has prompted researchers to seek alternative strategies to drug development. On average, the main process of any drug development, including drug target identification and then market authorization in the consequent step, spans approximately twelve years and requires major financial investments of several million US dollars across various therapeutic areas (Van Norman, 2016). To tackle this, DR has surfaced as a practical approach, offering sped-up timelines and cost-efficiency by repurposing already existing drugs in the market with known safety profiles, dosage routines, and possible adverse effects on patients (Y.-S. Cheng et al., 2019). There are mainly two principal concepts that drive the entire process. The first is the idea that a single drug can interact with multiple targets in the system. This hypothesis allows for the exploration of new target sites of action for a well-known or well-studied chemical compound. The second concept is that the targets usually associated with a particular disease are often involved in various connected and non-connected biological processes of pathogenesis. These concepts open up a major possibility of identifying a new indication for a known target (Singh et al., 2020).

4.1. Repurposed Drugs against COVID-19

There are various drugs in the current pharmaceutical market that are already approved for different indications. Antimalarials (Mauthe et al., 2018), broad-spectrum antibiotics (Renna et al., 2011), anti-inflammatory agents (Zeng et al., 2020), antiretroviral or protease inhibitor (Hammond et al., 2024), antiviral (Jordan et al., 2018), immunomodulatory and antiprotozoal agents (Kelleni, 2020) have been thoroughly and systematically studied for their potential effectiveness against COVID-19. The repurposing of these drugs for the treatment of the disease has already showed significant successes, as evidenced by the recent FDA approval of Remdesivir (P. Zhou et al., 2020). This approval has subsequently paved the way for numerous other drugs that are both in the approved and investigational stage, to undergo a series of tests in clinical trials for repurposing purposes. Examples of such drugs include dexamethasone (‘Dexamethasone in Hospitalized Patients with COVID-19 — Preliminary Report’, 2020) and tocilizumab (Ng et al., 2021; Toniati et al., 2020). Other examples include interferon alfa (IFN-α), ebselen, and ribavirin which are currently going through phase II clinical trials as part of DR initiatives (Liu et al., 2021; Sies & Parnham, 2020). These agents are being heavily studied due to their potential therapeutic effects against the novel coronavirus. Similarly, chloroquine, hydrochloroquine, ivermectin, and fluvoxamine have recently reached the more advanced stage of phase III clinical trials (Kory et al., 2021; Lenze et al., 2020; Saghir et al., 2021). These compounds have shown promising results in multiple studies previously and are now being examined again on much larger patient populations to assess their safety and efficacy in combating the COVID-19. In addition, molnupiravir and favipiravir have now progressed beyond clinical trial stages and are currently being used clinically for the treatment by healthcare professionals worldwide (Dong et al., 2020; Frediansyah et al., 2021; Hashemian et al., 2022; Pourkarim et al., 2021; Tian et al., 2022). These drugs have been approved for emergency use due to their proven therapeutic benefits over the period of time and have shown favorable outcomes in patients infected with SARS-CoV-2 (Sezer et al., 2022).

4.2. Drug Repurposing Stages

Similar to other DR endeavors, researchers argue that the process of repurposing drugs for the treatment of COVID-19 encompasses three essential stages that must be completed prior to considering progression through the development pipeline. These stages include the determination of potential candidate drugs, the evaluation of the mechanistic effects of the drug in preclinical models, and the assessment of the efficacy of candidate drugs through phase II clinical trials (Pushpakom et al., 2019).

However, the implementation of bioinformatic tools mostly utilizes the first and second stages of the study.

4.2.1. Bioinformatics and Identification of Potential Biomarkers for Drug Repurposing

In recent years, we have seen various bioinformatic tools proven as instrument in various areas of DR investigation. These tools, characterized by their utilization of specific types of inputs, include GPSnet, TrustRank/Steiner tree, MONET-DSD, and Decagon/AI-Net, all of which leverage protein-protein interaction as their primary input (Caruso et al., 2020; F. Cheng et al., 2019). KoV-KG, an integrative knowledge-graph (KG)-based, deep-learning method was used to identify an impressive number of repurposed drugs for COVID-19 including azithromycin, dexamethasone, indomethacin, niclosamide, tetrandrine, toremifene and suramin. After these candidate drugs were validated by proteomics and transcriptomics data (Zeng et al., 2020). In addition to that, the researchers singled out VIPER (https://www.bioconductor.org/packages/release/bioc/html/viper.html) and Corto (https://github.com/federicogiorgi/corto/) which were praised by other researchers for their dependence on transcriptome network as the main input (Mercatelli et al., 2020; Monroe et al., 2007). Similarly, the MANTRA (https://mantra.tigem.it/) methodology also captured major attention for its focus on transcriptional signature for the input method (Carrella et al., 2014). Furthermore, AutoDock Vina (https://vina.scripps.edu/) was recognized for its specialized usage in analyzing proteins/ligand structure (Eberhardt et al., 2021). The techniques of Deep Docking and MT-DTI have also emerged as significant contributors in the area of proteins/ligand structure analysis (Caruso et al., 2020). Atazanavir was identified as a potential proteinase inhibitor against SARS-CoV-2 by utilizing MT-DTI model (Beck et al., 2020). Besides drug candidates, novel compounds and biomarkers have also been reported to be identified using various ML techniques. By employing virtual drug screening by AutoDock Vina, MD and supervised ML algorithms via supercomputer and DrugBank database (https://go.drugbank.com/) support, researchers have identified novel compounds used against HCV, enveloped ssRNA virus and against transmissible diseases and cancer to be repurposed against SARS-CoV-2 (Kadioglu et al., 2021).

4.2.2. Assessment of Efficacy of Candidate Drugs Through Phase II Clinical Trials

In recent studies, molnupiravir, which is an approved antiviral agent intended for at-risk COVID-19 patients was shown to induce lethal mutagenesis catastrophe in SARS-CoV-2 (Swanstrom & Schinazi, 2022; Waters et al., 2022). However, the exact consequences of this drug-induced mechanism on the emergence of resistance mutations remain unclear. To dig deeper, samples obtained from the AGILE Candidate Specific Trial (CST)-2 (Griffiths et al., 2021) were used to investigate potential genomic changes resulting from the administration of the drug. As it was mentioned before, bioinformatics plays comparatively smaller role in the assessment of efficacy of drugs through phase II clinical trials. However, the researchers can analyze the viral genomics within the treated participants for a certain period. While no specific mutations associated with the drug treatment were identified in this case, a notable escalation in the transition-transversion mutation ratio was observed in the trial, thereby there was a support for the theoretical notion of lethal error catastrophe in terms of mutagenesis. These findings were significant to emphasize the important of adopting intra-host virus population analysis to predict treatment-induced adaptations more accurately (Donovan-Banfield et al., 2022).

4.3. Strategies of Drug Repurposing

DR process must address few questions to begin with: intellectual property rights, national and international legislation associated with compounds and economic consideration. After that, the approach majorly relies on publicly accessible drug databases, gathering information from various sources like primary and translational research, clinical trials, reports on off-label uses, and other published studies involving humans. It needs to be noted that even though open-source models are gaining momentum these days, certain types of publicly available data with or without cohort specificity are still limited. Additionally, some datatypes are difficult to manipulate via datamining. It is therefore crucial to find the correct dataset or datasets before approaching DR process. Once the suitable datasets are found, AI algorithms and various bioinformatics tools can be employed to methodically explore the interactions between drugs and protein targets. Ng et al. led a comprehensive investigation to categorize DR process into two major approaches: computational and experimental. Computational approaches include studies primarily relying on ML to deal massive biological datasets to generate reliable

prediction of repurposed candidates through genetic associations by studies like genome-wide association study (GWAS) (https://www.ebi.ac.uk/gwas/) followed by retrospective clinical analyses through network medicine and multi-omics observations. Various molecular docking techniques can be performed to understand how drugs interact with targets and evaluate for similarities between drugs. Structure-based screening studies, pathway-based, signature-based and AI-based studies will fall into computational approaches. Dotolo et al has shown that network-based methods have allowed researchers to identify patterns within the biological systems, discover proteins associated with the disease, and establish new drug-disease or drug-target relationships for potential therapies. Structure-based approaches have been successful in identifying chemical compounds that can bind to macromolecular targets, facilitating the evaluation of their interactions and potential applications in existing drugs. (Dotolo et al., 2020). On the other hand, we have in-vitro and in-vivo experimental approaches to see how effective and safe these repurposed drugs are. Target-based, binding assays, drug-centric and finally phenotype-based screenings are part of experimental approaches (Ng et al., 2021). Experimental and clinical methods are then further applied in the drug developing process. The scope of this paper is to revise only computational approaches for drug repurposing.

4.3.1. Network or Pathway Based Models

Network/Pathway based models have been proved to be essential in DR during the COVID-19. Recent studies talk about this integrative network-based systems pharmacology methodology followed by GWAS study is capable of measuring the interaction between the SARS-CoV-2-human cell interactome and drug targets within the human protein-protein interaction network from a larger perspective (Li et al., 2022). This approach has demonstrated its effectiveness in quickly identifying repurposable drugs regarding targeting the virus. We have seen that by implementing this method the comprehensive investigation have successfully identified a total of 16 potential repurposable drugs including melatonin, mercaptopurine, and sirolimus that were validated by enrichment analyses of drug-gene signatures hold major promise in combating COVID-19 and the pandemic (Y. Zhou, Hou, et al., 2020).

In another drug-disease comparison study, the researchers used a connectivity map-based approach to repurpose drugs and conducted an integrative analysis of transcriptomic profiling of SARS-CoV-2 infection. They used NCBI (National Center for Biotechnology Information) Gene Expression Omnibus (GEO) database (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/) for the microarray dataset and have identified differentially expressed genes (DEGs) in SARS-CoV-2 infected human lung epithelial cell line and the transformed lung alveolar cell line. They finally identified clinically approved drugs including lansoprazole, metronidazole, saquinavir, sulfamonomethoxine and tolnaftate as potent repurposed drugs against SARS-CoV-2 virus (Mousavi et al., 2020).

4.3.2. Structure Based Approaches

One of the most popular methods in DR approach during the pandemic is the structure-based studies due to a massive amount of information on 3D structures of both drug compounds and receptor targets available on various public databases. This approach can be broadly divided in two pathways: host-target-based and antiviral-target-based. Both pathways can then be redivided into target-centric and drug-centric category. Target-centric approach was much popular due to the availability of the known structure of the viral predecessors in SARS-CoV-2. In a recent molecular docking study, researchers used several structure-based methods to target main protease (Mpro), a key enzyme in SARS-CoV-2 and RNA-dependent RNA polymerase (RdRp) to examine the binding affinity to Remdesivir, an antiviral agent which was then repurposed as a potential candidate (Nguyen et al., 2020). In a structure-based molecular docking study, flavonoids, namely Baicalin, Herbacetin, and Pectolinarin inhibitors were discovered to block the proteolytic activity of SARS-CoV-2 (Jo et al., 2020). Similarly we can see the utilization of this method in repurposing different anti-polymerase drugs including galidesivir, ribavirin, remdesivir, sofosbuvir and tenofovir against the viral infection COVID-19 (Elfiky, 2020). Also there are other researches applied this method to explore new drug repurposing strategies of certain therapeutics (Abo-zeid et al., 2020; Gaziano et al., 2021).

Conversely, in drug-centric pathways, researchers employing homology modelling, molecular docking, MD simulation, and binding affinity calculations to find potential target proteins for toremifene (Martin & Cheng, 2020). In a similar study, researchers utilized drug reprofiling techniques with network-based

pharmacology-based platform via protein-protein interaction (PPI) network by targeting remdesivir to inhibit RdRp of SARS-CoV-2 (Gordon et al., 2020).

4.3.3. Signature Based Approaches

The signature-based bioinformatic approach in DR involves analysing the gene expression patterns also known as drug-mediated alterations in mRNA expression or signatures of molecular activity associated with the disease and comparing them to the gene expression profiles of known drugs or compounds. Previous studies explain computational methods for drug repositioning to identify potential therapeutic candidates via mechanism of action (MOA) of the chemical compound within the system for treatments (Dudley et al., 2011). With the help of the microarray and high throughput sequencing data available at GEO (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/) and Library of Integrated Network-Based Cellular Signatures (LINCS) (https://lincsproject.org/) researchers now can assume whether a drug-induced transcriptional signature is similar or dissimilar to a disease signature and use the data as a reference to functionally annotate users query signatures by correlating implicated genes and pathways. In a more recent signature based in-silico study published in 2017, researchers developed a web-based tool called DeSigN and identified drugs with similar gene expression signatures (Lee et al., 2017). Following a GWAS approach, in a signature-based study led by the Severe COVID-19 GWAS Group, took a cohort of almost two thousand severely affected COVID-19 patients, and identified a gene cluster localized at a particular genomic region has genetic susceptibility locus among individuals experiencing respiratory failure as a consequence of the disease (Ellinghaus et al., 2020). The presence of the genes within the gene cluster reveals their potential as novel drug targets for therapeutic interventions aimed at combating COVID-19. Despite their significant contributions, however, researchers have identified several limitations in using GWAS for DR. They identified that the extensive data from GWAS can sometimes generate false positives, therefore it requires verification through other methods. Additionally, it was suggested that further functional studies are important to determine the exact effects of identified gene variants before making predictions about repurposing targets (Sanseau et al., 2012; Tam et al., 2019).

4.3.4. Artificial intelligence and Deep Learning Approaches

Still in its infancy, AI has been under global spotlight since we emerged in the epoch of big data. Deep learning (DL) is a branch of ML, a subset of AI algorithm that involves analysing data through a series of linear and non-linear transformations arranged in a hierarchical structure and artificial neural network is one of the most used DL models. Under artificial neural network we have deep neural network (DNN), and convolutional neural networks (CNN) (Y. Zhou, Wang, et al., 2020). During the pandemic, groups of researchers around the world have devised various DL algorithms to speed up the determination of novel interactions between proteins and drugs An example of such an algorithm is the molecule transformer-drug target interaction (MT-DTI) (https://github.com/deargen/mt-dti), a DL model specifically developed for predicting the affinity of drug-protein binding. In a study conducted by Beck et al., a MT-DTI model was employed to demonstrate the potential efficacy of Atazanavir as an inhibitor for the 3C-like proteinase of SARS-CoV-2 (Beck et al., 2020). In dealing with the COVID-19 outbreak, researchers utilized the tool to identify approved drugs with potential therapeutic benefits, specifically targeting those capable of inhibiting the viral infection process. Through this analysis, baricitinib was identified as a potential candidate due to its predicted ability to impede the virus from infecting lung cells (Richardson et al., 2020). In another study, researchers employed AI learning and prediction processes to identify 80 potential drugs to mitigate the number of fatalities during the pandemic. Eventually, eight drugs, namely— bedaquiline, brequinar, celecoxib, clofazimine, conivaptan, gemcitabine, tolcapone, and vismodegib— was found to be demonstrating in vitro activity against the proliferation of a feline coronavirus in cell-based assay (Ke et al., 2020).

4.3.5. Fusion Approaches

Another recent investigation employed an integrative methodology that involved the fusion of network-based analysis with deep-learning approaches, known as CoV-KGE (Zeng et al., 2020). Through this technique, a comprehensive set of around 40 drugs with potential repurposing capabilities was identified. Furthermore, the validity of some of these drugs was confirmed through the analysis of transcriptomics and proteomics data obtained from ongoing clinical trials. In addition to established approved drugs, the utilization of virtual screening and supervised ML methods enabled the

identification of novel compounds, including the anti-HCV drug IDX-184, exhibiting potential efficacy against SARS-CoV-2 (Kadioglu et al., 2021).

5. Conclusion

Drug development is intricate, time-consuming, and financially demanding (Forum on Neuroscience and Nervous System Disorders et al., 2014). Drug repurposing can reduce the time and money required for conventional drug development. However, some challenges still exist related to DR. Some problems of DR can be listed as imperfect representations of human diseases (Doan et al., 2011), the risk if the clinical studies are done before preclinical studies, inaccuracy which leads to increasing of mortality in some conditions, and intellectual property rights that could prevent some repurposed drugs from entering the market. Moreover, the side effects might happen when the doses change (Talevi & Bellera, 2020).

Innovative methods in DR are evolving due to the merging of the digital adjustment of life sciences and omics approaches, besides the possible futures expecting DR in the time of ML& AI technologies (Cong & Endo, 2022). DR has been involved in the treatment of SARS-CoV-2. Several experiences and attempts were made using inhibitors to cure the infection of SARS-CoV-2. The drugs that were repurposed were either used for other infectious diseases or for other non-related viral diseases. Moreover, DR plays an important role with patients who have complex diseases, such as the heterogeneity of individual responses to treatments, the influence of genetic abnormalities, and the need for personalized medicine. DR determines the drugs that target the genetics, specific pathways and mechanisms associated with heterogeneity, and increases the efficiency of personalized medicine. Several studies show that drug purposing is effective with non-small cell lung cancer. And therefore, DR might increase the options for treatment (Low et al., 2020).

References

Abduljalil, J. M., Elghareib, A. M., Samir, A., Ezat, A. A., & Elfiky, A. A. (2023). How helpful were molecular dynamics simulations in shaping our understanding of SARS-CoV-2 spike protein dynamics? *International Journal of Biological Macromolecules*, *242*, 125153. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.125153

Abo-zeid, Y., Ismail, N. S. M., McLean, G. R., & Hamdy, N. M. (2020). A molecular docking study repurposes FDA approved iron oxide nanoparticles to treat and control COVID-19 infection. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, *153*, 105465. https://doi.org/10.1016/j.ejps.2020.105465

Abraham, M. J., Murtola, T., Schulz, R., Páll, S., Smith, J. C., Hess, B., & Lindahl, E. (2015). GROMACS: High performance molecular simulations through multi-level parallelism from laptops to supercomputers. *SoftwareX*, *1–2*, 19–25. https://doi.org/10.1016/j.softx.2015.06.001

Armstrong, D. R., Berrisford, J. M., Conroy, M. J., Gutmanas, A., Anyango, S., Choudhary, P., Clark, A. R., Dana, J. M., Deshpande, M., Dunlop, R., Gane, P., Gáborová, R., Gupta, D., Haslam, P., Koča, J., Mak, L., Mir, S., Mukhopadhyay, A., Nadzirin, N., … Velankar, S. (2020). PDBe: Improved findability of macromolecular structure data in the PDB. *Nucleic Acids Research*, *48*(D1), D335–D343. https://doi.org/10.1093/nar/gkz990

Bansal, P., Kumar, R., Singh, J., & Dhanda, S. (2021). In silico molecular docking of SARS-CoV-2 surface proteins with microbial non-ribosomal peptides: Identification of potential drugs. *Journal of Proteins and Proteomics*, *12*(3), 177–184. https://doi.org/10.1007/s42485-021-00072-z

Bastos, R. S., de Aguiar, C. P. O., Cruz, J. N., Ramos, R. S., Kimani, N. M., de Souza, J. S. N., Chaves, M. H., de Freitas, H. F., Pita, S. S. R., & Santos, C. B. R. dos. (2024). Rational Approach toward COVID-19's Main Protease Inhibitors: A Hierarchical Biochemoinformatics Analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, *25*(12), Article 12. https://doi.org/10.3390/ijms25126715

Beck, B. R., Shin, B., Choi, Y., Park, S., & Kang, K. (2020). Predicting commercially available antiviral drugs that may act on the novel coronavirus (SARS-CoV-2) through a drug-target interaction deep learning model. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, *18*, 784–790. https://doi.org/10.1016/j.csbj.2020.03.025

Bento, A. P., Gaulton, A., Hersey, A., Bellis, L. J., Chambers, J., Davies, M., Krüger, F. A., Light, Y., Mak, L., McGlinchey, S., Nowotka, M., Papadatos, G., Santos, R., & Overington, J. P. (2014). The ChEMBL bioactivity database: An update. *Nucleic Acids Research*, *42*(Database issue), D1083-1090. https://doi.org/10.1093/nar/gkt1031

Berman, H. M., Westbrook, J., Feng, Z., Gilliland, G., Bhat, T. N., Weissig, H., Shindyalov, I. N., & Bourne, P. E. (2000). The Protein Data Bank. *Nucleic Acids Research*, *28*(1), 235–242. https://doi.org/10.1093/nar/28.1.235

Bienert, S., Waterhouse, A., de Beer, T. A. P., Tauriello, G., Studer, G., Bordoli, L., & Schwede, T. (2017). The SWISS-MODEL Repository—New features and functionality. *Nucleic Acids Research*, *45*(Database issue), D313–D319. https://doi.org/10.1093/nar/gkw1132

Brown, D. K., & Tastan Bishop, Ö. (2017). The role of structural bioinformatics in drug discovery via computational SNP analysis – a proposed protocol for analyzing variation at the protein level. *Global Heart*, *12*(2), 151–161. https://doi.org/10.1016/j.gheart.2017.01.009

Carrella, D., Napolitano, F., Rispoli, R., Miglietta, M., Carissimo, A., Cutillo, L., Sirci, F., Gregoretti, F., & Di Bernardo, D. (2014). Mantra 2.0: An online collaborative resource for drug mode of action and repurposing by network analysis. *Bioinformatics (Oxford, England)*, *30*(12), 1787–1788. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu058

Caruso, F. P., Scala, G., Cerulo, L., & Ceccarelli, M. (2020). A review of COVID-19 biomarkers and drug targets: Resources and tools. *Briefings in Bioinformatics*, *22*(2), 701–713. https://doi.org/10.1093/bib/bbaa328

Cheng, F., Lu, W., Liu, C., Fang, J., Hou, Y., Handy, D. E., Wang, R., Zhao, Y., Yang, Y., Huang, J., Hill, D. E., Vidal, M., Eng, C., & Loscalzo, J. (2019). A genome-wide positioning systems network algorithm for in silico drug repurposing. *Nature Communications*, *10*(1), 3476. https://doi.org/10.1038/s41467-019-10744-6

Cheng, Y.-S., Williamson, P. R., & Zheng, W. (2019). Drug repurposing of synergistic drug combinations as an alternative approach for the treatment of severe infectious diseases. *Current Opinion in Pharmacology*, *48*, 92–98. https://doi.org/10.1016/j.coph.2019.07.006

Cong, Y., & Endo, T. (2022). Multi-Omics and Artificial Intelligence-Guided Drug Repositioning: Prospects, Challenges, and Lessons Learned from COVID-19. *OMICS: A Journal of Integrative Biology*, *26*(7), 361–371. https://doi.org/10.1089/omi.2022.0068

De Rosa, M. C., Purohit, R., & García-Sosa, A. T. (2023). Drug repurposing: A nexus of innovation, science, and potential. *Scientific Reports*, *13*(1), 17887. https://doi.org/10.1038/s41598-023-44264-7

Deng, H., Jia, Y., & Zhang, Y. (2018). Protein structure prediction. *International Journal of Modern Physics. B*, *32*(18), 1840009. https://doi.org/10.1142/S021797921840009X

Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19—Preliminary Report. (2020). *The New England Journal of Medicine*, NEJMoa2021436. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2021436

Dhama, K., Khan, S., Tiwari, R., Sircar, S., Bhat, S., Malik, Y. S., Singh, K. P., Chaicumpa, W., Bonilla-Aldana, D. K., & Rodriguez-Morales, A. J. (2020). Coronavirus Disease 2019–COVID-19. *Clinical Microbiology Reviews*, *33*(4), e00028-20. https://doi.org/10.1128/CMR.00028-20

Doan, T. L., Pollastri, M., Walters, M. A., & Georg, G. I. (2011). Chapter 23 - The Future of Drug Repositioning: Old Drugs, New Opportunities. In J. E. Macor (Ed.), *Annual Reports in Medicinal Chemistry* (Vol. 46, pp. 385–401). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386009-5.00004-7

Dong, L., Hu, S., & Gao, J. (2020). Discovering drugs to treat coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Drug Discoveries & Therapeutics*, *14*(1), 58–60. https://doi.org/10.5582/ddt.2020.01012

Donovan-Banfield, I., Penrice-Randal, R., Goldswain, H., Rzeszutek, A. M., Pilgrim, J., Bullock, K., Saunders, G., Northey, J., Dong, X., Ryan, Y., Reynolds, H., Tetlow, M., Walker, L. E., FitzGerald, R., Hale, C., Lyon, R., Woods, C., Ahmad, S., Hadjiyiannakis, D., … Fletcher, T. (2022). Characterisation

of SARS-CoV-2 genomic variation in response to molnupiravir treatment in the AGILE Phase IIa clinical trial. *Nature Communications*, *13*, 7284. https://doi.org/10.1038/s41467-022-34839-9

Dotolo, S., Marabotti, A., Facchiano, A., & Tagliaferri, R. (2020). A review on drug repurposing applicable to COVID-19. *Briefings in Bioinformatics*, bbaa288. https://doi.org/10.1093/bib/bbaa288

Doytchinova, I. (2022). Drug Design—Past, Present, Future. *Molecules*, *27*(5), Article 5. https://doi.org/10.3390/molecules27051496

Dudley, J. T., Deshpande, T., & Butte, A. J. (2011). Exploiting drug–disease relationships for computational drug repositioning. *Briefings in Bioinformatics*, *12*(4), 303–311. https://doi.org/10.1093/bib/bbr013

Eberhardt, J., Santos-Martins, D., Tillack, A. F., & Forli, S. (2021). AutoDock Vina 1.2.0: New Docking Methods, Expanded Force Field, and Python Bindings. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *61*(8), 3891–3898. https://doi.org/10.1021/acs.jcim.1c00203

Elfiky, A. A. (2020). Ribavirin, Remdesivir, Sofosbuvir, Galidesivir, and Tenofovir against SARS-CoV-2 RNA dependent RNA polymerase (RdRp): A molecular docking study. *Life Sciences*, *253*, 117592. https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117592

Elkashlan, M., Ahmad, R. M., Hajar, M., Al Jasmi, F., Corchado, J. M., Nasarudin, N. A., & Mohamad, M. S. (2023). A review of SARS-CoV-2 drug repurposing: Databases and machine learning models. *Frontiers in Pharmacology*, *14*, 1182465. https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1182465

Ellinghaus, D., Degenhardt, F., Bujanda, L., Buti, M., Albillos, A., Invernizzi, P., Fernández, J., Prati, D., Baselli, G., Asselta, R., Grimsrud, M. M., Milani, C., Aziz, F., Kässens, J., May, S., Wendorff, M., Wienbrandt, L., Uellendahl-Werth, F., Zheng, T., … Karlsen, T. H. (2020). Genomewide Association Study of Severe Covid-19 with Respiratory Failure. *The New England Journal of Medicine*, NEJMoa2020283. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2020283

Forum on Neuroscience and Nervous System Disorders, Board on Health Sciences Policy, & Institute of Medicine. (2014). *Improving and Accelerating Therapeutic Development for Nervous System Disorders: Workshop Summary*. National Academies Press (US). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK169736/

Frediansyah, A., Nainu, F., Dhama, K., Mudatsir, M., & Harapan, H. (2021). Remdesivir and its antiviral activity against COVID-19: A systematic review. *Clinical Epidemiology and Global Health*, *9*, 123–127. https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.07.011

Gaziano, L., Giambartolomei, C., Pereira, A. C., Gaulton, A., Posner, D. C., Swanson, S. A., Ho, Y.-L., Iyengar, S. K., Kosik, N. M., Vujkovic, M., Gagnon, D. R., Bento, A. P., Barrio-Hernandez, I., Rönnblom, L., Hagberg, N., Lundtoft, C., Langenberg, C., Pietzner, M., Valentine, D., … Casas, J. P. (2021). Actionable druggable genome-wide Mendelian randomization identifies repurposing opportunities for COVID-19. *Nature Medicine*, *27*(4), 668–676. https://doi.org/10.1038/s41591-021-01310-z

Gordon, C. J., Tchesnokov, E. P., Feng, J. Y., Porter, D. P., & Götte, M. (2020). The antiviral compound remdesivir potently inhibits RNA-dependent RNA polymerase from Middle East respiratory syndrome coronavirus. *The Journal of Biological Chemistry*, *295*(15), 4773–4779. https://doi.org/10.1074/jbc.AC120.013056

Griffiths, G., FitzGerald, R., Jaki, T., Corkhill, A., Reynolds, H., Ewings, S., Condie, S., Tilt, E., Johnson, L., Radford, M., Simpson, C., Saunders, G., Yeats, S., Mozgunov, P., Tansley-Hancock, O., Martin, K., Downs, N., Eberhart, I., Martin, J., & Khoo, S. (2021). AGILE: A seamless phase I/IIa platform for the rapid evaluation of candidates for COVID-19 treatment: an update to the structured summary of a study protocol for a randomised platform trial letter. *Trials*, *22*. https://doi.org/10.1186/s13063-021-05458-4

Hammond, J., Yunis, C., Fountaine, R. J., Luscan, G., Burr, A. M., Zhang, W., Wisemandle, W., Soares, H., Baniecki, M. L., Hendrick, V. M., Kalfov, V., Pypstra, R., & Rusnak, J. M. (2024). Oral

Nirmatrelvir–Ritonavir as Postexposure Prophylaxis for Covid-19. *New England Journal of Medicine*, *391*(3), 224–234. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2309002

Hashemian, S. M. R., Pourhanifeh, M. H., Hamblin, M. R., Shahrzad, M. K., & Mirzaei, H. (2022). RdRp inhibitors and COVID-19: Is molnupiravir a good option? *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *146*, 112517. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112517

Hu, B., Guo, H., Zhou, P., & Shi, Z.-L. (2021). Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews Microbiology*, *19*(3), Article 3. https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7

Jang, W. D., Jeon, S., Kim, S., & Lee, S. Y. (2021). Drugs repurposed for COVID-19 by virtual screening of 6,218 drugs and cell-based assay. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *118*(30), e2024302118. https://doi.org/10.1073/pnas.2024302118

Jo, S., Kim, S., Kim, D. Y., Kim, M.-S., & Shin, D. H. (2020). Flavonoids with inhibitory activity against SARS-CoV-2 3CLpro. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, *35*(1), 1539–1544. https://doi.org/10.1080/14756366.2020.1801672

Jordan, P. C., Stevens, S. K., & Deval, J. (2018). Nucleosides for the treatment of respiratory RNA virus infections. *Antiviral Chemistry and Chemotherapy*, *26*, 2040206618764483. https://doi.org/10.1177/2040206618764483

Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., Green, T., Figurnov, M., Ronneberger, O., Tunyasuvunakool, K., Bates, R., Žídek, A., Potapenko, A., Bridgland, A., Meyer, C., Kohl, S. A. A., Ballard, A. J., Cowie, A., Romera-Paredes, B., Nikolov, S., Jain, R., Adler, J., … Hassabis, D. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature*, *596*(7873), Article 7873. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2

Kadioglu, O., Saeed, M., Greten, H. J., & Efferth, T. (2021). Identification of novel compounds against three targets of SARS CoV-2 coronavirus by combined virtual screening and supervised machine learning. *Computers in Biology and Medicine*, *133*, 104359. https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2021.104359

Ke, Y.-Y., Peng, T.-T., Yeh, T.-K., Huang, W.-Z., Chang, S.-E., Wu, S.-H., Hung, H.-C., Hsu, T.-A., Lee, S.-J., Song, J.-S., Lin, W.-H., Chiang, T.-J., Lin, J.-H., Sytwu, H.-K., & Chen, C.-T. (2020). Artificial intelligence approach fighting COVID-19 with repurposing drugs. *Biomedical Journal*, *43*(4), 355–362. https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.05.001

Kelleni, M. T. (2020). Nitazoxanide/azithromycin combination for COVID-19: A suggested new protocol for early management. *Pharmacological Research*, *157*, 104874. https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104874

Kern, D. M., Sorum, B., Mali, S. S., Hoel, C. M., Sridharan, S., Remis, J. P., Toso, D. B., Kotecha, A., Bautista, D. M., & Brohawn, S. G. (2021). Cryo-EM structure of SARS-CoV-2 ORF3a in lipid nanodiscs. *Nature Structural & Molecular Biology*, *28*(7), 573–582. https://doi.org/10.1038/s41594-021-00619-0

Kim, S., Chen, J., Cheng, T., Gindulyte, A., He, J., He, S., Li, Q., Shoemaker, B. A., Thiessen, P. A., Yu, B., Zaslavsky, L., Zhang, J., & Bolton, E. E. (2023). PubChem 2023 update. *Nucleic Acids Research*, *51*(D1), D1373–D1380. https://doi.org/10.1093/nar/gkac956

Kory, P., Meduri, G. U., Varon, J., Iglesias, J., & Marik, P. E. (2021). Review of the Emerging Evidence Demonstrating the Efficacy of Ivermectin in the Prophylaxis and Treatment of COVID-19. *American Journal of Therapeutics*, *28*(3), e299–e318. https://doi.org/10.1097/MJT.0000000000001377

Kulkarni, V. S., Alagarsamy, V., Solomon, V. R., Jose, P. A., & Murugesan, S. (2023). Drug Repurposing: An Effective Tool in Modern Drug Discovery. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, *49*(2), 157–166. https://doi.org/10.1134/S1068162023020139

Lee, B. K. B., Tiong, K. H., Chang, J. K., Liew, C. S., Abdul Rahman, Z. A., Tan, A. C., Khang, T. F., & Cheong, S. C. (2017). DeSigN: Connecting gene expression with therapeutics for drug repurposing and development. *BMC Genomics*, *18*(Suppl 1), 934. https://doi.org/10.1186/s12864-016-3260-7

Lenze, E. J., Mattar, C., Zorumski, C. F., Stevens, A., Schweiger, J., Nicol, G. E., Miller, J. P., Yang, L., Yingling, M., Avidan, M. S., & Reiersen, A. M. (2020). Fluvoxamine vs Placebo and Clinical Deterioration in Outpatients With Symptomatic COVID-19. *JAMA*, *324*(22), 2292–2300. https://doi.org/10.1001/jama.2020.22760

Li, A., Chen, J.-Y., Hsu, C.-L., Oyang, Y.-J., Huang, H.-C., & Juan, H.-F. (2022). A Single-Cell Network-Based Drug Repositioning Strategy for Post-COVID-19 Pulmonary Fibrosis. *Pharmaceutics*, *14*(5), 971. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14050971

Liu, J., Du, C., Pu, L., Xiang, P., Xiong, H., Xie, W., Chen, Z., & Li, A. (2021). Comparative therapeutic efficacy of interferon alfa-2b and combination lopinavir/ritonavir plus interferon alfa-2b against SARS-CoV-2. *BMC Infectious Diseases*, *21*, 885. https://doi.org/10.1186/s12879-021-06595-6

Low, Z. Y., Farouk, I. A., & Lal, S. K. (2020). Drug Repositioning: New Approaches and Future Prospects for Life-Debilitating Diseases and the COVID-19 Pandemic Outbreak. *Viruses*, *12*(9), 1058. https://doi.org/10.3390/v12091058

Martin, W. R., & Cheng, F. (2020). Repurposing of FDA-Approved Toremifene to Treat COVID-19 by Blocking the Spike Glycoprotein and NSP14 of SARS-CoV-2. *Journal of Proteome Research*, *19*(11), 4670–4677. https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.0c00397

Mauthe, M., Orhon, I., Rocchi, C., Zhou, X., Luhr, M., Hijlkema, K.-J., Coppes, R. P., Engedal, N., Mari, M., & Reggiori, F. (2018). Chloroquine inhibits autophagic flux by decreasing autophagosome-lysosome fusion. *Autophagy*, *14*(8), 1435–1455. https://doi.org/10.1080/15548627.2018.1474314

Mercatelli, D., Lopez-Garcia, G., & Giorgi, F. M. (2020). corto: A lightweight R package for gene network inference and master regulator analysis. *Bioinformatics (Oxford, England)*, *36*(12), 3916–3917. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btaa223

Mirza, M. U., & Froeyen, M. (2020). Structural elucidation of SARS-CoV-2 vital proteins: Computational methods reveal potential drug candidates against main protease, Nsp12 polymerase and Nsp13 helicase. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, *10*(4), 320–328. https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.04.008

Monroe, M. E., Tolić, N., Jaitly, N., Shaw, J. L., Adkins, J. N., & Smith, R. D. (2007). VIPER: An advanced software package to support high-throughput LC-MS peptide identification. *Bioinformatics*, *23*(15), 2021–2023. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btm281

Mousavi, S. Z., Rahmanian, M., & Sami, A. (2020). A connectivity map-based drug repurposing study and integrative analysis of transcriptomic profiling of SARS-CoV-2 infection. *Infection, Genetics and Evolution*, *86*, 104610. https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104610

Ng, Y. L., Salim, C. K., & Chu, J. J. H. (2021). Drug repurposing for COVID-19: Approaches, challenges and promising candidates. *Pharmacology & Therapeutics*, *228*, 107930. https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2021.107930

Nguyen, H. L., Thai, N. Q., Truong, D. T., & Li, M. S. (2020). Remdesivir Strongly Binds to Both RNA-Dependent RNA Polymerase and Main Protease of SARS-CoV-2: Evidence from Molecular Simulations. *The Journal of Physical Chemistry B*, *124*(50), 11337–11348. https://doi.org/10.1021/acs.jpcb.0c07312

Noureldeen, A. F. H., Aziz, S. W., Shouman, S. A., Mohamed, M. M., Attia, Y. M., Ramadan, R. M., & Elhady, M. M. (2022). Molecular Design, Spectroscopic, DFT, Pharmacological, and Molecular Docking Studies of Novel Ruthenium(III)–Schiff Base Complex: An Inhibitor of Progression in HepG2 Cells. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(20), 13624. https://doi.org/10.3390/ijerph192013624

Paiva, V. de A., Gomes, I. de S., Monteiro, C. R., Mendonça, M. V., Martins, P. M., Santana, C. A., Gonçalves-Almeida, V., Izidoro, S. C., Melo-Minardi, R. C. de, & Silveira, S. de A. (2022). Protein structural bioinformatics: An overview. *Computers in Biology and Medicine*, *147*, 105695. https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2022.105695

PDBe Overview. (n.d.). Retrieved 26 December 2023, from https://www.ebi.ac.uk/pdbe/docs/about/overview.html#WhatisthePDBe

PDBe-KB consortium. (2020). PDBe-KB: A community-driven resource for structural and functional annotations. *Nucleic Acids Research*, *48*(D1), D344–D353. https://doi.org/10.1093/nar/gkz853

Pourkarim, F., Pourtaghi-Anvarian, S., & Rezaee, H. (2021). Molnupiravir: A new candidate for COVID-19 treatment. *Pharmacology Research & Perspectives*, *10*(1), e00909. https://doi.org/10.1002/prp2.909

Pushpakom, S., Iorio, F., Eyers, P. A., Escott, K. J., Hopper, S., Wells, A., Doig, A., Guilliams, T., Latimer, J., McNamee, C., Norris, A., Sanseau, P., Cavalla, D., & Pirmohamed, M. (2019). Drug repurposing: Progress, challenges and recommendations. *Nature Reviews. Drug Discovery*, *18*(1), 41–58. https://doi.org/10.1038/nrd.2018.168

Renna, M., Schaffner, C., Brown, K., Shang, S., Tamayo, M. H., Hegyi, K., Grimsey, N. J., Cusens, D., Coulter, S., Cooper, J., Bowden, A. R., Newton, S. M., Kampmann, B., Helm, J., Jones, A., Haworth, C. S., Basaraba, R. J., DeGroote, M. A., Ordway, D. J., … Floto, R. A. (2011). Azithromycin blocks autophagy and may predispose cystic fibrosis patients to mycobacterial infection. *The Journal of Clinical Investigation*, *121*(9), 3554–3563. https://doi.org/10.1172/JCI46095

Richardson, P., Griffin, I., Tucker, C., Smith, D., Oechsle, O., Phelan, A., Rawling, M., Savory, E., & Stebbing, J. (2020). Baricitinib as potential treatment for 2019-nCoV acute respiratory disease. *Lancet (London, England)*, *395*(10223), e30–e31. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30304-4

Saghir, S. A. M., AlGabri, N. A., Alagawany, M. M., Attia, Y. A., Alyileili, S. R., Elnesr, S. S., Shafi, M. E., Al-shargi, O. Y. A., Al-balagi, N., Alwajeeh, A. S., Alsalahi, O. S. A., Patra, A. K., Khafaga, A. F., Negida, A., Noreldin, A., Al-Amarat, W., Almaiman, A. A., El-Tarabily, K. A., & Abd El-Hack, M. E. (2021). Chloroquine and Hydroxychloroquine for the Prevention and Treatment of COVID-19: A Fiction, Hope or Hype? An Updated Review. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, *17*, 371–387. https://doi.org/10.2147/TCRM.S301817

Sanseau, P., Agarwal, P., Barnes, M. R., Pastinen, T., Richards, J. B., Cardon, L. R., & Mooser, V. (2012). Use of genome-wide association studies for drug repositioning. *Nature Biotechnology*, *30*(4), 317–320. https://doi.org/10.1038/nbt.2151

Schein, C. H. (2021). Repurposing approved drugs for cancer therapy. *British Medical Bulletin*, *137*(1), 13–27. https://doi.org/10.1093/bmb/ldaa045

Sezer, A., Halilović-Alihodžić, M., Vanwieren, A. R., Smajkan, A., Karić, A., Djedović, H., & Šutković, J. (2022). A review on drug repurposing in COVID-19: From antiviral drugs to herbal alternatives. *Journal of Genetic Engineering & Biotechnology*, *20*, 78. https://doi.org/10.1186/s43141-022-00353-0

Sies, H., & Parnham, M. J. (2020). Potential therapeutic use of ebselen for COVID-19 and other respiratory viral infections. *Free Radical Biology & Medicine*, *156*, 107–112. https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2020.06.032

Singh, T. U., Parida, S., Lingaraju, M. C., Kesavan, M., Kumar, D., & Singh, R. K. (2020). Drug repurposing approach to fight COVID-19. *Pharmacological Reports*, *72*(6), 1479–1508. https://doi.org/10.1007/s43440-020-00155-6

Swanstrom, R., & Schinazi, R. F. (2022). Lethal mutagenesis as an antiviral strategy. *Science*, *375*(6580), 497–498. https://doi.org/10.1126/science.abn0048

Talevi, A., & Bellera, C. L. (2020). Challenges and opportunities with drug repurposing: Finding strategies to find alternative uses of therapeutics. *Expert Opinion on Drug Discovery*, *15*(4), 397–401. https://doi.org/10.1080/17460441.2020.1704729

Tam, V., Patel, N., Turcotte, M., Bossé, Y., Paré, G., & Meyre, D. (2019). Benefits and limitations of genome-wide association studies. *Nature Reviews. Genetics*, *20*(8), 467–484. https://doi.org/10.1038/s41576-019-0127-1

The UniProt Consortium. (2023). UniProt: The Universal Protein Knowledgebase in 2023. *Nucleic Acids Research*, *51*(D1), D523–D531. https://doi.org/10.1093/nar/gkac1052

Tian, L., Pang, Z., Li, M., Lou, F., An, X., Zhu, S., Song, L., Tong, Y., Fan, H., & Fan, J. (2022). Molnupiravir and Its Antiviral Activity Against COVID-19. *Frontiers in Immunology*, *13*, 855496. https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.855496

Toniati, P., Piva, S., Cattalini, M., Garrafa, E., Regola, F., Castelli, F., Franceschini, F., Airò, P., Bazzani, C., Beindorf, E.-A., Berlendis, M., Bezzi, M., Bossini, N., Castellano, M., Cattaneo, S., Cavazzana, I., Contessi, G.-B., Crippa, M., Delbarba, A., … Latronico, N. (2020). Tocilizumab for the treatment of severe COVID-19 pneumonia with hyperinflammatory syndrome and acute respiratory failure: A single center study of 100 patients in Brescia, Italy. *Autoimmunity Reviews*, *19*(7), 102568. https://doi.org/10.1016/j.autrev.2020.102568

Van Norman, G. A. (2016). Drugs, Devices, and the FDA: Part 1. *JACC: Basic to Translational Science*, *1*(3), 170–179. https://doi.org/10.1016/j.jacbts.2016.03.002

Waman, V. P., Sen, N., Varadi, M., Daina, A., Wodak, S. J., Zoete, V., Velankar, S., & Orengo, C. (2020). The impact of structural bioinformatics tools and resources on SARS-CoV-2 research and therapeutic strategies. *Briefings in Bioinformatics*, *22*(2), 742–768. https://doi.org/10.1093/bib/bbaa362

Wang, Y., Aldahdooh, J., Hu, Y., Yang, H., Vähä-Koskela, M., Tang, J., & Tanoli, Z. (2022). DrugRepo: A novel approach to repurposing drugs based on chemical and genomic features. *Scientific Reports*, *12*(1), Article 1. https://doi.org/10.1038/s41598-022-24980-2

Waters, M. D., Warren, S., Hughes, C., Lewis, P., & Zhang, F. (2022). Human genetic risk of treatment with antiviral nucleoside analog drugs that induce lethal mutagenesis: The special case of molnupiravir. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, *63*(1), 37–63. https://doi.org/10.1002/em.22471

Zdrazil, B., Felix, E., Hunter, F., Manners, E. J., Blackshaw, J., Corbett, S., de Veij, M., Ioannidis, H., Lopez, D. M., Mosquera, J. F., Magarinos, M. P., Bosc, N., Arcila, R., Kizilören, T., Gaulton, A., Bento, A. P., Adasme, M. F., Monecke, P., Landrum, G. A., & Leach, A. R. (2023). The ChEMBL Database in 2023: A drug discovery platform spanning multiple bioactivity data types and time periods. *Nucleic Acids Research*, gkad1004. https://doi.org/10.1093/nar/gkad1004

Zeng, X., Song, X., Ma, T., Pan, X., Zhou, Y., Hou, Y., Zhang, Z., Li, K., Karypis, G., & Cheng, F. (2020). Repurpose Open Data to Discover Therapeutics for COVID-19 Using Deep Learning. *Journal of Proteome Research*, *19*(11), 4624–4636. https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.0c00316

Zhou, P., Yang, X.-L., Wang, X.-G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., Si, H.-R., Zhu, Y., Li, B., Huang, C.-L., Chen, H.-D., Chen, J., Luo, Y., Guo, H., Jiang, R.-D., Liu, M.-Q., Chen, Y., Shen, X.-R., Wang, X., … Shi, Z.-L. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, *579*(7798), 270–273. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7

Zhou, S.-F., & Zhong, W.-Z. (2017). Drug Design and Discovery: Principles and Applications. *Molecules : A Journal of Synthetic Chemistry and Natural Product Chemistry*, *22*(2), 279. https://doi.org/10.3390/molecules22020279

Zhou, Y., Hou, Y., Shen, J., Huang, Y., Martin, W., & Cheng, F. (2020). Network-based drug repurposing for novel coronavirus 2019-nCoV/SARS-CoV-2. *Cell Discovery*, *6*, 14. https://doi.org/10.1038/s41421-020-0153-3

Zhou, Y., Wang, F., Tang, J., Nussinov, R., & Cheng, F. (2020). Artificial intelligence in COVID-19 drug repurposing. *The Lancet Digital Health*, *2*(12), e667–e676. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30192-8

KENT PLANLAMADA YAPAY ZEKÂ KULLANIMLARININ GAYRİMENKUL PİYASALARINA OLASI ETKİLERİ

POTENTIAL IMPACTS OF AI APPLICATIONS IN URBAN PLANNING ON REAL ESTATE MARKETS

Arş. Gör. Emine BAYDAN

Ankara University, Faculty of Applied Sciences, Department of Real Estate and Development, Ankara, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-5564-8507

Dr. Berker BAYDAN

HAVELSAN Teknoloji Kampüsü, Ankara, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-2806-368X

Prof. Dr. Harun TANRIVERMİŞ

Ankara University, Faculty of Applied Sciences, Department of Real Estate and Development, Ankara, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0765-5347

ÖZET

Geleneksel kent planlama yöntemleri, hızla artan nüfus ve karmaşık kentsel sorunlar karşısında yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, yapay zekanın kent planlama süreçlerine entegrasyonu giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Yapay zekâ, veri analizi ve tahminleme yetenekleri sayesinde, modern şehirlerin daha etkili ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır. Bu ileri teknoloji, gayrimenkul piyasasında önemli değişimlere yol açmakta ve şehir planlamasında yeni fırsatlar sunmaktadır. Yapay zekanın etkin kullanımı, kentlerin daha akıllı ve yaşanabilir hale gelmesine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yapay zekanın kent planlama süreçlerine entegrasyonunu ve bu entegrasyonun gayrimenkul piyasası üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemektir. Yapay zekâ; trafik yönetimi, enerji optimizasyonu ve akıllı altyapı sistemleri gibi alanlarda yenilikçi çözümler sunarak şehirlerin daha sürdürülebilir ve yaşanabilir hale gelmesini desteklemektedir. Bu teknolojilerin gayrimenkul değerleme, kentsel dönüşüm projeleri ve arazi kullanım kararları üzerindeki etkileri, şehirlerin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Çalışma, bu etkileri değerlendirerek, yapay zekanın kent planlamasında sağladığı fırsatları ve karşılaşılan zorlukları ve gayrimenkul piyasalarına etkilerini ortaya koymaktadır. Çalışmada, yapay zekanın kent planlamadaki çeşitli kullanım alanlarına ilişkin uluslararası ve Türkiye'de büyük şehirlerdeki uygulamalardan örnekler sunulmuş olup, özellikle trafik yönetimi, enerji optimizasyonu ve akıllı altyapı sistemleri üzerine odaklanılmıştır. Ayrıca, yapay zekanın siber güvenlik riskleri ve bu risklerin etkileri incelenmiş ve güvenlik önlemlerinin geliştirilmesi üzerine değerlendirmelerde bulunulmuştur. Yapay zekanın kent planlamada kullanımı, gayrimenkul piyasasında önemli iyileştirmeler sağlamakta ve şehirlerin daha yaşanabilir hale gelmesine katkı yapmaktadır. Ancak, siber güvenlik sorunları bu teknolojilerin etkinliğini sınırlayabilmektedir. Bu nedenle, etkili siber güvenlik önlemlerinin uygulanması, yapay zekanın kent planlamadaki entegrasyonunun güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde gerçekleşmesini destekleyecektir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı şehirler, siber güvenlik, gayrimenkul piyasaları, yapay zekâ

ABSTRACT

Traditional urban planning methods are insufficient in the face of rapidly increasing populations and complex urban problems. Therefore, the integration of artificial intelligence into urban planning processes is becoming increasingly important. AI, with its data analysis and forecasting capabilities,

ensures that modern cities are managed more effectively and sustainably. This advanced technology leads to significant changes in the real estate market and offers new opportunities in city planning. The effective use of AI greatly contributes to making cities smarter and more livable. This study aims to comprehensively examine the integration of AI into urban planning processes and its impacts on the real estate market. AI supports the establishment of more sustainable and livable cities by offering innovative solutions in areas such as traffic management, energy optimization, and smart infrastructure systems. The effects of these technologies on real estate appraisal, urban renewal projects, and land use decisions play a crucial role in urban development. By evaluating these impacts, the study highlights the opportunities and challenges presented by AI in urban planning and its effects on real estate markets. The study includes an analysis of international and metropolitan case studies in Turkey, focusing particularly on traffic management, energy optimization, and smart infrastructure systems. Additionally, it examines cybersecurity risks associated with AI and their effects, as well as considerations for developing security measures. The use of AI in urban planning is contributing to significant improvements in the real estate market and making cities more livable. However, cybersecurity issues may limit the effectiveness of these technologies. Implementing effective cybersecurity measures will support the secure and sustainable integration of AI into urban planning.

Keywords: Smart cities, cybersecurity, real estate markets, artificial intelligence

1.GİRİŞ

Kent planlama, şehirlerin sürdürülebilirliği ve yaşanabilirliği açısından merkezi bir öneme sahiptir. Ancak, günümüz kentleri; artan nüfus yoğunluğu, karmaşık trafik sorunları, yüksek enerji tüketimi gibi kentsel sorunlar karşısında geleneksel planlama yöntemleriyle etkili bir yönetim sağlamakta zorlanmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ teknolojilerinin kent planlama süreçlerine entegrasyonu, şehirlerin daha etkili ve verimli bir şekilde yönetilmesine olanak tanıyabilir (Ağraş vd., 2020). Yapay zekâ; trafik yönetimi, enerji optimizasyonu ve akıllı altyapı sistemleri gibi alanlarda sunduğu yenilikçi çözümlerle şehirlerin daha sürdürülebilir ve yaşanabilir hale gelmesine önemli katkılarda bulunmaktadır (Batty vd., 2012; Zook ve Graham, 2007).

Yapay zekânın kent planlamasında kullanımı, şehirlerin yönetiminde önemli iyileşmelere yol açabilir. Geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı alanlarda, yapay zekâ teknolojileri şehirlerin verimliliğini artırmakta ve kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır (Kitchin, 2014). Bu bağlamda, yapay zekânın kent planlama süreçlerinde sağladığı avantajları ve bu avantajların gayrimenkul piyasalarındaki etkilerini anlamak önemlidir. Bu çalışmanın temel amacı, yapay zekânın kentsel planlama süreçlerine entegrasyonunu ve bu entegrasyonun gayrimenkul piyasası üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemektir. Yapay zekânın modern şehirlerin daha sürdürülebilir ve yaşanabilir şekilde yönetilmesine nasıl katkıda bulunduğunu anlamak ve bu teknolojilerin kentsel gelişim süreçlerindeki rolünü analiz etmek, bu çalışmanın diğer bir hedefidir. Bu çalışma, yapay zekânın potansiyel fırsatlarını ve karşılaşılan güçlükleri anlamaya yönelik bilgiler sunarak kentsel gelişim politikalarına katkıda bulunmaktadır. Yapay zekânın kent planlamadaki rolünü derinlemesine inceleyerek, bu teknolojilerin şehirlerin gelecekteki yönetiminde nasıl bir etki yaratabileceğini ortaya koymakta ve kentsel gelişim stratejilerine yönelik önerilerde bulunmakta, politika yapıcılar, şehir yöneticileri, yatırım uzmanları ve yatırımcılar için pratik ve stratejik bilgiler sunmaktadır.

Çalışma kapsamında, yapay zekânın kent planlamadaki uygulamalarını hem Türkiye'deki metropol alanlar hem de uluslararası örnekler üzerinden kapsamlı bir şekilde incelenmektedir. Türkiye'nin büyük şehirlerinde yapay zekânın uygulama alanlarını, bu teknolojilerin şehir yönetimindeki rolünü ve sağladığı faydaları araştırmak amacıyla detaylı bir analiz yapılmıştır. Uluslararası örneklerle birlikte, yapay zekânın kent planlamadaki çeşitli kullanım alanlarının karşılaştırmalı bir değerlendirmesi sunulmuş, küresel düzeyde uygulama trendleri ve başarılı örnekler değerlendirilmiştir. Çalışma ayrıca, yapay zekâ kullanımıyla ilgili siber güvenlik risklerini ve bu risklere karşı hangi önlemlerin alınması gerektiği ele almaktadır. Yapay zekâ sistemlerinin siber güvenlik açıdan karşılaştığı tehditler, veri sızıntıları, sistem manipülasyonları ve diğer potansiyel saldırılar incelenmiştir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu bölümde, yapay zekânın kent planlamasındaki çeşitli kullanım alanları ve bu teknolojilerin gayrimenkul piyasaları üzerindeki etkileri ele alınmaktadır. Ayrıca, yapay zekâ sistemlerinin siber güvenlik riskleri ve bu risklerle başa çıkmak için alınması gereken güvenlik önlemleri de incelenmektedir.

2.1. Yapay Zekânın Kent Planlamadaki Kullanım Alanları

Yapay zekâ, kent planlamasında birçok alanda köklü çözümler sunmaktadır. Bu alt bölümde, yapay zekânın trafik yönetimi, enerji optimizasyonu ve akıllı altyapı sistemleri gibi temel uygulama alanları ele alınarak, bu teknolojilerin şehir yönetimindeki rolü ve sağladıkları avantajlar incelenmektedir.

2.1.1 Trafik yönetimi: küresel ve yerel uygulamalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar

Yapay zekâ; trafik yönetimi süreçlerinde köklü değişiklikler sağlayarak trafik akışını optimize etmekte ve trafik sıkışıklığını azaltmaktadır. Özellikle akıllı trafik ışıkları ve gerçek zamanlı trafik analizleri, şehir içi ulaşım sistemlerinin etkinliğini artırmak için önemli araçlar haline gelmiştir (Pektekin ve Kaygusuz, 2019).

Türkiye'deki metropol şehirlerde, trafik yönetimini iyileştirmek amacıyla yapay zekâ destekli sistemler kullanılmaktadır (Çevre, Şehircilik ve İlkim Değişikliği Bakanlığı [ÇŞİB], 2020a). Örneğin, İstanbul'da akıllı trafik ışığı sistemleri, gerçek zamanlı trafik verilerini analiz ederek sinyalizasyon sürelerini dinamik olarak ayarlamaktadır. Bu sistemler, trafik akışını iyileştirerek şehir içi ulaşımı daha verimli hale getirmektedir (Öztürk, 2006). Ankara'da ise, toplu taşıma sistemlerinde yolcu yoğunluğu ve trafik akışı hakkında gerçek zamanlı veriler toplanmakta ve bu veriler kullanılarak güzergahlar optimize edilmektedir. Bu yaklaşım, hem toplu taşıma hizmetlerinin etkinliğini artırmakta hem de trafik akışının daha düzgün ve düzenli olmasını sağlamaktadır (Varol, 2017).

Küresel düzeyde trafik yönetimi uygulamaları, daha kapsamlı ve entegre sistemlerle gerçekleştirilmekte olup, yapay zekâ ve nesnelerin interneti (IoT) entegrasyonları geniş bir etki alanı sağlamaktadır. Singapur'da, trafik yönetiminde yapay zekâ destekli sistemler geniş bir IoT sensör ağı ile desteklenmektedir. Bu sistemler, büyük veri analizi kullanarak trafik yoğunluğunu izler ve dinamik olarak trafik ışıklarını ayarlar (Örselli ve Akbay, 2019; Kemeç, 2022). Los Angeles'ta ise, yapay zekâ trafik ışıkları sistemlerinin zamanlamalarını gerçek zamanlı trafik verilerine göre ayarlayarak sıkışıklığı azaltmaktadır (Oğuztimur vd., 2021). Londra'da da benzer bir uygulama ile entegre trafik yönetim sistemleri ve yapay zekâ destekli analizler, trafik akışını izleyerek sinyalizasyon sistemlerini dinamik olarak ayarlamakta ve trafik sıkışıklığını azaltmaktadır (Canlı, 2019).

Tablo 1. Dünyada ve Türkiye'deki Trafik Yönetim Uygulamalarının Karşılaştırması (Pektekin ve Kaygusuz, 2019; ÇŞİB, 2020a; Öztürk, 2006; Varol, 2017; Örselli ve Akbay, 2019; Kemeç, 2022; Oğuztimur vd., 2021; Canlı, 2019)

	Kriterler	Türkiye	Dünya
Benzerlikler	Gerçek Zamanlı Veri	İstanbul: Gerçek zamanlı verilerle dinamik sinyalizasyon ayarı Ankara: Gerçek zamanlı verilerle güzergâh optimizasyonu	Singapur: Yapay zekâ ve IoT ile dinamik trafik optimizasyonu Los Angeles: Gerçek zamanlı trafik düzenlemesi.
	Sıkışıklığı Azaltma	Ankara: Yapay zekâ ile trafik tahmini ve alternatif yol önerileri	Londra: Yapay zekâ ile dinamik sinyalizasyon ve trafik akışı iyileştirme
Farklılıklar	Teknoloji ve Ölçek	İstanbul: Trafik ışıkları ve sinyalizasyon sistemleri, genellikle yerel seviyede sınırlıdır.	Singapur: Şehir genelinde kapsamlı bir yapay zekâ ve IoT entegrasyonu bulunmaktadır. Trafik yönetimi, büyük veri analizi ve çok sayıda sensörle gerçekleştirilir. Londra: Şehir genelinde entegre trafik yönetim sistemleri ve yapay zekâ destekli analizler uygulanmaktadır.
	Uygulama Alanları	Trafik yönetimi projeleri daha çok şehir içi uygulamalarla sınırlıdır ve genellikle yerel ölçekli verilerle çalışır.	Kapsamlı trafik yönetim sistemleri, şehir genelinde veri toplama ve analiz yaparak daha geniş bir etki alanı sağlar.

Türkiye'deki trafik yönetim sistemleri, gerçek zamanlı veri kullanımı ve sıkışıklığı azaltma stratejileri ile dünyadaki uygulamalarla bazı benzerlikler göstermektedir. Örneğin, İstanbul'da gerçek zamanlı verilerle dinamik sinyalizasyon ayarı yapılmakta ve Ankara'da güzergâh optimizasyonu sağlanmaktadır. Benzer şekilde, Singapur ve Los Angeles gibi şehirlerde de yapay zekâ ve IoT ile dinamik trafik optimizasyonu gerçekleştirilmektedir (Öztürk, 2006; Varol, 2017; Örselli ve Akbay, 2019; Kemeç, 2022; Oğuztimur vd., 2021). Ancak, küresel örnekler genellikle daha kapsamlı ve entegre sistemler kullanarak geniş bir etki alanı sağlamaktadır. Singapur'da şehir genelinde büyük veri analizi ve geniş sensör ağları kullanılırken, Londra'da yapay zekâ ile dinamik sinyalizasyon ve trafik akışı iyileştirilmesi gibi daha yüksek verimlilik sunan çözümler uygulanmaktadır (Örselli ve Akbay, 2019; Kemeç, 2022; Canlı, 2019). Türkiye'deki uygulamalar ise genellikle yerel seviyede sınırlı kalmakta ve belirli bölgelerde uygulanan sınırlı projeleri kapsamaktadır (Öztürk, 2006; Varol, 2017).

2.1.2 Enerji optimizasyonu: küresel ve yerel uygulamalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar

Enerji optimizasyonu, enerji tüketimini daha verimli bir şekilde yönetmek ve tasarruf sağlamak amacıyla yapay zekâ tabanlı sistemlerin geliştirilmesini ve uygulanmasını içermektedir. Akıllı enerji yönetim sistemleri, enerji talebini analiz ederek enerji kullanımını izler ve daha etkin bir şekilde yönetir ve bu da şehirlerin enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilir enerji çözümlerini destekler (Gökrem ve Bozuklu, 2016). Türkiye'deki uygulamalarda, İstanbul'da akıllı enerji yönetim sistemleri enerji tüketimini izleyerek ve optimizasyon yaparak maliyetleri düşürmekte ve verimliliği artırmaktadır (Tural vd., 2021). Özellikle Bursa'da, yapay zekâ destekli sistemler enerji tüketimini analiz ederek verimliliği artırmaya yönelik önerilerde bulunmaktadır (Salihoğlu vd., 2019).

Küresel düzeyde San Francisco'da akıllı enerji şebekeleri ve yapay zekâ tabanlı sistemler enerji tüketimini izleyip optimize ederek sistem verimliliğini artırmakta ve enerji tüketim verilerini toplamaktadır (ÇŞİB, 2020b). Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının verimliliğini artırmak amacıyla kullanılan yapay zekâ tabanlı sistemler, hava durumu ve enerji talep tahminleri yaparak yenilenebilir enerji üretimini de optimize etmektedir (Dirik vd., 2023; Turgut vd. 2019). Türkiye'de Ankara'da da benzer şekilde, yenilenebilir enerji kaynaklarının verimliliğini artırmak için incelemeler yapılmıştır (Ökten, 2021). Kopenhag'da ise rüzgâr ve güneş enerjisi üretiminin optimize edilmesine ve enerji talebinin karşılanmasına yönelik çözümler sunmaktadır (Thellufsen vd., 2020).

Tablo 2. Dünyada ve Türkiye'deki Enerji Optimizasyonu Uygulamalarının Karşılaştırması (Tural vd., 2021; ÇŞİB, 2020b; Ökten, 2021; Thellufsen vd., 2020; Salihoğlu vd., 2019).

	Kriterler	Türkiye	Dünya
Benzerlikler	Enerji Verimliliği	İstanbul: Enerji tüketimini izleme ve optimizasyon ile maliyetleri ve tüketimi azaltma. Bursa: Enerji tüketimini ve verimliliği artırmak için analizler yapma	San Francisco: Akıllı enerji şebekeleri ve yapay zekâ tabanlı sistemler ile, enerji tüketimini izleme ve enerji kullanımını optimize etme. Enerji tüketim verileri toplanarak sistem verimliliği artırılır.
	Yenilenebilir Enerji	Ankara: Yenilenebilir enerji kaynaklarının verimliliğini artırma	Kopenhag: Yenilenebilir enerji kaynaklarının yönetimi
Farklılıklar	Teknoloji ve Yatırım	Genellikle yerel ölçekli çözümler sunar ve daha sınırlı teknolojik altyapılara sahiptir. Bursa: Yerel enerji projelerinde yapay zekâ uygulamaları daha küçük ölçekli	Tokyo: Enerji yönetimi sistemleri, geniş çapta yapay zekâ ve büyük ölçekli teknolojik altyapılar kullanır. Enerji şebekeleri ve depolama sistemlerinde yüksek teknoloji kullanımı söz konusudur.
	Enerji Şebekesi ve Depolama	İstanbul: Enerji tüketimi ve yönetimi üzerine odaklanılır. Enerji depolama sistemleri genellikle daha sınırlı bir şekilde uygulanmaktadır.	San Francisco: Enerji depolama ve dağıtımında yapay zekâ destekli sistemler kullanılır. Bu, enerji şebekelerinin verimli yönetilmesini ve enerji talebine uygun depolama çözümlerini içerir.

Türkiye'deki enerji yönetim sistemleri genellikle yerel ölçekli çözümler sunmakta ve daha sınırlı teknolojik altyapılara sahiptir (Varol, 2017). Örneğin, Bursa'daki yapay zekâ uygulamaları daha küçük ölçekli projeler olarak uygulanmakta ve genellikle yerel düzeyde kalmaktadır. Buna karşılık, Tokyo gibi büyük şehirlerde enerji yönetimi sistemleri geniş ölçekte yapay zekâ ve yüksek teknoloji altyapıları kullanarak enerji şebekeleri ve depolama sistemlerinde yüksek teknoloji kullanımına sahip olmaktadır (Gaberli ve Can Gaberli, 2023). İstanbul'da enerji tüketimi ve yönetimi üzerine odaklanılırken, enerji depolama sistemleri genellikle daha sınırlı bir şekilde uygulanmaktadır (Tural vd., 2021). Küresel düzeyde San Francisco'da enerji şebekelerinin verimli yönetimi ve enerji talebine uygun depolama

çözümleri için yapay zekâ destekli sistemler kullanılmakta, bu da enerji şebekelerinin ve depolama çözümlerinin daha etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır (ÇŞİB, 2020b).

2.1.3 Akıllı altyapı sistemleri: küresel ve yerel uygulamalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar

Akıllı altyapı sistemleri, altyapı yönetiminde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımını içerir ve bu sistemler bakım ve onarımların daha verimli bir şekilde planlanmasını sağlar. Sensör verileri ve yapay zekâ analizi, altyapı sorunlarını öngörmeyi ve hızlı bir şekilde çözüm üretmeyi mümkün kılarak altyapının daha sürdürülebilir ve güvenilir bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunur. Bu sistemler, arızaların ve bakım ihtiyaçlarının önceden belirlenmesine olanak tanır ve altyapı yatırımları yönetiminde önemli bir rol oynar (Alahi vd. 2023).

Türkiye'de, akıllı altyapı sistemleri genellikle kent ölçeğinde uygulanmakta ve yerel verilere dayalı çözümlerle sınırlı kalmaktadır (Uçar vd., 2017). Örneğin, İstanbul'da su ve enerji altyapısı gibi akıllı altyapı sistemlerini izlemek ve arızaları tahmin etmek için yapay zeka kullanılmakta ve yapay zeka tabanlı projeler geliştirilmektedir (İSKİ, 2022; Erdem, 2022). Bu sistemler, altyapı arızalarını önceden tespit etmek ve bakım süreçlerini optimize etmek için kullanılabilmektedir. Ankara'da ise akıllı şehir altyapı yönetimi kapsamında, trafik, su ve enerji sistemlerinin verimli yönetimi için yapay zeka tabanlı çözümler uygulanmaktadır (Erdem, 2022).

Küresel ölçekte, akıllı altyapı sistemleri daha geniş bir veri ağı kullanılarak ve yüksek teknolojiyle uygulanmaktadır. Singapur'da, şehirdeki çeşitli altyapı bileşenleri yapay zekâ ile entegre edilmiş olup, su, enerji ve trafik sistemleri kapsamlı bir yapay zekâ ve IoT entegrasyonu ile izlenmekte ve yönetilmektedir (Bayraktar vd. 2022). Kopenhag'da ise, akıllı altyapı sistemleri şehir genelinde yüksek teknoloji kullanımıyla yönetilmekte ve verimliliği artırmaya yönelik yapay zekâ destekli sistemler uygulanmaktadır (Cömertler ve Cömertler 2021).

Tablo 3. Dünyada ve Türkiye'deki Akıllı Altyapı Sistemleri Uygulamalarının Karşılaştırması (İSKİ, 2022; Erdem, 2022; Bayraktar vd., 2022; Cömertler ve Cömertler, 2021; Gaberli ve Can Gaberli, 2023; Karayılmaz ve Özker, 2020)

	Kriterler	Türkiye	Dünya
Benzerlikler	Altyapı İzleme ve Yönetim	İstanbul: su ve enerji altyapısını izleme ve arıza tahminleri yapma, bakım süreçlerini optimize etme. Ankara: trafik, su ve enerji sistemlerinin verimli yönetimi için yapay zekâ tabanlı çözümler.	Singapur: Akıllı altyapı sistemleri, şehirdeki çeşitli altyapı bileşenlerini izler ve yönetir Kopenhag: Akıllı altyapı sistemleri, şehir altyapısını izler ve verimliliği artırmak için yapay zekâ destekli yönetim sistemleri kullanır.
	Enerji ve Su Yönetimi	İstanbul: Enerji ve su tüketimini izleme, tüketim verilerini analiz ederek kaynakları verimli yönetme.	Tokyo: Şehirdeki enerji ve su altyapı sistemlerini izleme ve optimize etme. San Francisco: Yapay zekâ kullanarak kaynakların daha etkin yönetilmesini sağlar.
Farklılıklar	Teknoloji ve Ölçek	Akıllı altyapı sistemleri genellikle daha yerel veri ve çözümlerle sınırlıdır. Ankara: Genellikle yerel veri toplama ve analizler.	Singapur: Şehir genelinde kapsamlı bir yapay zekâ ve IoT entegrasyonu ile akıllı altyapı sistemleri geniş bir veri ağı kullanarak yönetilmektedir.
	Uygulama Alanları	Altyapı sistemleri genellikle daha küçük ölçekli projelerde kullanılır ve veri toplama genellikle daha sınırlı.	Akıllı altyapı sistemleri, şehir genelinde veri toplama ve geniş çapta uygulamalarla kullanılır. Bu sistemler genellikle yüksek teknoloji ve büyük veri altyapısına sahiptir.

Enerji ve su yönetimi alanında, Türkiye'deki uygulamalar genellikle yerel ölçekli projelerle (pilot uygulamalar) sınırlı kalmaktadır. Kayseri'de Gemiraltı kaptaj alanı pilot proje alanı olarak seçilmiş ve yapay zeka kullanımı ile su temin sistemlerinde enerji verimliliği sağlandığı tespit edilmiştir (Dinçer vd. 2022). Buna karşın, Tokyo ve San Francisco gibi büyük şehirlerde, enerji ve su altyapı sistemleri geniş çapta yapay zekâ tarafından izlenir ve optimize edilmektedir (Gaberli ve Can Gaberli, 2023; Karayılmaz ve Özker 2020). Bu şehirlerdeki akıllı enerji ve su yönetim sistemleri, kaynak tüketimini ve altyapı verimliliğini artırmak amacıyla yüksek teknoloji ve büyük veri altyapısı kullanmaktadır (Cömertler ve Cömertler, 2021).

2.3. Gayrimenkul Piyasasına Etkilerin Değerlendirilmesi

Trafik yönetimi, enerji optimizasyonu ve akıllı altyapı sistemlerinin gayrimenkul piyasalarına olan etkileri, şehirlerin gelişimi ve yatırım potansiyelleri açısından önemli bir konudur. Bu bağlamda, dünyada ve Türkiye'de söz konusu etkilere ilişkin benzerlikler ve farklılıklar incelenmiştir.

2.3.1 Trafik Yönetiminin Gayrimenkul Piyasalarına Etkileri

Trafik yönetimi sistemleri, şehirlerin ulaşım altyapısını düzenleyerek gayrimenkul piyasalarını doğrudan etkileyebilmektedir (Bayram, 2010). Türkiye'de metropol kentlerde genellikle geleneksel yöntemler kullanılmakta olup, bu yöntemlerin teknolojik yeniliklere entegrasyonu sınırlıdır (Çodur ve Topdağı 2018). Bu durum, özellikle büyük ölçekli trafik yönetimi projelerinde gayrimenkul değerlerinde bir artış sağlarken, küçük ölçekli projelerde etkisinin daha sınırlı kalmasına neden olmaktadır (Szopińska vd. 2020). Örneğin, İstanbul'da trafik yönetimine ilişkin büyük ölçekli projelerin gayrimenkul değerlerini artırabildiği, ancak küçük ölçekli projelerde söz konusu etkinin sınırlı düzeyde kaldığı değerlendirilmektedir (Öztürk, 2006).

Dünyada akıllı trafik yönetim sistemleri daha geniş çapta uygulanmakta olup, modern teknolojiler ve gerçek zamanlı veri analizi kullanılarak trafik akışları daha etkin bir şekilde yönetilmektedir (Djahel vd. 2015). Bu sistemler, genellikle trafik akışını optimize ederek, yoğunlukları azaltmakta ve şehir içi ulaşım problemlerini çözmektedir (Djahel vd. 2015; Vadivel vd. 2023). Akıllı trafik yönetim sistemlerinin uygulanması, genellikle gayrimenkul değerlerinde belirgin artışlara neden olmakta ve yatırım çekiciliğini artırmaktadır. Örneğin, San Francisco ve Tokyo gibi şehirlerde, gelişmiş trafik yönetim sistemleri gayrimenkul piyasalarını olumlu yönde etkilemekte (Barkham vd. 2022) ve yatırım için uygun iklimin oluşumuna önemli ölçüde katkı yapmaktadır.

2.3.2 Enerji Optimizasyonunun Gayrimenkul Piyasalarına Etkileri

Enerji optimizasyonu, şehirlerin enerji verimliliğini artırmak için yapay zekâ destekli sistemlerin kullanılmasıyla sağlanmaktadır (Serrano 2018). Türkiye'de enerji verimli binalar, özellikle büyük şehirlerde yaygın olarak kullanılmakta ve bu tür projeler genellikle büyük ölçekli projelerde belirgin bir etki yaratmaktadır (Popescu vd.2012). İstanbul gibi büyük şehirlerde, enerji ve su altyapısının yönetimi için yapay zekâ uygulamaları kullanılmakta ve bu sistemler kaynakları daha verimli yönetmekte ve sürdürülebilir enerji çözümleri sunmaktadır (İSKİ, 2022). Örneğin, Kopenhag ve Tokyo gibi şehirlerde, enerji yönetim sistemleri geniş bir veri altyapısı kullanarak enerji tüketimini optimize etmekte ve gayrimenkul değerlerini artırmaktadır (Deguchi 2020). Bu tür sistemler, genellikle yüksek piyasa değerleri ve yatırım çekiciliği sağlamaktadır.

2.3.3 Akıllı Altyapı Sistemlerinin Gayrimenkul Piyasalarına Etkileri

Akıllı altyapı sistemleri; ekonomik performansı, güvenliği, hareketliliği ve çevresel sürdürülebilirliği iyileştirmekte ve şehirlerin altyapı projelerinin daha verimli ve etkin yönetimine yardımcı olmaktadır (Elgamal ve Khafif, 2021). Türkiye'de büyük şehirlerde kamu yatırımları ve özel sektör iş birlikleri aracılığıyla akıllı altyapı sistemleri uygulanmakta ve bu sistemler genellikle büyük şehirlerde belirgin bir etki yaratmaktadır (Doruk 2022). İstanbul'da ve Ankara'da uygulanan akıllı altyapı sistemleri, su, enerji ve trafik yönetimini optimize ederek gayrimenkul talebi ve değerlerini artırmaktadır (İSKİ, 2022; Erdem, 2022). Bu sistemler, altyapı projeleri çevresindeki gayrimenkullerin değerini artırmakta ve büyük şehirlerde bu etki daha belirgin olmaktadır.

Dünyada akıllı altyapı sistemleri genellikle daha geniş çapta ve yüksek teknoloji kullanılarak uygulanmaktadır. Singapur ve San Francisco gibi şehirlerde, akıllı şehir çözümleri ve sürdürülebilir altyapı projeleri geniş çapta veri toplama ve yenilikçi teknolojiler kullanarak gayrimenkul değerlerini artırmaktadır (Anonim, 2024). Bu projeler, yatırım çekiciliğini artırmakta ve çevresel sürdürülebilirliği de desteklemektedir.

2.4. Siber Güvenlik Riskleri

Yapay zekâ sistemlerinin kullanımıyla ilgili siber güvenlik riskleri, ihlalleri artırmakta ve giderek artan bir endişe kaynağı olmaktadır. Yapay zekâ sistemleri, veri sızıntıları, sistem manipülasyonları ve diğer siber saldırılar gibi çeşitli güvenlik tehditlerine maruz kalabilmektedir. Örneğin, yapay zekâ tabanlı veri analizleri ve karar destek sistemleri, hassas bilgilerin sızdırılmasına veya kötüye kullanılmasına yol

açabilecek zafiyetlere sahip olabilir (Bertino ve Sandhu, 2005). Bu riskler, yapay zekâ sistemlerinin güvenilirliğini ve etkinliğini ciddi şekilde etkileyebilir ve bu nedenle siber güvenlik stratejilerinin etkin bir şekilde uygulanması kritik öneme sahiptir.

Yapay zekâ sistemlerinin güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını desteklemek için çeşitli güvenlik önlemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Güvenlik önlemleri arasında düzenli güvenlik güncellemeleri ve güçlü şifreleme tekniklerinin uygulanması, sistemlerin siber tehditlere karşı korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Düzenli güncellemeler, yazılım ve donanım zafiyetlerinin kapatılmasına yardımcı olurken, güçlü şifreleme yöntemleri verilerin yetkisiz erişime karşı korunmasını sağlar. Ayrıca, yapay zekâ sistemlerinin güvenlik protokollerinin sürekli olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi, ortaya çıkabilecek yeni tehditlere karşı hazırlıklı olunmasına katkıda bulunur (Koyuncu ve Nafiz, 2022).

Yapay zekâ sistemlerinin güvenlik risklerini minimize etmek ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını sağlamak için bu tür önlemlerin sistemli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Güvenlik önlemlerinin etkinliği, sistemlerin genel güvenlik durumunu artırabilir ve yapay zekâ teknolojilerinin güvenilirliğini sağlamada önemli bir rol oynayabilir.

3. SONUÇ

Bu çalışmada, yapay zekâ teknolojilerinin kent planlamasında sağladığı katkılar ve bu katkıların gayrimenkul piyasası üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Yapay zekâ; trafik yönetimi, enerji optimizasyonu ve akıllı altyapı sistemleri gibi alanlarda önemli iyileştirmeler sağlayarak şehirlerin daha yaşanabilir ve sürdürülebilir olmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca kentin ekonomisi ve gayrimenkul yatırımlarının değer kazanmasına da olumlu katkı yapmaktadır.

Türkiye'de yapay zekâ genellikle büyük ölçekli projelerde ve şehir planlamasında sınırlı bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak dünyada yapay zekâ; şehir tasarımı, trafik akışı ve enerji verimliliği gibi alanlarda geniş ölçüde uygulanmaktadır. Bu, şehirlerin daha kapsamlı ve entegre çözümlerle yönetilmesini sağlamaktadır. Türkiye'de yapay zekâ, genellikle büyük projelerde ve belirli bölgelerde kullanılırken, geleneksel yöntemler daha yaygındır. Küresel düzeyde ise, yapay zekâ daha geniş bir şekilde kullanılmakta, piyasa trendleri ve gayrimenkul değerleri daha hassas bir şekilde tahmin edilmektedir. Türkiye'de yapay zekâ, genellikle büyük şehirlerde trafik ve altyapı yönetiminde kullanılmakta olup, geleneksel yöntemler yaygındır. Dünyada ise, yapay zekâ geniş çapta uygulanmakta, akıllı ulaşım sistemleri ve altyapı yönetimi ile kent verimliliği artırılmaktadır.

Yapay zekâ, kent planlamasında önemli iyileştirmeler sağlayabilir ve şehirlerin daha yaşanabilir hale gelmesine katkıda bulunabilir. Trafik yönetimi, enerji optimizasyonu ve akıllı altyapı sistemleri gibi alanlarda sunduğu yenilikçi çözümler, şehirlerin verimliliğini artırabilir ve gayrimenkul piyasasında önemli değişimlere yol açabilir. Ancak, bu teknolojilerin etkin kullanımını sınırlayabilecek siber güvenlik risklerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Güçlü siber güvenlik önlemleri ile yapay zekânın kent planlamasında güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde entegre edilmesi sağlanabilir.

Yapay zekâ, kent planlama süreçlerinde önemli iyileştirmeler sağlayarak gayrimenkul piyasalarını olumlu yönde etkilemektedir. Trafik yönetimi, enerji optimizasyonu ve akıllı altyapı sistemleri gibi alanlarda yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaştırılması, şehirlerin verimliliğini artırmakta ve gayrimenkul talebi ve değerlerinde önemli değişimlere yol açmaktadır. Türkiye'de bu teknolojilerin etkin kullanımını artırmak için, yapay zekâ uygulamalarının genişletilmesi ve modern teknolojilerin entegrasyonu sağlanmalıdır. Yapay zekâ uygulamalarının kent ekonomisi, gayrimenkul piyasaları, ulaşım ve sürdürülebilirlik etkilerinin derinlemesine saha çalışmalarına dayalı olarak incelenmesi için; ilgili kamu kurumları, üniversiteler ve özel kuruluşların katılımı ile ar-ge projelerinin yapılmasına büyük ölçüde gereksinim duyulmakta ve bu konu araştırma kurumlarının öncelikli alanları kapsamında özel olarak desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca, enerji verimliliği ve akıllı altyapı projeleri için devlet destekli teşvik programları oluşturulmalı ve bu projelerin yerel düzeyde yaygınlaştırılması teşvik edilmelidir. Bu adımlar; Türkiye'nin kent planlama süreçlerini daha sürdürülebilir ve etkili hale getirecek ve gayrimenkul piyasalarında da olumlu etkiler oluşturabilecektir.

KAYNAKLAR

Ağraş, S., Yıldız, A. & Aktürk, E. (2020). Akıllı Turizmin Türkiye'de Uygulanabilirliği: İstanbul Örneği. Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11(21), 207-231.

Alahi, M.E.E., Sukkuea, A., Tina, F.W., Nag, A., Kurdthongmee, W., Suwannarat, K. & Mukhopadhyay, S.C. (2023). Integration of IoT-enabled technologies and artificial intelligence (AI) for smart city scenario: recent advancements and future trends. *Sensors*, *23*(11), 5206.

Anonim. 2024. Akıllı şehrin gayrimenkule etkisi: Küresel Kentsel Yaşamın Geleceği. Web Sitesi: https://www.marshallwhite.com.au/article/the-smart-city-effect-on-real-estate/. Erişim Tarihi: 21.08.2024

Barkham, R., Bokhari, S. & Saiz, A. (2022). Urban Big Data: City Management and Real Estate Markets. In: Pardalos, P.M., Rassia, S.T., Tsokas, A. (eds) Artificial Intelligence, Machine Learning, and Optimization Tools for Smart Cities. Springer Optimization and Its Applications, vol 186. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84459-2_10

Batty, M., Axhausen, K.W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ... & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, *214*, 481-518.

Bayraktar, H., Bayar, D.Y. & Kara, B. (2022). Akıllı Mekan Yönetimi. VIII. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2022), 17-19 Kasım 2022, Ankara.

Bayram, O. (2010). *İBB ulaştırma yatırımlarının gayrimenkul değerleri üzerine etkileri*, Doktora Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bertino, E. & Sandhu, R. (2005). Database security – Concepts, approaches, and challenges. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, *17*(4), 585-599. https://doi.org/10.1109/TKDE.2005.82

Canlı, E. (2019). *Dijital çağın dönüşen kentleri akıllı kentler: Londra örneği*, Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı [ÇŞİB]. (2020a). *Akıllı Ulaşım: Akıllı Şehirler Kapasite Geliştirme ve Rehberlik Projesi, Eğitim Kitapçığı.* Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı [ÇŞİB]. (2020b). Akıllı Şehir Proje Yönetimi Standartlarının Belirlenmesi Hizmeti Uluslararası Örnekler İnceleme ve Türkiye İçin Uygun İçerik ve Modellere İlişkin Öneriler Raporu. Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Çodur, M.Y. & Topdağı, S. (2018). Akıllı ulaşım sistemlerinin kent içi toplu taşımaya etkisi: Erzurum ili örneği. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, *11*(3), 576-586.

Cömertler, S. ve Cömertler, N. (2021). Akıllı Kentlerde Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Sürdürülebilirlik, Kopenhag Örneği. Journal of Architectural Sciences and Applications, 6 (1), 317-333. DOI: 10.30785/mbud.780116

Deguchi, A. (2020). From smart city to society 5.0. *Society*, *5*, 43-65.

Dinçer, İ., Arcaklıoğlu, P.D.E. & Ezan, M.A. (2022). Enerjide Yapay Zekanın Rolü Raporu. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No: 47, Ankara.

Dirik, R., Taşkesen, E. & Dirik, Ö. (2023). Yenilenebilir enerji kaynaklarında yapay zekâ kullanımı. In: *International Conference on Recent Academic Studies*, 1,28-35.

Djahel, S., Doolan, R., Muntean, G.M. & Murphy, J. (2015). A communications-oriented perspective on traffic management systems for smart cities: Challenges and innovative approaches. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, *17*(1), 125-151.

Doruk, B. (2022). *Teknoloji ile bütünleşen şehirlerde akıllı şehir yönetiminin analizi.* [Order No. 30823229]. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Elgamal, H. & El Khafif, M. (2021). Infrastructure Systems and Management in Smart Cities. In *Design and Construction of Smart Cities: Toward Sustainable Community* (pp. 196-207). Springer International Publishing, The Netherlands.

Erdem, A. (2022). Akıllı Şehirler Gerçekten Akıllı Turizm Destinasyonları mi?. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, *5*(1), 5-26.

Gaberli, Ü. ve Can Gaberli, Y. (2023). Marka şehir kavramı üzerine bir değerlendirme. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 8 (15), 25-40

Gökrem, L. & Bozuklu, M. (2016). Nesnelerin interneti: Yapılan çalışmalar ve ülkemizdeki mevcut durum. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, (13), 47-68.

İSKİ, (2022). Faaliyet Raporu. İstanbul Büyükşehir Belediyesi. Web Sitesi: https://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu/pdf/2022%20Faaliyet%20Raporu.pdf. Erişim Tarihi: 15.08.2024.

Karayılmaz, C. & Özker, A.N. (2020). Kamusal nitelikli özel malların sunumunda akıllı şehirler olgusu: Akıllı şehir uygulamalarında küresel değişimler. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, *22*(38), 82-100.

Kemeç, A. (2022). Akıllı ülke deneyimlerinin karşılaştırılması: Estonya ve Singapur örnekleri. *Kent Akademisi, 15*(2), 630-647. https://doi.org/10.35674/kent.1063765

Kitchin, R. (2014). Big data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, *1*(1), 1-12.

Koyuncu, M.D. & Nafiz, Ü.N.L.Ü. (2022). Yapay zekâ tekniklerinin saldırı tespit sistemlerinde kullanımı. *Beykoz Akademi Dergisi, 10*(1), 78-87.

Oğuztimur, S., Şahin, B., Dağ, A. & Tünay, S. (2021). Maas–Hizmet olarak hareketlilik dünya kentleri ve İstanbul örneklerinin karşılaştırmalı incelemesi. *KAPU Trakya Mimarlık ve Tasarım Dergisi, 1*(1), 45-60.

Ökten, M. (2021). An investigation on provincial production & consumption of electric energy: A case analysis for Ankara. *Kocaeli Journal of Science and Engineering*, *4*(1), 59-68.

Örselli, E. & Akbay, C. (2019). Teknoloji ve kent yaşamında dönüşüm: akıllı kentler. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, *2*(1), 228-241.

Öztürk, N. (2006). *Akıllı trafik sistemleri,* Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Pektekin, M.B. & Kaygusuz, A. (2019). Yapay Zeka, Akıllı Şehirler ve Kalkınma. In: *2019 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP)*, pp.1-4.

Popescu, D., Bienert, S., Schützenhofer, C. & Boazu, R. (2012). Impact of energy efficiency measures on the economic value of buildings. *Applied Energy*, *89*(1), 454-463.

Salihoğlu, G., Poroy, Z. & Salihoğlu, N.K. (2019). Kentsel atık yönetiminde yaşam döngüsü değerlendirmesi: Bursa analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *25*(6), 692-699.

Serrano, W. (2018). Digital Systems in Smart City and Infrastructure: Digital as a Service. *Smart Cities*.; 1(1):134-154. https://doi.org/10.3390/smartcities1010008

Szopińska, K., Krajewska, M. & Kwiecień, J. (2020). The impact of road traffic noise on housing prices–Case study in Poland. *Real Estate Management and Valuation*, *28*(2), 21-36.

Thellufsen, J. Z., Lund, H., Sorknæs, P., Østergaard, P. A., Chang, M., Drysdale, D., ... & Sperling, K. (2020). Smart energy cities in a 100% renewable energy context. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *129*, 109922.

Tural, B., Turan, M. & Demirci, İ.E. (2021). Tren Raylarından Enerjinin Geri Kazanımı İçin Genetik Algoritma İle Zaman-Planı Optimizasyonu. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, *26*(1), 187-202.

Turgut, A., Temir, A., Aksoy, B. & Özsoy, K. (2019). Yapay Zekâ Yöntemleri İle Hava Sıcaklığı Tahmini İçin Sistem Tasarımı ve Uygulaması. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, *3*(3), 244-253.

Uçar, A., Negiz, N. & Şemşit, S. (2017). Avrupa Birliği Akıllı Kent Uygulamaları ve Türkiye'deki Yansımaları. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22(Kayfor 15 Özel Sayısı), 1785-1798.

Vadivel, G., Hussain, M.J.M. & Sangeetha, S.T. (2023). Smart transportation systems: IoT-connected wireless sensor networks for traffic congestion management. *International Journal of Advances in Signal and Image Sciences*, *9*(1), 40-49.

Varol, Ç. (2017). Sürdürülebilir gelişmede akıllı kent yaklaşımı: Ankara'daki belediyelerin uygulamaları. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, *26*(1), 43-58.

Zook, M.A. & Graham, M. (2007). The geography of the internet: The role of technology in shaping urban spaces. *Urban Geography*, *28*(3), 276-294.

RETİNOPATİ HASTALIĞININ FARKLI YAPAY ZEKA YÖNTEMLERİYLE TESPİTİ VE PERFORMANS KARŞILAŞTIRMALARI

DETECTION OF RETINOPATY DESEASE BY USING DIFFERENT AI METHODS AND PERFORMANCE COMPARISONS

Prof. Dr. Ali Okatan

İstanbul Aydın Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Yazılım Geliştirme Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-8893-9711

ÖZET

Retinopati, diyabet ve diğer sistemik hastalıkların ciddi bir komplikasyonu olup, erken tespit edilip tedavi edilmediğinde görme bozukluğuna ve körlüğe yol açabilir. Geleneksel retinopati tespit yöntemleri, göz doktorları tarafından manuel incelemeye dayanır ve zaman alıcıdır; ayrıca insan hatasına açıktır. Bu çalışma, retinopati tespitinde yapay zekânın (YZ) otomasyon uygulamalarını, derin öğrenme ve bilgisayarla görme alanındaki gelişmeleri kullanarak incelemektedir. Çalışmada, büyük retina görüntü veri setleri üzerinde eğitim almış çeşitli YZ modellerinin, konvolüsyonel sinir ağları (CNN'ler) ve bunların mimarileri dahil olmak üzere kapsamlı bir incelemesi sunulmaktadır. Bu modellerin performansı, doğruluk, duyarlılık, özgüllük ve alıcı işletim karakteristiği eğrisi (AUC-ROC) gibi metrikler temelinde değerlendirilmiştir. Bulgularımız, YZ tabanlı sistemlerin, insan uzmanlarına kıyasla karşılaştırılabilir teşhis performansı sağlayabileceğini ve retinopati taramasının hızını ve güvenilirliğini önemli ölçüde artırabileceğini göstermektedir. Makalede ayrıca mevcut YZ yaklaşımlarının veri kalitesi, model yorumlanabilirliği ve çeşitli popülasyonlarda kapsamlı doğrulama ihtiyacı gibi zorlukları ve sınırlamaları da tartışılmaktadır. Gelecek araştırma yönleri, YZ destekli retinopati tespit sistemlerinin sağlamlığını ve klinik uygulanabilirliğini artırmak için önerilmektedir. Göz hastalıklarında YZ'nin entegrasyonu, hastalık tarama ve yönetimini devrim niteliğinde değiştirme vaat etmekte ve nihayetinde retinopatiye bağlı görme kaybının küresel yükünü azaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, CNN, retinopati

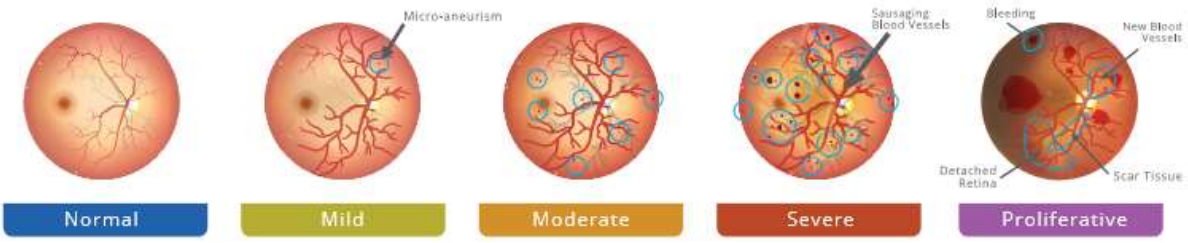
ABSTRACT

Retinopathy, a severe complication of diabetes and other systemic diseases, can lead to vision impairment and blindness if not detected and treated early. Traditional methods of retinopathy detection, reliant on manual examination by ophthalmologists, are time-consuming and subject to human error. This paper explores the application of artificial intelligence (AI) in automating the detection of retinopathy, leveraging advancements in deep learning and computer vision. We present a comprehensive review of various AI models, including convolutional neural networks (CNNs) and their architectures, trained on large datasets of retinal images. The performance of these models is evaluated based on metrics such as accuracy, sensitivity, specificity, and area under the receiver operating characteristic curve (AUC-ROC). Our findings indicate that AI-based systems can achieve diagnostic performance comparable to human experts, significantly improving the speed and reliability of retinopathy screening. The paper also discusses the challenges and limitations of current AI approaches, including data quality, model interpretability, and the need for extensive validation in diverse populations. Future research directions are proposed to enhance the robustness and clinical applicability of AI-driven retinopathy detection systems. The integration of AI in ophthalmology promises to revolutionize disease screening and management, ultimately reducing the global burden of retinopathy-related vision loss.

Keywords: artificial intelligence, CNN, retinopaty

GİRİŞ

Retinopati, genellikle diyabet ve diğer sistemik hastalıklarla ilişkilendirilen ciddi bir komplikasyondur ve zamanında tespit edilip tedavi edilmediğinde görme bozukluğu ve körlük riski taşır. Durum, retina kan damarlarında hasar ile karakterizedir ve çeşitli görsel bozulma aşamalarına yol açar (Şekil 1). Geleneksel retinopati tespit yöntemleri, eğitim almış göz doktorları tarafından yapılan manuel incelemeye dayanır; bu süreç hem zaman alıcıdır hem de insan hatasına açıktır. Diyabet ve retinopatiye yol açabilecek diğer hastalıkların küresel prevalansının artmasıyla, daha verimli ve güvenilir tarama yöntemlerine olan ihtiyaç artmaktadır.



Şekil 1: Farklı Retina hasarları

Yapay zekâ (YZ), özellikle derin öğrenme ve bilgisayarla görme alanındaki gelişmeler, retinopati tespitini otomatikleştirmek ve geliştirmek için umut verici bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. YZ tabanlı teknikler, göz hastalıkları alanında daha hızlı, daha doğru ve tutarlı teşhis yetenekleri sunma potansiyeline sahiptir. Bu çalışma, retinopati tespitinde YZ'nin uygulamasını, büyük retina görüntü veri setleri üzerinde eğitilmiş konvolüsyonel sinir ağları (CNN'ler) ve diğer derin öğrenme mimarileri üzerine odaklanarak incelemektedir.

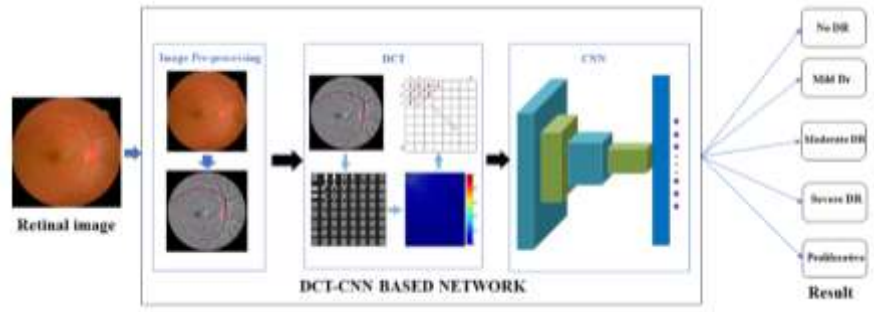
RETİNOPATİ VE GELENEKSEL TESPİT YÖNTEMLERİ ÜZERİNE GENEL BİR GÖRÜNÜM:

Retinopati, diyabet ile ilişkili olarak bilinen diyabetik retinopati ile sınırlı olmayıp, hipertansiyon ve ateroskleroz gibi diğer sistemik hastalıklardan da kaynaklanabilir. Retinopatinin ilerlemesi genellikle birkaç aşamada sınıflandırılır; bunlar hafif non-proliferatif değişikliklerden, retina üzerinde anormal kan damarlarının büyüdüğü ve görme kaybına yol açan şiddetli proliferatif retinopatiye kadar değişir.

Geleneksel tespit yöntemleri, retina görüntülerinin elde edildiği ve ardından göz doktorları tarafından hasar belirtileri için manuel olarak incelendiği fundus fotoğrafçılığını içerir. Bu manuel inceleme süreci yüksek bir uzmanlık seviyesi gerektirir ve görüntülerin kalitesi, klinisyenin deneyimi ve insan değerlendirmesinde mevcut olan öznel faktörler gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Bu nedenle, retinopati tespitinde insan gözlemcileri destekleyebilecek veya hatta yerini alabilecek otomatik sistemlere olan ihtiyaç önemlidir.

RETİNOPATİ TESPİTİNDE YAPAY ZEKÂ TEKNİKLERİ:

YZ'nin retinopati tespitindeki uygulamaları, esas olarak derin öğrenme modelleri, özellikle de CNN'ler etrafında döner. CNN'ler, görüntü sınıflandırma görevlerinde son derece etkili olduğu kanıtlanmış bir derin sinir ağı sınıfıdır ve bu nedenle retina görüntülerini analiz etmek için uygun bir seçimdir (Şekil 2).



Şekil 2: DCT-CNN derin sinir ağı

Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN'ler) :

CNN'ler, giriş görüntülerinden mekânsal özellik hiyerarşilerini otomatik olarak ve uyarlanabilir şekilde öğrenmek üzere tasarlanmıştır. Çeşitli katmanlardan oluşur; bunlar arasında konvolüsyonel katmanlar, havuzlama katmanları ve tam bağlantılı katmanlar bulunur ve bu katmanlar verilerdeki desenleri çıkarmak ve tanımak için birlikte çalışır. Retinopati tespitinde CNN'ler, çeşitli retinopati aşamalarına özgü özellikleri tanımayı öğrenmek üzere büyük retina görüntü veri setleri üzerinde eğitilir.

CNN'lerin mimarileri farklılık gösterebilir; bazı modeller nispeten basit iken, diğerleri ek katmanlar ve bileşenler, örneğin artımlı bağlantılar, dikkat mekanizmaları ve veri artırma teknikleri içerir. CNN'lerin retinopati tespitindeki performansı genellikle doğruluk, duyarlılık, özgüllük ve alıcı işletim karakteristiği eğrisi (AUC-ROC) gibi metrikler temelinde değerlendirilir.

Eğitim ve Doğrulama:

CNN'lerin retinopati tespitindeki başarısı, büyük ve çeşitli retina görüntü veri setlerinin kalitesi ve miktarına bağlıdır. Modelin yeni ve görülmemiş verilere iyi genelleştirebilmesi için büyük ve çeşitli veri setleri gereklidir. Eğitim sürecinde model, giriş görüntülerini karşılık gelen etiketlere (örneğin, retinopati varlığı veya yokluğu, şiddet seviyeleri) eşlemeyi öğrenir ve modelin tahminleri ile gerçek etiketler arasındaki farkı ölçen bir kayıp fonksiyonunu en aza indirger.

Eğitilmiş modellerin doğrulanması da önemlidir ve modelin eğitim sırasında kullanılmayan ayrı bir veri setinde test edilmesini içerir. Bu adım, modelin genelleme yeteneğini ve gerçek dünya senaryolarındaki performansını değerlendirmeye yardımcı olur. Verinin birçok alt kümeye ayrıldığı çapraz doğrulama tekniklerinin kullanımı, daha sağlam bir değerlendirme sağlar ve modelin eğitim verisinde iyi performans gösterip yeni verilerde kötü performans göstermesini önler.

Performans Metrikleri:

YZ modellerinin retinopati tespitindeki etkinliğini değerlendirmek için birkaç performans metriği yaygın olarak kullanılmaktadır:

-Doğruluk: Toplam örnekler arasındaki doğru sınıflandırılmış örneklerin oranı.

- Duyarlılık (Hassasiyet): Modelin pozitif vakaları doğru bir şekilde tanımlama yeteneği (örneğin, retinopati mevcut olduğunda tespit etme).

- Özgüllük: Modelin negatif vakaları doğru bir şekilde tanımlama yeteneği (örneğin, retinopati yok olduğunda hariç tutma).

- AUC-ROC: Modelin çeşitli eşiklerde pozitif ve negatif vakaları ayırt etme yeteneğini ölçen kapsamlı bir metrik. AUC-ROC'nin 1'e ne kadar çok yakın olması, modelin performansının o kadar iyi olduğunu gösterir.

Araştırmalar, özellikle CNN'ler gibi YZ modellerinin, bazı durumlarda manuel incelemenin doğruluğunu aşan teşhis performansına ulaşabileceğini göstermektedir. YZ tabanlı sistemlerin hız ve ölçeklenebilirliği, büyük ölçekli tarama programlarında insan gözlemcilerin yükünü hafifletmede değerli bir avantaj sunar.

ZORLUKLAR VE SINIRLAMALAR:

Veri Kalitesi ve Erişilebilirliği:

Ana zorluklardan biri, YZ modelleri için etiketlenmiş retina görüntülerinin kalitesi ve erişilebilirliğidir. Yüksek kaliteli, etiketlenmiş veri setleri sağlam modeller geliştirmek için gereklidir, ancak bu tür verileri elde etmek zor olabilir. Etiketleme süreci kendisi zaman alıcıdır ve uzman bilgisi gerektirir; bu da eğitim için mevcut veri miktarını sınırlamaktadır. Ayrıca, görüntü elde etme tekniklerindeki, ekipman ve hasta demografilerindeki varyasyonlar, veri setine önyargılar ekleyebilir ve modelin performansını etkileyebilir.

Model Yorumlanabilirliği

Bir diğer önemli zorluk, YZ modellerinin yorumlanabilirliğidir. CNN'ler yüksek doğruluk sağlasa da, genellikle "kara kutu" olarak adlandırılır çünkü model içindeki karar verme süreci insanlar tarafından

kolayca anlaşılabilir değildir. Bu şeffaflık eksikliği, klinik benimseme için bir engel olabilir, çünkü sağlık hizmeti sağlayıcıları, tam olarak açıklayamadıkları veya anlayamadıkları bir sisteme güvenmekte tereddüt edebilirler.

Çeşitli Popülasyonlarda Doğrulama:

YZ modellerinin farklı popülasyonlarda genelleştirilebilirliği kritik bir endişedir. Çoğu YZ modeli, küresel popülasyonun çeşitliliğini tam olarak temsil etmeyen belirli veri setleri üzerinde eğitim ve doğrulama yapılır. Etnik köken, yaş ve diğer altta yatan durumların varlığı gibi faktörler, retina görüntülerinin görünümünü ve dolayısıyla YZ modellerinin performansını etkileyebilir. YZ destekli sistemlerin tüm hastalar için güvenilir ve etkili olduğundan emin olmak için çeşitli popülasyonlarda kapsamlı doğrulama gereklidir.

Gelecek Araştırma Yönleri:

Bu zorlukları ele almak ve retinopati tespitinde YZ'nin klinik uygulanabilirliğini artırmak için birkaç gelecekteki araştırma yönü takip edilebilir:

- Veri Kalitesi ve Miktarını İyileştirme

Retina görüntü veri setlerinin kalitesini ve miktarını artırmak için çaba gösterilmelidir. Bu, standartlaştırılmış görüntüleme protokollerinin geliştirilmesini, kurumlar arasında veri setlerinin paylaşılmasını teşvik etmeyi ve mevcut veri setlerini artırmak için sentetik veri üretim tekniklerini kullanmayı içerebilir. Birden fazla kaynaktan veri toplayan işbirlikçi girişimler, daha kapsamlı ve temsil edici veri setlerinin oluşturulmasına yardımcı olabilir.

- Model Yorumlanabilirliğini Artırma

Yorumlanabilir yapay zeka (XAI) teknikleri üzerine araştırma yapmak, YZ modellerini daha yorumlanabilir ve şeffaf hale getirmek için esastır. XAI yöntemleri, YZ modellerinin karar verme süreci hakkında içgörüler sunmayı amaçlar ve kliniklerin sonuçları anlamasını ve güvenmesini kolaylaştırır. Dikkat haritaları gibi teknikler, modelin bir karar verirken odaklandığı görüntü bölgelerini vurgulayan değerli araçlar olabilir.

- Önyargıları Ele Alma ve Adaleti Sağlama

YZ modellerinin adil ve önyargısız olduğundan emin olmak için eğitim sürecinde potansiyel önyargı kaynaklarını ele almak önemlidir. Bu, eğitim verilerinin çeşitli hasta ve durumları temsil edecek şekilde dikkatlice düzenlenmesini ve belirlenen önyargıların etkisini azaltma tekniklerinin uygulanmasını içerir. Klinik uygulamalarda YZ modellerinin düzenli denetimleri ve değerlendirmeleri, önyargı veya belirli hasta gruplarına adaletsiz muamele ile ilgili sorunları belirleyip düzeltmeye yardımcı olabilir.

SONUÇ:

YZ'nin retinopati tespitindeki entegrasyonu, göz hastalıkları alanında önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. Özellikle CNN'ler gibi derin öğrenme tekniklerine dayalı YZ destekli sistemler, insan uzmanlarının teşhis yetenekleriyle eşleşme veya hatta onları aşma potansiyelini göstermiştir. Tespit sürecini otomatikleştirerek, YZ retinopati taramasının verimliliğini, doğruluğunu ve ölçeklenebilirliğini önemli ölçüde artırabilir ve nihayetinde retinopatiye bağlı görme kaybının küresel yükünü azaltabilir.Ancak, veri kalitesi, model yorumlanabilirliği ve çeşitli popülasyonlarda doğrulama gibi zorluklar, YZ'nin bu alandaki potansiyelini tam olarak gerçekleştirebilmesi için ele alınmalıdır. Gelecek araştırmalar, YZ modellerinin sağlamlığını ve adil olduğunu artırmaya odaklanmalı ve bu modellerin klinik pratiğe güvenli ve etkili bir şekilde entegre edilmesini sağlamalıdır. YZ ve ilgili teknolojilerdeki sürekli ilerlemelerle, retinopati tespitinin geleceği umut verici görünmektedir ve küresel göz sağlığı üzerinde derin bir etki yapma potansiyeline sahiptir.

Bu makale, retinopati tespitinde YZ'nin kullanımını derinlemesine araştırmakta ve alandaki temel YZ tekniklerini, zorlukları ve gelecekteki yönleri tartışmaktadır.

KAYNAKLAR:

[1] Ali, R.; Hardie, R.C.; Narayanan, B.N.; Kebede, T.M. IMNets: Deep Learning Using an Incremental Modular Network Synthesis Approach for Medical Imaging Applications. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 5500. [Google Scholar] [CrossRef]

[2] Menaouer, B.; Dermane, Z.; El Houda Kebir, N.; Matta, N. Diabetic Retinopathy Classification Using Hybrid Deep Learning Approach. *SN Comput. Sci.* **2022**, *3*, 357. [Google Scholar] [CrossRef]

[3] Gunasekaran, K.; Pitchai, R.; Chaitanya, G.K.; Selvaraj, D.; Annie Sheryl, S.; Almoallim, H.S.; Alharbi, S.A.; Raghavan, S.S.; Tesemma, B.G. A Deep Learning Framework for Earlier Prediction of Diabetic Retinopathy from Fundus Photographs. *Biomed Res. Int.* **2022**, *2022*, 1–15. [Google Scholar] [CrossRef]

[4] Khan, A.; Kulkarni, N.; Kumar, A.; Kamat, A. D-CNN and Image Processing Based Approach for Diabetic Retinopathy Classification. *Appl. Inf. Process. Syst.* **2022**, *1354*, 283–291. [Google Scholar] [CrossRef]

[5] Fang, L.; Qiao, H. Diabetic Retinopathy Classification Using a Novel DAG Network Based on Multi-Feature of Fundus Images. *Biomed. Signal Process. Control* **2022**, *77*, 103810. [Google Scholar] [CrossRef]

[6] Elloumi, Y.; Abroug, N.; Bedoui, M.H. End-to-End Mobile System for Diabetic Retinopathy Screening Based on Lightweight Deep Neural Network. *Lect. Notes Comput. Sci. (Incl. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinform.)* **2022**, *13205 LNCS*, 66–77. [Google Scholar] [CrossRef]

[7] Kanakaprabha, S.; Radha, D.; Santhanalakshmi, S. Diabetic Retinopathy Detection Using Deep Learning Models. *Int.* **2022**, *302*, 75–90. [Google Scholar] [CrossRef]

[8] Sridhar, S.; PradeepKandhasamy, J.; Sinthuja, M.; Sterlin Minish, T.N. Diabetic Retinopathy Detection Using Convolutional Nueral Networks Algorithm. *Mater. Today Proc.* **2021**. [Google Scholar] [CrossRef]

[9] Das, S.; Kharbanda, K.; Suchetha, M.; Raman, R.; Dhas, E. Deep Learning Architecture Based on Segmented Fundus Image Features for Classification of Diabetic Retinopathy. *Biomed. Signal Process. Control* **2021**, *68*, 102600. [Google Scholar] [CrossRef]

[10] Vives-Boix, V.; Ruiz-Fernández, D. Diabetic Retinopathy Detection through Convolutional Neural Networks with Synaptic Metaplasticity. *Comput. Methods Programs Biomed.* **2021**, *206*, 106094. [Google Scholar] [CrossRef]

METAHUMAN VE METAVERSE: DİJİTAL DÜNYALARDA YARATIM SÜREÇLERİ VE UYGULAMA ALANLARI

METAHUMAN TECHNOLOGY: ITS APPLICATION IN THE METAVERSE AND ITS ROLE IN VR AND AR GAMES

Sena Arslan

INITEIA Computer Games, İstanbul

Prof. Dr. Mustafa Arslan

NEÜ, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi, Sosyoloji Bölümü

ÖZET

Metahuman genelde dijital platformlarda özelde ise oyun sektöründe kullanılan önemli bir teknolojidir. Özellikle Metaverse evreninde, VR (sanal gerçeklik) oyunlarında, AR (artırılmış gerçeklik) platformlarında etkin biçimde kullanılmaktadır. Böylelikle etkileşimin gerçeğe daha yakın olması sağlanmaktadır. Bildirimizin konusu, MetaHuman kavramını açıklamak, tanıtmak ve bu teknolojinin Metaverse evreninde nasıl kullanıldığını detaylı açıklayarak göstermektir**.** Bildiride, MetaHuman karakterlerinin, Zbrush, Character Creator ve Substance Painter gibi araçlarla Metahuman Creator'deki tasarımlar haricinde nasıl yeniden üretildiği ve bu karakterlerin Unreal Engine'deki çeşitli dijital projelere (VR, AR ve MR oyunları) nasıl entegre edildiği ele alınacaktır. MetaHuman ve Metaverse'in önemi ve dijital teknolojilerde nasıl kullanıldığı açıklanacaktır. Kişisel projemiz ve sektör örnekleri üzerinden teknik detaylar paylaşarak bilgi ve deneyimleri aktarmayı hedeflemektedir. Bildirimizde yöntem olarak, Literatür Taraması (MetaHuman ve Metaverse kavramlarına dair literatürün incelenmesi), Teknik Süreç Analizi (MetaHuman karakterlerinin ZBrush, Blender, Character Creator ve Unreal Engine kullanılarak mevcut karakterlerin özelleştirilmesi), Proje Deneyimi ve Sektör Örnekleri (Kişisel proje deneyimleri ve MR oyunları) kullanılacaktır. Sonuçta, MetaHuman ve Metaverse kavramlarının dijital dünyalarda nasıl bir dönüşüm sağladığı ve bu teknolojilerin çeşitli VR projelerinde nasıl kullanıldığı gösterilecektir. VR, AR ve MR teknolojilerinin sanal dünyaların gerçekçiliği ve etkileşimini artırmadaki rolü ve MetaHuman karakterlerinin bu bağlamdaki önemi teknik detaylarla ele alınacaktır.

Anahtar kelimeler: MetaHuman, metaverse, VR, AR ve MR oyun teknolojileri, yapay zekâ

ABSTRACT

MetaHuman is a significant technology primarily used in digital platforms and specifically in the gaming industry. It is especially utilized effectively within the Metaverse, in VR (virtual reality) games, and AR (augmented reality) platforms. This ensures that interactions are as realistic as possible. The focus of this paper is to explain and introduce the concept of MetaHuman and to detail how this technology is used within the Metaverse. The paper will discuss how MetaHuman characters are re-created beyond the existing designs in MetaHuman Creator using tools such as ZBrush, Character Creator, and Substance Painter, and how these characters are integrated into various digital projects in Unreal Engine, including VR, AR and MR games. The significance of MetaHuman and Metaverse, and their utilization in digital technologies, will be elaborated upon. The paper aims to share knowledge and experiences through technical details based on personal projects and industry examples.

The methods used in this study include: Literature Review (examining literature on MetaHuman and Metaverse concepts), Technical Process Analysis (customization of MetaHuman characters using ZBrush, Blender, Character Creator and their integration into Unreal Engine), Project Experience and Industry Examples (personal project experiences and VR games). The paper will demonstrate how the concepts of MetaHuman and Metaverse have transformed digital worlds and how these technologies are applied in various VR projects. The role of VR, AR and MR technologies in enhancing the realism and

interactivity of virtual worlds and the significance of MetaHuman characters in this context will be examined in detail.

Keywords: MetaHuman, metaverse, VR, AR and MR game technologies, artificial intelligence

1. Giriş

Metaverse, gerçek ve sanal dünyaların bütünleştirilmesi olarak tanımlanabilir (Nalbant ve Uyanık, 2021) ve sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerini kullanarak oluşturulan dijital bir dünyadır. Bu dijital dünya, gerçek dünya ile sanal dünya arasında köprü kurarak, dijital ve fiziksel dünyalar arasındaki sınırları ortadan kaldırmaktadır. Böylece metaverse, sanal dünyalarda gerçek hayat deneyimlerini yaşama ve etkileşimde bulunma imkânı sunmaktadır. Bu dijital evrende, kullanıcılar sanal karakterler (avatarlar) aracılığıyla çeşitli sanal ortamlar içinde etkileşimde bulunabilirler. MetaHuman Creator adlı uygulama ile üretilen "MetaHuman"lar, gerçekçiliğin ve detayların artırıldığı avatarların üretilmesini sağlayan bir teknolojidir. MetaHuman teknolojisi, Metaverse, VR ve AR platformlarında dijital karakterlerin gerçekçiliğini ve etkileşim seviyelerini artırmak için üretilen bir teknolojidir. Metaverse ortamında, MetaHuman'lar kullanıcıların sanal dünyalarda daha kişiselleştirilmiş ve gerçekçi avatarlarla etkileşimde bulunmalarını sağlamaktadır, bu da sosyal etkileşimleri daha doğal ve gerçekçi kılmaktadır. Özellikle VR oyunlarında, MetaHuman karakterleri detaylı yüz ifadeleri ve akıcı hareketleriyle oyunculara daha gerçekçi ve sürükleyici bir deneyim sunmaktadır. AR uygulamalarında ise MetaHuman teknolojisi, gerçek dünya ile sanal öğeler arasındaki entegrasyonu daha doğal hale getirir böylece kullanıcılar gerçek zamanlı deneyimler elde edebilmektedirler. Sonuç olarak MetaHuman karakterler yüksek detaylı yüz ifadeleri ve doğal hareketleriyle birlikte avatarların insan benzeri özellikleri ve davranışları sergilemesini sağlamaktadır. Bu, VR, AR ve MR platformlarda oyuncuların sanal karakterlerle daha derin bir bağ kurmalarını ve hikâyeye daha etkili bir şekilde dahil olmalarını sağlamaktadır. MetaHuman karakterlerinin gerçekçi animasyonları, dijital dünyadaki ve gerçek dünyadaki öğeler arasındaki etkileşimi daha doğal hale getirmektedir ve bu da kullanıcıların iki gerçeklik arasında daha sorunsuz bir geçiş yapmalarına yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla, MetaHuman teknolojisi, bu platformlarda sunduğu deneyimleri daha etkileyici kılarak, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının potansiyelini önemli ölçüde genişletmektedir.

Oyun teknolojileri açısından MetaHuman'ı doğru bir şekilde anlamak için, öncelikle bu teknolojilerin ve kavramların ne anlama geldiğini kavramak önemlidir. Bu nedenle MetaHuman'ın bulunduğu VR, AR ve MR teknolojileri ile Metaverse kavramlarını detaylı bir şekilde incelemek konunun bütünlüğünü ve derinliğini anlamak açısından gereklidir.

2. MetaHuman Hakkında Bilinmesi Gereken Temel Kavramlar

MetaHuman kavramının tam olarak anlaşılabilmesi için onun gelişiminde önemli rol oynayan bazı temel kavramların da bilinmesi gerekmektedir. VR, AR ve MR teknolojileri oyun dünyasında önemli bir yere sahiptir ve MetaHuman'ın bu teknolojilerle entegrasyonu, konunun anlaşılması açısından büyük bir öneme sahiptir. MetaHuman ile ilgili tanımlamalarda bu kavramların sıkça yer alması, MetaHuman'ı anlamak için bu kavramların detaylı bir şekilde incelenmesini gerekli kılmaktadır.

2.1 Metaverse ve Oyun Teknolojilerindeki Yeri

Metaverse, farklı sanal alanları birleştiren sürekli, çevrimiçi ve üç boyutlu bir evren kavramıdır ve kullanıcıların bu üç boyutlu ortamlar içinde birlikte çalışmasına, buluşmasına, oyun oynamasına ve sosyalleşmesine olanak tanımaktadır (Binance Academy, 2021). Metaverse, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin birleşiminden oluşan dijital bir evrendir. Kullanıcılara sanal ortamlarda etkileşimde bulunma, sosyal etkinlikler gerçekleştirme ve dijital içeriklere erişme imkânı sunmaktadır.

Metaverse, oyun dünyasını önemli ölçüde etkilemiş ve dönüştürmüştür. Metaverse sistemi, gerçek dünyadaki kişilikleri sanal dünyadakilerle eşlemeyi ve böylece paralel sanal avatarlar oluşturmayı amaçlamaktadır. Metaverse, gerçek dünya ile oyun dünyası arasında sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerinin birleşimini sağlayan bir dijital evrendir (Lee, 2021). Sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri, oyun deneyimlerini daha detaylı ve etkileşimli hale getirerek oyuncuların sanal dünyalara tam anlamıyla dalmasını sağlamaktadır. VR, oyuncuları tamamen dijital

sanal ortamlara yerleştirirken, AR gerçek dünya ile sanal içerikleri birleştirmektedir. Metaverse, oyun dünyasında sosyal etkileşimleri artırarak sanal etkinlikler ve dijital ekonomiler oluşturmaktadır, böylece oyuncular sanal mülkler alıp satabilir ve çeşitli ekonomik faaliyetlerde bulunabilmektedirler. Bunlara ek olarak, Metaverse'nin sunduğu kişiselleştirme imkanları, oyunculara sanal karakterlerini ve çevrelerini özgürce şekillendirme fırsatı tanımaktadır.

2.2 Sanal Gerçeklik (VR)

Metaverse'nin temel yapı taşlarından biri olan sanal gerçeklik, kullanıcılarına üç boyutlu ve sürükleyici bir deneyim sunarak gerçek dünyadalarmış gibi hissetmelerini sağlamaktadır (Ning ve diğerleri, 2021, s. 17). Sanal gerçeklik (VR), kullanıcıların duyuları aracılığıyla gerçekliğe yakın bir sanal çevreyi keşfetmelerini ve bu çevreyle etkileşime girmelerini sağlayan simüle edilmiş üç boyutlu (3B) bir ortamdır. Bu sanal ortam, bilgisayar donanımı ve yazılımı ile oluşturulmaktadır. Kullanıcıların bu sanal çevreyle etkili bir şekilde etkileşimde bulunabilmeleri için gözlük, kulaklık veya tulum gibi özel cihazlar kullanmaları gerekmektedir (TechTarget, 2023). En önemli cihaz, kullanıcıya sanal dünyayı görme imkânı sunan VR başlıklarıdır (örneğin, Oculus Rift, HTC Vive). Başka bir seçenek olan hareket izleyiciler, kullanıcının vücut hareketlerini takip ederek bu bilgiyi sanal ortama yansıtırken, haptic cihazlar sanal dünya ile fiziksel bağlantı kurarak etkileşimi daha gerçekçi hale getirmektedir. Örneğin, bir VR oyununda bir nesneyi tuttuğunuzda, haptic cihaz size bu nesnenin ağırlığını veya dokusunu hissettirebilmektedir. Son olarak ses sistemleri ise çevresel sesleri duyurarak deneyimi tamamlamaktadır. Bahsedilen bu üç unsur genellikle güçlü bir bilgisayar veya oyun konsoluna bağlanarak çalışmaktadır ve kullanıcıya sanal bir dünyada etkili bir şekilde gezinme ve etkileşimde bulunma olanağı sunmaktadır.

2.3 Artırılmış Gerçeklik (AR)

Arttırılmış gerçeklik, gerçek dünya deneyimlerimizi gerçek zamanlı etkileşim ile zenginleştiren bir teknolojidir (Kocaömer ve Batu, 2023). Görseller, sesler, duyusal veriler veya koku duyumuz ile alakalı verilerin eklenmesi ile gerçek dünyaya yönelik algılamalarımızı geliştiren bir teknolojidir (Reaume, 2022). Yani bu platform kişinin deneyimini geliştirmek için görsel, işitsel veya diğer duyusal bilgilerin gerçek dünyaya yerleştirilmesini içermektedir (Hayes, 2024). Bu teknoloji sayesine gerçek ve sanal dünyalar birbirinden tamamen ayrılmak yerine, daha çok iç içe geçmiş bir gerçeklik oluşturmaktadır. Bu teknolojiden yararlanmak için, artırılmış gerçekliği ortamda tanımlamak için İnternet erişimi ve cihazlara (akıllı telefonlar, akıllı gözlükler veya tabletler) ihtiyaç vardır (Nalbant, K. G., Uyanık, Ş, 2022, s. 8). AR, oyun teknolojisinde yenilikçi ve etkileşimli deneyimler sunmaktadır. Pokémon GO gibi popüler oyunlar, AR teknolojisi kullanarak oyuncuların gerçek dünyada sanal karakterlerle etkileşime girmesini sağlamaktadır. Bu teknoloji oyunculara çevrelerindeki gerçek dünyayı keşfederken oyun deneyimini artırma fırsatı verir. AR, oyunculara bulmacaları çözmek, sanal nesnelerle etkileşime girmek ve oyun dünyasını genişletmek için yeni yollar sunmaktadır. Ayrıca, AR teknolojisi, eğitim amaçlı oyunlarda da kullanılarak oyunculara interaktif öğrenme deneyimleri sunmaktadır.

2.4 Karma Gerçeklik (MR)

Karma gerçeklik, sanal ve gerçek dünyaların birleştiği bir ortamı tanımlar. Bu terim genellikle sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerinin birleşimi olarak kullanılmaktadır (Circuit Stream, 2023). Karma gerçeklik, sanal nesneleri gerçek dünya ile etkileşimli hale getirerek daha zengin ve gerçekçi bir deneyim sunmaktadır. Bu sayede kullanıcılar gerçek dünyadaki nesnelerle sanal nesneleri etkileşimli bir şekilde birleştirebilmektedirler. Örneğin sanal nesneler gerçek dünya nesnelerinin etrafında dolaşabilmekte veya gerçek dünya nesneleri sanal dünya içinde yer alabilmektedir. Karma gerçeklik, kullanıcıların gerçek dünyayı daha zengin ve etkileşimli bir şekilde algılamasını sağlamaktadır. Bu teknoloji sayesinde hem sanal dünyadaki nesneler gerçek dünya ile etkileşime girebilmektedir hem de gerçek dünyadaki nesneler sanal ortamda etkili olabilmektedir.

3. MetaHuman

3.1 MetaHuman ve Metaverse

MetaHuman, Epic Games tarafından geliştirilen dijital insan yaratma aracıdır. Bu teknoloji, çok detaylı ve gerçekçi insan karakterleri oluşturmayı sağlamaktadır. 2021 yılında Unreal Engine 4 ile birlikte duyurulan MetaHuman teknolojisi, özellikle oyun geliştiriciler için büyük bir yenilik sunmaktadır çünkü

bu teknoloji karmaşık modelleme ve animasyon süreçlerini önemli ölçüde hızlandırmaktadır. MetaHuman, sadece estetik açıdan gerçekçi karakterler yaratmakla kalmaz, aynı zamanda bu karakterlerin animasyon ve hareketlerini de doğal hale getirmektedir. Bu karakterler dijital ortamlarda insan hareketlerini, yüz ifadelerini ve beden dilini doğru bir şekilde taklit edebilmektedir. MetaHuman'ın sağladığı bu yüksek gerçekçilik seviyesi, karakterlerin sanal gerçeklik (VR) gibi ortamlarda daha inandırıcı ve etkileyici olmasını sağlamaktadır. MetaHuman, Metaverse evreninde önemli bir rol oynamaktadır. Geniş kapsamlı bir dijital evren olarak tanımladığımız ve kullanıcıların sanal ortamlarda etkileşimde bulunabildiği Metaverse evreninde, kullanıcılar avatarlar aracılığıyla temsil edilmektedir. MetaHuman teknolojisi, bu avatarların yüksek derecede kişiselleştirilmiş ve gerçekçi olmasını sağlamaktadır, böylece kullanıcılar Metaverse'deki sosyal etkileşimlerinde daha doğal bir deneyim yaşayabilmektedirler.

3.2 MetaHuman'ın Oyun Sektöründeki Rolü ve Önemi

Oyun şirketlerinin Metaverse vizyonu, "kimlik, nesneler, geçmiş, ödemeler ve yetkilerin sürekliliğini destekleyen kalıcı, gerçek zamanlı işlenmiş üç boyutlu dünyalar ve simülasyonlardan oluşan geniş bir ağı" kapsayacak şekilde oyun hizmetlerinin ötesine geçmektedir (Ball, 2022). MetaHuman teknolojisi, bu geniş Metaverse vizyonunu desteklemektedir. MetaHuman, yüksek detaylı ve özelleştirilebilir dijital karakterler sunarak, Metaverse'deki kimlik ve nesnelerin sürekliliğini güçlendirmektedir. Bu teknoloji karakterlerin gerçek zamanlı olarak etkileşimde bulunabilmesini ve kişiselleştirilmiş deneyimler sunabilmesini mümkün kılmaktadır. Böylece kullanıcıların Metaverse'deki varlıkları daha inandırıcı ve bağlamsal hale gelmektedir. MetaHuman'ın sunduğu bu özellikler, Metaverse'ün karmaşık yapısında kullanıcı etkileşimini ve kişisel deneyimleri zenginleştirmektedir.

MetaHuman başlangıçta oyun sektörüne katkıda bulunmak için geliştirilmiştir (Nalbant, K. G., Uyanık, Ş, 2022). INITEIA Computer Games tarafından geliştirilen Initeia oyun platformu, MetaHuman teknolojisini kullanarak kullanıcıların sanal ve gerçek dünya arasında köprü kurmasını sağlamaktadır. Kullanıcıların insani yapay zekâ karakterlerleriyle (MetaHuman karakterler) etkileşimde bulunarak kullanıcılara onlarla arkadaşlık kurma imkânı sunan bir karma gerçeklik oyun platformudur. Bu projede MetaHuman karakterler kullanılarak yüksek çözünürlüklü dokular ve hassas modelleme detayları ile oyuncuların karakterlerle daha derin bir bağ kurması amaçlanmıştır. MetaHuman karakterleri, gerçekçi yüz ifadeleri ve hareketleri ile duygusal tepkileri etkili bir şekilde yansıtabilmektedir. Bu oyunda oyuncuların karakterlerle daha doğal bir etkileşim kurması hedeflenmiştir. Karakter özelleştirme seçeneklerinin genişliği, oyuncuların oyun deneyimlerini daha kişisel ve özgün hale getirmelerini sağlamaktadır. MetaHuman karakterleri, yapay zekâ algoritmalarıyla desteklenebilmektedir, bu da onların daha akıllı ve tepki veren karakterler olmalarını sağlamaktadır. VR, AR ve MR oyunlarında, bu tür yapay zekâ destekli karakterler, oyunculara daha dinamik ve etkileşimli deneyimler sunmaktadır. Bunlara ek olarak, Zbrush, Blender, Character Creator gibi 3D modelleme araçları ile alışılmışın dışında tasarlanarak üretilen karakterler de (Stilize karakterler) MetaHuman Creator aracılığıyla MetaHuman karakterlerin sahip olduğu teknik özelliklere uygun hale getirilebilmektedir. Initea karma gerçeklik oyun platformunda da bu yeni nesil özellikler göz önünde bulundurularak MetaHuman karakterler kullanılmıştır ve stilize üretilen karakter ise bu teknolojiye göre uyarlanmıştır.

3.3 MetaHuman Karakter Üretimi: MetaHuman Creator

Epic Games tarafından tasarlanan MetaHuman Creator, oyun geliştiricilerin ve üç boyutlu grafik tasarımcılarının Unreal Engine'de tamamen donanımlı ve animasyona ve işlemeye hazır karakterleri daha verimli bir şekilde oluşturmaları için önceden ayarlanmış bileşenlere sahip tarayıcı tabanlı bir araçtır (Epic Games, 2022). MetaHuman karakterler, MetaHuman Creator kullanılarak oluşturulur ve Unreal Engine platformu ile entegre bir şekilde çalışmaktadır (Black Cap Media, n.d.). MetaHuman Creator, kullanıcıların sadece birkaç dakika içinde animasyon ve oyun gibi dijital projelerde kullanılabilecek, son derece gerçekçi karakterler tasarlamasına imkân sağlamaktadır (Unreal Engine, n.d.). MetaHuman Creator'da, platformda sunulan hazır karakter şablonlarından biri seçilebilmektedir. Bu şablonlar, farklı cinsiyet, yaş, ırk ve fiziksel özelliklere sahip çeşitli karakterleri içermektedir. MetaHuman Creator, geniş bir kütüphaneye sahiptir. Bu kütüphane, çeşitli yüz şekilleri, cilt tonları, saç stilleri, giysiler ve aksesuarlar gibi karakterinize ekleyebileceğiniz birçok hazır varlığı içermektedir. Bu

varlıklar, karakterinizi daha hızlı ve kolay bir şekilde özelleştirmenizi sağlamaktadır. Ayrıca, farklı yüz ifadeleri ve animasyonlar ekleyerek karakterlerin daha gerçekçi görünmesi sağlanabilmektedir.

3.4 Zbrush, Blender ve Character Creator'da Üretilen 3D Karakterlerin MetaHuman Formatına Dönüştürülmesi

Initeia gibi fantastik ve stilize oyunlar geliştiren oyun platformları, karakterlerini doğrudan MetaHuman kütüphanesinden seçmek yerine, alternatif karakter üretim yöntemlerine yönelmektedir. Initeia, gerçekçi insan karakterleri yerine, fantastik bir oyun konseptine sahip olduğu için, MetaHuman'ın sunduğu gerçekçi karakterlerin kullanımını tercih etmemiştir. Bu doğrultuda, karakter tasarımı için Blender, ZBrush ve Character Creator gibi 3D modelleme araçlarından faydalanılmıştır. Bu programlar aracılığıyla tasarlanan karakterlerin 3D modellenmesi tamamladıktan sonra, MetaHuman'ın sunduğu animasyon ve benzeri teknik özelliklerden yararlanmak amacıyla karakterleri MetaHuman formatına uyarlamaya karar verilmiştir. Bu uyarlama süreci, karakterlerin Unreal Engine ortamına aktarılmasını ve burada MetaHuman Creator üzerinden MetaHuman formatına dönüştürülmesini içermektedir. Bu süreç, Initeia'nın karma gerçeklik (MR) barındıran bir oyun geliştirmesi nedeniyle, diğer programlarla üretilen karakterlerin MetaHuman karakterlerine uyarlanması gerçekçi hareket ve animasyon avantajlarından faydalanılmasını sağlamıştır. Böylece, stilize ve fantastik karakterlerin MetaHuman'ın teknik altyapısı ile uyumlu hale getirilmesi mümkün olmuştur.

4. Yöntem

Bu çalışmaya MetaHuman ile Metaverse kavramlarının birbiriyle ve oyun sektörüyle olan ilişkisi sorgulanarak başlanmıştır. Araştırmanın temelinde MetaHuman ve onu kapsayan Metaverse evreni bulunmaktadır. Bu şekilde bakıldığında bu çalışma nitel bir araştırmanın ürünüdür. Çalışmanın nitel araştırma yöntemi ile yürütülmesiyle MetaHuman, Metaverse ve Metaverse içerisinde bulunan sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve karma gerçeklik (MR) terimlerinin tanımları hakkında literatür taraması yapılarak veri toplama süreci tamamlanmıştır. Bu doğrultuda literatür araştırmaları yapılmıştır ve sektör deneyimlerinden yola çıkılarak kavramlar açıklanmıştır.

4.1 Çalışmanın Amacı ve Soruları

Bu araştırmada hem Türkçe hem İngilizce yazılmış çalışmalardan ve sektör deneyimlerinden yapılan çıkarımlardan yaralanarak bir yapay zekâ teknolojisi olan MetaHuman'ın ve Metaverse'ün hangi kavramlarla tanımlandığını ve oyun sektörünü nasıl yenilikçi bir şekilde geliştirdiğini açıklamak amaçlanmıştır. Araştırma yapılırken dört soru sorulmuştur.

- Metaverse nedir ve sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, karma gerçeklik terimleri ile ilişkisi nedir?
- MetaHuman nedir?
- MetaHuman'ın Metaverse ile bağlantısı nedir?
- MetaHuman ve Metaverse oyun sektörünü nasıl etkilemektedir?

Bu bildiri yukarıdaki araştırma sorularına cevap vererek, literatüre MetaHuman ve Metaverse evreninin tanımlanmasına ve birbirleriyle ilişkisini açıklamaya katkı sağlamaktadır. Ayrıca literatürdeki bilgilerle sektörde elde edilen deneyimlerin birleştirmesinin gelecekte de bu konuda yapılacak projelere ve araştırmalara katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

5. Bulgular

Bu araştırmadaki bilgiler elde edilirken tüm makaleler, web siteler, sektör deneyim ve yorumları incelenmiş, MetaHuman ve Metaverse'ün ne olduğunu tanımlayan, birbirleriyle ilişkisini açıklayan cümleler ele alınmıştır. Bu konudaki makaleler veya araştırmalar genel tanımlara ve oyun sektörüyle ilişkilere dikkat edilerek incelenmiştir. Bu bölümde, MetaHuman ve Metaverse konularında elde edilen bulgular detaylı bir şekilde gösterilmiştir. Araştırmanın amaçları ve alt amaçları doğrultusunda, MetaHuman teknolojisinin Metaverse içindeki rolü, VR, AR ve MR uygulamalarındaki uygulama alanları ve MetaHuman karakterlerinin teknik süreçleri analiz edilmiştir.

5.1 MetaHuman Teknolojisinin Kullanım Alanları

Kullanım Alanı	Açıklama
Metaverse	MetaHuman teknolojisi, Metaverse evreninde avatarların yüksek derecede kişiselleştirilmesini ve gerçekçi hale getirilmesini sağlar. Bu teknoloji, sanal karakterlerin sosyal etkileşimlerde daha doğal bir deneyim sunmasına olanak tanımaktadır.
VR Oyunları	MetaHuman, VR oyunlarında yüksek detaylı yüz ifadeleri ve akıcı hareketler sunarak oyunculara daha gerçekçi ve sürükleyici bir deneyim sağlar. Bu, oyuncuların oyun hikayeleriyle daha güçlü bağlar kurmasına yardımcı olur.
AR Uygulamaları	AR uygulamalarında, MetaHuman teknolojisi gerçek dünya ile sanal öğeler arasındaki entegrasyonu daha doğal hale getirmektedir. Bu, kullanıcıların gerçek zamanlı etkileşimler yaşamasına olanak tanımaktadır.

Tablo 1: MetaHuman Teknolojisinin Kullanım Alanları

5.2 Teknik Süreçler ve MetaHuman Karakterlerinin Özelleştirilmesi

1. Karakter Tasarımı: MetaHuman Creator kullanılarak karakterin temel tasarımı yapılmaktadır. Bu süreçte, yüz ifadeleri, vücut yapısı ve diğer fiziksel özellikler tasarlanmaktadır.

2. Araçların Kullanımı: ZBrush, Blender, Character Creator ve Substance Painter gibi araçlar, karakterlerin detaylı özelleştirilmesine ve yeni tasarımların oluşturulmasına yardımcı olmaktadır.

3. Entegrasyon: Özelleştirilmiş MetaHuman karakterleri, Unreal Engine kullanılarak MetaHuman formata dönüştürülmektedir.

5.3 Proje Deneyimleri ve Sektör Örnekleri

Proje Adı	Açıklama
Kişisel Proje	Kişisel proje deneyiminde, MetaHuman karakterlerini kullanarak bir karma gerçeklik oyun projesi geliştirilmektedir. Bu proje, MetaHuman'ın VR, AR ve MR ortamlarında nasıl kullanılabileceğine dair bilgiler sunmaktadır.
Sektör Örnekleri	Oyun endüstrisinde MetaHuman teknolojisini kullanan projeler, karakterlerin gerçekçi animasyonlarını ve etkileşimlerini nasıl geliştirdiğini göstermektedir. Bu örnekler, MetaHuman'ın sektördeki rolünü vurgulamaktadır.

Tablo 2: Sektör deneyimlerinin MetaHuman teknolojisinin uygulama alanları üzerindeki etkileri.

6. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, MetaHuman ve Metaverse kavramlarının VR, AR ve MR oyun projelerindeki rolü ve etkileri incelenmiştir. Araştırmanın bulguları, MetaHuman karakterlerinin ve Metaverse konseptinin VR, AR ve MR teknolojilerindeki uygulamalarını detaylı bir şekilde açıklamaktadır. MetaHuman Creator aracılığıyla oluşturulan karakterler, oyunculara daha gerçekçi ve kişiselleştirilebilir deneyimler sunmakta, MetaHuman karakterlerinin özelleştirilebilirliği, tasarım sürecinde büyük bir esneklik sağlamaktadır. Metaverse kavramı, sanal, artırılmış ve karma gerçeklik ortamlarının birleşimiyle oluşturulan dijital bir evreni ifade etmekte ve MetaHuman karakterleri bu evrenin içinde kullanıcı deneyimini zenginleştirmektedir. Metaverse evreninin teknolojileri, MetaHuman karakterlerinin kullanılmasında merkezi bir rol oynarken, bu teknolojilerin entegrasyonu, daha kapsamlı ve etkileyici kullanıcı deneyimleri sunmaktadır.

Son yıllarda, gerçek dünya kavramı giderek sanal dünyaya doğru taşınmakta ve bu eğilimin önümüzdeki dönemlerde daha da artacağı gözlemlenmiştir. Gerçek dünyada yapay zekâ yardımı alınmadan gerçekleştirilen oyun üretim projeleri, yüksek maliyetler ve uzun üretim süreçleri gerektirirken, Metahuman ve Metaverse olarak adlandırılan evren, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik teknolojileriyle bu eylemleri daha az maliyetle, daha kısa sürede ve daha gerçekçi bir şekilde deneyimleme olanağı sunmaktadır. Metahuman gibi araçlar sayesinde, karakter tasarımı ve animasyonu gibi zaman alıcı süreçler, daha az insan gücüyle, daha kısa sürede ve daha yüksek kalitede gerçekleştirilebilmektedir. Metaverse, yalnızca oyun sektöründe değil, birçok alanda kullanıcılara daha gerçekçi ve gelişmiş bir deneyim platformu sağlama potansiyeline sahiptir. Bu sanal evren, kullanıcılara sadece bir oyun oynamaktan öte, kendilerini daha iyi hissetme ve gerçekçi bir ortamda var olma imkânı tanımaktadır.

Kaynakça

- Ball, M., (2022) *Metaverse: Her Şeyi Nasıl Devrim Yaratacak?*. New York: Liveright Publishing.
- Binance Academy (2024) "Metaverse Nedir?", https://academy.binance.com/en/articles/what-is-the-metaverse?utm_campaign=googleadsxacademy&utm_source=googleads&utm_medium=cpc (Erişim Tarihi: 15 Ağustos 2024).
- Circuit Stream (2023) "Karma Gerçeklik Nedir? Nihai Rehber", https://www.circuitstream.com/blog/what-is-mixed-reality-ultimate-guide (Erişim Tarihi: 19 Ağustos 2024).
- Investopedia (2024) "Artırılmış Gerçeklik (AR): Tanım, Örnekler ve Kullanım Alanları", https://www.investopedia.com/terms/a/augmented-reality.asp (Erişim Tarihi: 17 Ağustos 2024).
- Lee, B.-K., (2021) "Metaverse Dünyası ve Geleceğimiz", *Review of Korea Contents Association*, 19(1), ss. 13–1.
- Nalbant, K.G. ve Uyanık, Ş., (2021) "Metaverse'de Bilgisayarla Görü", *Journal of Metaverse*, 1(1), ss. 9-12.
- Nalbant, K.G. ve Uyanık, Ş., (2022) "Yeni İnsanlığa Bir Bakış: Metaverse ve Metahuman", *International Journal of Computers*, 8.
- Nalbant, K.G. ve Uyanık, Ş., (2022) "Dijital İkiziniz: Metahuman", https://www.researchgate.net/publication/369790658_Your_Digital_Twin_Metahuman (Erişim Tarihi: 19 Ağustos 2024).
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., ve Daneshmand, M., (2021) "Metaverse Üzerine Bir Araştırma: Durum, Teknolojiler, Uygulamalar ve Zorluklar", *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.09673.
- Reaume, A., (2022) "Alpha Arayışı", *Seeking Alpha*, 11 Şubat. https://seekingalpha.com/article/4472812-what-is-metaverse?external=true (Erişim Tarihi: 17 Ağustos 2024).
- TechTarget (2023) "Sanal Gerçeklik Nedir? Nasıl Kullanılır ve Nasıl Gelişecek?", https://www.techtarget.com/whatis/definition/virtual-reality (Erişim Tarihi: 17 Ağustos 2024).
- The Black Cap Media (t.y.) "Metahuman Nedir, Nasıl Oluşturulur?", https://theblackcapmedia.com/blog/metahuman_nedir_nasil_olusturulur/ (Erişim Tarihi: 19 Ağustos 2024).
- Unreal Engine (t.y.) "MetaHuman", https://www.unrealengine.com/en-US/metahuman (Erişim Tarihi: 19 Ağustos 2024).
- Epic Games (2022) "MetaHumans ile Tanışın: Dakikalar İçinde Yüksek Gerçekçilikte İnsanlar", https://www.unrealengine.com/en-US/digital-humans (Erişim Tarihi: 19 Ağustos 2024).

İNFEKSİYÖZ KERATİTE NEDEN OLAN PATOJENLERİN TANISINDA DERİN ÖĞRENME ALGORİTMİ

Gül BAYRAM

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye

ORCID ID: 000-0002-4154-8596

ÖZET

Yapay zekâ (YZ) ve derin öğrenme (deep learning), son yıllarda sağlık alanında birçok çalışmada kullanılarak büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Özellikle bakteriyel enfeksiyonların tanısında derin öğrenme algoritmalarının kullanımı, hızlı ve doğru sonuçlar elde etmede önemli bir potansiyele sahiptir. Derin öğrenmenin bakteri tanısındaki kullanım alanları günümüzde görüntü analizi ile tanı, genomik ve metagenomik analizleri antibiyogram ve direnç profili analizi şeklinde gerçekleşmektedir. Özellikle örnek almanın ve kültürün zor olduğu mikroroganizmaların tanısında yapay zeka ve derin öğrenme tabanlı algoritmalarından tanıda faydanılacabileceği ile ilgili literatürde yeni çalışmalar ortaya çıkmaktadır. Kornea opasiteleri, körlüğün önemli nedenlerinden biri olup, ana etiyolojisi enfeksiyöz keratittir. Kornea opasiteleri, korneanın saydamlığının kaybolmasıyla karakterize olan ve görme kaybına neden olabilen ciddi bir göz rahatsızlığıdır. Ana etiyolojisi enfeksiyöz keratit olan bu hastalığının en önemli enfeksiyon kaynaklarından birisi bakterilerdir. Bu bakteriler içerisinde yer alan Pseudomonas cinsi bakteriler bu enfeksiyonda sıklıkla görülmektedir. Keratite, genellikle Pseudomonas aeruginosa bakterisinin neden olduğu bildirilmektedir Bu bakteri, özellikle kontakt lens kullanıcılarının yetersiz hijyen davranışı göstermesinden kaynaklı olarak ortaya çıkarak hızlı bir şekilde ilerlemekte ve korneada ciddi hasara ve görme kaybına neden olabilmektedir. Bu çalışmada çeşitli araştırmalarda enfeksiyöz keratitin bilgisayar destekli tanısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla derin öğrenme algoritmaları kullanılmıştır. Bu hastalık üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda, derin öğrenme modellerinin Pseudomonas keratitini teşhis etmede yardımcı olabileceğini göstermektedir. Derin öğrenme yaklaşımı, klinik uygulamalarda Pseudomonas keratitinin tanınmasında basit ve doğru bir yöntem olarak düşünülebilir. Sonuç olarak, yapay zeka tabanlı derin öğrenmenin klinik tanıda oftalmologlara tedavide büyük bir yardımcı araç olarak hizmet edebileceği çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır. Bu nedenle yakın gelecekte sağlık hizmetlerinde yapay zeka tabanlı tanı yöntemleri polimikrobiyal enfeksiyonların tanısında, güç üreyen yada nadir rastlanılan mikroorganizmaların neden olduğu hastalıkların tanısında umut vadetmektedir.

Anahtar kelimeler: Derin öğrenme, keratit, pseudomonas

ABSTRACT

In recent years, artificial intelligence (AI) and deep learning have been used in numerous studies in the healthcare field, leading to significant advancements. The use of deep learning algorithms in diagnosing bacterial infections, in particular, holds substantial potential for obtaining fast and accurate results. Currently, the application areas of deep learning in bacterial diagnosis include image analysis for diagnosis, genomic and metagenomic analyses, and antibiogram and resistance profile analysis. New studies in the literature indicate that AI and deep learning-based algorithms could be beneficial in diagnosing microorganisms that are difficult to sample and culture.Corneal opacities are one of the major causes of blindness, with infectious keratitis being the primary etiology. Corneal opacities are serious eye conditions characterized by the loss of corneal transparency, leading to vision loss. Bacterial infections are among the most significant infectious sources of this disease, which has infectious keratitis as its main etiology. Pseudomonas species bacteria are frequently observed in these infections. Pseudomonas aeruginosa bacteria are reported to often cause keratitis. This bacterium progresses rapidly and causes severe damage and vision loss in the cornea, especially due to poor hygiene practices by contact lens users. This study aimed to evaluate the computer-assisted diagnosis of infectious keratitis

in various research contexts using deep learning algorithms. The research findings indicate that deep learning models can assist in diagnosing Pseudomonas keratitis. The deep learning approach could be considered a simple and accurate method for recognizing Pseudomonas keratitis in clinical applications. As a result, various studies have emphasized that AI-based deep learning can serve as a significant auxiliary tool for ophthalmologists in clinical diagnosis and treatment. Therefore, AI-based diagnostic methods in healthcare services hold promise for the diagnosis of polymicrobial infections and diseases caused by microorganisms that are difficult to culture or rarely encountered.

Keywords: Deep learning, keratitis, pseudomonas

GİRİŞ

İnfeksiyöz keratit (IK), göz sağlığı açısından acil müdahale gerektiren bir enfeksiyon olup, dünya genelinde sıkça rastlanan ve ciddi görme kayıplarına neden olabilen bir göz hastalığıdır. IK'in erken tanısında bile korneal skarlaşma, perforasyon, endoftalmi ve hatta kalıcı görme kaybı gibi ciddi komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. Korneal stromal skarlaşma, iyileşme sürecinin bir sonucu olarak ortaya çıkan ve önemli derecede görme bozukluğuna yol açabilen kornea opasitelerine neden olmaktadır. Kornea opasiteleri, dünya genelinde körlük nedenleri arasında beşinci sırada yer almakta olup, tüm kornea opasite etiyolojileri arasında IK en yaygın olanıdır. Bu nedenle IK'nin küresel ölçekte göz sağlığı üzerindeki ciddi etkileri açıktır. Amerika Birleşik Devletleri'nde IK insidansı, kontakt lens kullanmayan bireylerde yılda 100.000 kişi başına yaklaşık 27, kontakt lens kullanıcılarında ise yılda 100.000 kişi başına 130 olarak tahmin edilmektedir (Hudson J, 2022). Bununla birlikte, enfeksiyöz keratitin yine halk sağlığı tehdidi olarak görülmeye devam ettiği özellikle Asya kıtasındaki gelişmekte olan ülkelerde durum daha ciddidir. Bu ülkelerde sağlık hizmetlerine erişimdeki zorluklar, düşük sosyo-ekonomik düzey ve tarım işçilerinin yüksek oranı gibi faktörlerden dolayı hastalığın insidans oldukça yüksektir; Hindistan'ın Tamil Nadu eyaletindeki Madurai'de 100.000 kişi başına 113; Bhutan'da 100.000 kişi başına 339; Burma'da 710; ve Nepal'de 799 olarak bildirilmiştir (Cabrera-Aguas M, 2022).

Enfeksiyöz keratitin etiyolojik ajanları bakteriyel, fungal, parazitik ve viral olarak bildirilmiştir. Mikrobiyal keratitin önemli nedenleri arasında özellikle tarım çalışmaları sırasında meydana gelen travmalar ve kontakt lens kullanımı yer alır. Kuzey Amerika, Avrupa, Avustralya ve Okyanusya'da bakteriyel keratit açık ara en yaygın form olmasına rağmen, dünyanın diğer bölgelerinde, özellikle tropikal iklimlerde, fungal nedenler bakteriyel olanlarla eşit sıklıkta ya da daha fazla olarak belirlenmiştir (Zemba M, 2022).

Enfeksiyöz keratitin tanısı, kapsamlı bir klinik değerlendirme ve uygun laboratuvar testlerinin kombinasyonu ile konulur. Bu testler konvansiyonel kültür teknikleri, nükleik asit tabanlı amplifikasyon testleri ve ileri tıbbi görüntüleme tekniklerinden oluşmaktadır. Ancak konvansiyonel kültür teknikleri ile IK'nın tanısında güçlükler ortaya çıkmaktadır (Hudson J, 2022). Kornea kazıntılarından pozitif kültür oranı, dünya genelinde yapılan farklı çalışmalara göre %38 ile %66 arasında değişmektedir. Progresse olan bakteriyel keratit (BK) vakalarında veya kornea kazıntılarından alınan sonuçlar negatif olduğunda ya da tespit edilen organizma klinik tablo ile uyuşmadığında, kornea biyopsisi önerilmektedir (Cabrera-Aguas M, 2022). Ancak biyopsi sürecinin zorluğu, etkenin izolasyonunun güçlüğü ve birçok sağlık merkezinin donanımlı bir laboratuvar yapısına sahip olmaması gibi nedenlerden dolayı hızlı ve doğru tanı yöntemlerine global bir yönelim olmuştur. Bu tekniklerden biri COVID-19 pandemisinde tüm dünyada yaygın olarak kullanılan polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) tekniğidir. Ancak hızlı sonuç veren bu yöntem örnekleme zorluğu, maliyetinin yüksek ve uygun laboratuvar koşullarına her sağlık merkezinin sahip olamaması nedeniyle yine ulaşılabilir bir test olamamaktadır.

IK'ye neden olan mikroorganizmaların izolasyon tekniklerinde karşılaşılan zorluklar nedeniyle araştırmacılar yapay zeka uygulamaları ile hastalığın tanısını kolaylaştırmayı hedeflemektedir.

Son zamanlarda oftalmoloji alanında, özellikle diyabetik retinopati ve yaşa bağlı makula dejenerasyonu için makine öğrenimi ve/veya derin öğrenme algoritmalarında gelişmeler olmuştur. Ancak, kornea hastalıkları alanındaki yapay zeka araştırmaları bu araştırmalarla karlılaştırıldığında nispeten daha yenidir (Tey KY, 2024). Bu çalışmada çeşitli araştırmalarda enfeksiyöz keratitin yapay zeka

uygulamaları ile tanısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla derin öğrenme algoritmalarının kullanıldığı çalışmalar incelenmiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışmada PubMed ve Tr dizin arama motorları kullanılarak bilgisayar tabanlı literatür taraması gerçekleştirildi. Herhangi bir tarama yıl aralığı uygulanmadı. Sonuçlara herhangi bir filtre veya dil kısıtlaması getirilmedi. Ayrıca, listelenen tüm referanslar diğer ilgili makaleler tek tek incelendi.

Loo ve arkadaşları, iki farklı aydınlatma altında yarık lamba fotoğraflarında göz yapılarının ve enfeksiyöz keratit (IK) biyobelirteçlerinin segmentasyonu için tamamen otomatik bir algoritma kullanmışlardır **(**Soleimani M, 2023**).** Çalışmada, algoritmanın bir doktorla karşılaştırıldığında Dice benzerlik katsayısı (DSC) 0.95 olarak bulundu; bu, yapay zeka için oldukça başarılı bir sonuçtur. Araştırmacılar, kornea enfeksiyonlarının tanı ve prognozunu belirlemek için otomatik algoritmaların gelecekteki gelişimini teşvik etmek amacıyla veri setlerini ve algoritmalarını açık kaynaklı bir yazılım paketi olarak ücretsiz olarak kullanıma sunmuşlardır. Kuo ve arkadaşları, kornea görüntülerinden fungal keratit vakalarını teşhis etmek için derin öğrenme modeli geliştirmişlerdir (Kuo MT, 2021). Sonuçlar, en az 7 yıllık uzmanlık deneyimine sahip üç deneyimli kornea uzmanı ve klinik pratikte benzer niteliklere sahip üç kornea dışı uzman oftalmoloğun görüşleriyle karşılaştırıldı. Modelleri, kornea dışı uzman oftalmologlardan daha yüksek, ancak kornea uzmanlarından daha düşük olan ortalama yaklaşık %70 doğruluk oranı göstermiştir. Kuo ve ark, yaptıkları bir diğer çalışmada, Pseudomonas (n = 618) ve non-Pseudomonas (n = 311) olarak sınıflandırılan bakteriyel keratit (BK, n = 929) görüntülerini incelemişlerdir(Kuo MT, 2022). Sekiz adet derin öğrenme algoritması kullanılmıştır. Çalışmada Pseudomonas keratitini teşhis etme yeteneğini belirlemek için beş katlı çapraz doğrulama kullanılmıştır. Algoritmaların tanısal doğruluk oranı açısından aralarında bir fark olmadığı ve bakteriyel keratit tanısında yardımcı olabileceği bildirilmiştir. Koyama ve ark yarık lamba görüntülerinin derin öğrenme algoritmasını kullanarak enfeksiyöz keratite neden olan patojenlerin belirlenmesini amaçlamışlardır (Koyama A, 2021).Çalışmada 312 görüntüde keratite neden olan belirli bir patojen için olasılık puanı uygulanmıştır. Oluşturulan algoritma, yüksek tanı doğruluğuna sahip olarak saptanmıştır. Örneğin, Acanthamoeba için doğruluk/eğri altındaki alan %97.9/0.995, bakteri için %90.7/0.963, mantar için %95.0/0.975 ve HSV için %92.3/0.946 olarak sıralanmaktadır. Çalışmada derin öğrenme yaklaşımı düşük çözünürlüklü web görüntüleride analiz edilebilmiştir. Araştırmacılar hibrit derin öğrenme tabanlı algoritmanın, enfeksiyöz keratitin bilgisayar destekli tanısında basit ve doğru bir yöntem olarak kullanılmasını önermişlerdir. Li ve ark. çalışmada, ülke çapında 12 klinik merkezden toplanan 23.055 yarık lamba görüntüsünü kullanarak, bakteriyel, mantar, viral, amipik ve enfeksiyöz olmayan keratiti tanımlamak ve ayırt etmek için klinisyenin tanı sürecini taklit edebilen klinik olarak uygulanabilir bir derin öğrenme sistemi olan DeepIK geliştirmişlerdir (Li Z, 2024). Bu yeni derin öğrenme modelinin iç, dış ve ileriye dönük test veri setlerinde diğer seçili derin öğrenme algoritmalarından (DenseNet121, InceptionResNetV2 ve Swin-Transformer) daha iyi performans gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca DeepIK her görüntüyü test etmek için ortalama 0.034 saniye harcamaktadır. Çalışmada bu sistemin oftalmologlara ilk okumada yardımcı olabileceği beliritilmiştir.

Literatürdeki mevcut araştırmalar derin öğrenme modellerinin Pseudomonas keratitini teşhis etmede yardımcı olabileceğini göstermektedir. Derin öğrenme yaklaşımı, klinik uygulamalarda Pseudomonas keratitinin tanınmasında basit ve doğru bir yöntem olarak düşünülebilir. Enfeksiyöz keratit tanısında altın standard kültürdür. Ancak biyopsi sürecinin zorluğu ve etkenin izolasyonunun güçlüğü gibi nedenler derin öğrenme yaklaşımını kullanışlı bir seçenek olarak ortaya çıkartmaktadır. Bununla birlikte, yapay zeka tabanlı derin öğrenmenin klinik tanıda oftalmologlara tedavide büyük bir yardımcı araç olarak hizmet edebileceği çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır. Bu nedenle yakın gelecekte sağlık hizmetlerinde yapay zeka tabanlı tanı yöntemleri polimikrobiyal enfeksiyonların tanısında, güç üreyen yada nadir rastlanılan mikroorganizmaların neden olduğu hastalıkların tanısında dikkat çekici bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

SONUÇ

Derin öğrenme modellerinin, Pseudomonas ile non-Pseudomonas bakteriyel keratiti ayırt etmek için uygulanması gelecek vadeden bir yaklaşım olarak görünmektedir Bu model, gelecekte göz doktoru

bulunmayan klinik ortamlarda fulminant Pseudomonas keratiti ile enfekte olmuş hastaların hızlı görüntü tanısı ve tedavisinde kullanışlı bir teknik olacaktır.

KAYNAKÇA

1. Hudson, J., Al-Khersan, H., Carletti, P., Miller, D., Dubovy, S. R., & Amescua, G. (2022). Role of corneal biopsy in the management of infectious keratitis. *Current opinion in ophthalmology*, *33*(4), 290–295. https://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000852.

2. Cabrera-Aguas, M., Khoo, P., & Watson, S. L. (2022). Infectious keratitis: A review. *Clinical & experimental ophthalmology*, *50*(5), 543–562. https://doi.org/10.1111/ceo.14113.

3. Zemba, M., Dumitrescu, O. M., Dimirache, A. E., Branisteanu, D. C., Balta, F., Burcea, M., Moraru, A. D., & Gradinaru, S. (2022). Diagnostic methods for the etiological assessment of infectious corneal pathology (Review). *Experimental and therapeutic medicine*, *23*(2), 137. https://doi.org/10.3892/etm.2021.11060

4. Tey, K. Y., Cheong, E. Z. K., & Ang, M. (2024). Potential applications of artificial intelligence in image analysis in cornea diseases: a review. Eye and vision (London, England), 11(1), 10. https://doi.org/10.1186/s40662-024-00376-3.

5. Soleimani, M., Cheraqpour, K., Sadeghi, R., Pezeshgi, S., Koganti, R., & Djalilian, A. R. (2023). Artificial Intelligence and Infectious Keratitis: Where Are We Now?. *Life (Basel, Switzerland)*, *13*(11), 2117. https://doi.org/10.3390/life13112117.

6. Kuo, M. T., Hsu, B. W., Lin, Y. S., Fang, P. C., Yu, H. J., Chen, A., Yu, M. S., & Tseng, V. S. (2021). Comparisons of deep learning algorithms for diagnosing bacterial keratitis via external eye photographs. *Scientific reports*, *11*(1), 24227. https://doi.org/10.1038/s41598-021-03572-6.

7. Kuo M.T., Hsu B.W., Lin Y.S., Fang P.C., Yu H.J., Hsiao Y.T., Tseng V.S.(2022) Deep learning approach in image diagnosis of pseudomonas keratitis. *Diagnostics*,12:2948. doi: 10.3390/diagnostics12122948.

8. Koyama, A., Miyazaki, D., Nakagawa, Y., Ayatsuka, Y., Miyake, H., Ehara, F., Sasaki, S. I., Shimizu, Y., & Inoue, Y. (2021). Determination of probability of causative pathogen in infectious keratitis using deep learning algorithm of slit-lamp images. *Scientific reports*, *11*(1), 22642. https://doi.org/10.1038/s41598-021-02138-w.

9. Li, Z., Xie, H., Wang, Z., Li, D., Chen, K., Zong, X., Qiang, W., Wen, F., Deng, Z., Chen, L., Li, H., Dong, H., Wu, P., Sun, T., Cheng, Y., Yang, Y., Xue, J., Zheng, Q., Jiang, J., & Chen, W. (2024). Deep learning for multi-type infectious keratitis diagnosis: A nationwide, cross-sectional, multicenter study. *NPJ digital medicine*, *7*(1), 181. https://doi.org/10.1038/s41746-024-01174-w.

BAŞ VE BOYUN KANSERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE DERİN ÖĞRENME YAKLAŞIMI

DEEP LEARNING APPROACH IN THE EVALUATION OF HEAD AND NECK CANCERS

Gül BAYRAM

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-4154-8596

ÖZET

Baş ve boyun kanserleri, dünya genelinde giderek önemli bir sağlık sorunu haline gelmektedir. Orofaringeal Skuamöz Hücreli Karsinom (OPSCC), baş ve boyun kanserlerinde heterojenliğin yaygın formlarından biridir. Bu kanserlerin erken teşhisi ve doğru tedavi planlaması, hasta sağkalımı açısından kritik öneme sahiptir. Derin öğrenme (deep learning), baş ve boyun kanserlerinin teşhisinde, prognozunda ve tedavi kararlarının desteklenmesinde önemli bir potansiyele sahiptir. İnsan papilloma virüsü (HPV) enfeksiyonu, OPSCC için önemli bir risk faktörü olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, OPSCC hastalarında HPV pozitif ve negatif vakaları ayırt etmek, gelecekteki tedavi kararlarını etkileyen önemli bir teşhis faktörüdür. Derin öğrenme, histopatolojik görüntüler, manyetik rezonans görüntüleme (MRI), bilgisayarlı tomografi (BT) ve pozitron emisyon tomografi (PET) gibi çeşitli tıbbi görüntüleme tekniklerinden elde edilen verileri analiz etmek için kullanılır. Convolutional Neural Networks (CNN) gibi algoritmalar, bu görüntülerdeki kanser hücrelerini ve diğer anormallikleri tanımlamakta etkilidir. Histopatolojik görüntülerde hücre yapıları ve nükleer özellikler, kanser alt tiplerinin ve derecelerinin belirlenmesinde kullanılır. Özellik güdümlü yerel hücre kümesi grafikleri (FLocK) gibi yaklaşımlar, nükleer mimari bilgilerini kullanarak kanser prognozununda yardımcı olabilir. Birden fazla görüntüleme tekniğinin (örneğin, PET ve BT) kullanılması kanserin daha doğru teşhis ve prognozunu ağlayabilmektedir. 3D CNN tabanlı çok modlu özellik füzyon mimarisi, farklı görüntüleme tekniklerinden elde edilen verileri birleştirerek daha kapsamlı bir analiz gerçekleştirmektedir. Bu çalışmada çeşitli araştırmacılar tarafından Orofaringeal Skuamöz Hücreli Karsinom (OPSCC) tanısında uygulanan derin öğrenme algoritminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda, Orofaringeal Skuamöz Hücreli Karsinom tanısında derin öğrenme algoritminin, moleküler, histopatolojik ve tıbbi görüntülüleme teknikleri ile birlikte kullanıldığında umut verici sonuçlar sunduğu gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Orofaringeal skuamöz hücreli karsinom (OPSCC), insan papilloma virüsü (HPV), derin öğrenme algoritmi

ABSTRACT

Head and neck cancers constitute a significant global health concern. Oropharyngeal Squamous Cell Carcinoma (OPSCC) is one of the common forms of heterogeneity in head and neck cancers. Early diagnosis and accurate treatment planning of these cancers are critical for patient survival. Deep learning holds significant potential in the diagnosis, prognosis, and support of treatment decisions for head and neck cancers. Human papillomavirus (HPV) infection has been identified as a significant risk factor for OPSCC. Therefore, distinguishing between HPV-positive and HPV-negative cases in OPSCC patients is a crucial diagnostic factor that influences future treatment decisions. Deep learning is used to analyze data obtained from various medical imaging techniques, such as histopathological images, magnetic resonance imaging (MRI), computed tomography (CT), and positron emission tomography (PET). Algorithms like Convolutional Neural Networks (CNNs) are effective in identifying cancer cells and other abnormalities in these images. In histopathological images, cellular structures and nuclear features are used to determine cancer subtypes and grades. Approaches such as Feature-driven Local Cell Cluster Graphs (FLocK) can assist in cancer prognosis by utilizing nuclear architectural information. The use of multiple imaging techniques (e.g., PET and CT) can provide a more accurate diagnosis and prognosis

of cancer. A 3D CNN-based multimodal feature fusion architecture combines data from different imaging techniques to perform a more comprehensive analysis. This study aims to evaluate the deep learning algorithms applied by various researchers in the diagnosis of Oropharyngeal Squamous Cell Carcinoma (OPSCC). As a result of studies conducted by various researchers, it has been shown that deep learning algorithms provide promising results in the diagnosis of Oropharyngeal Squamous Cell Carcinoma when used in conjunction with molecular, histopathological, and medical imaging techniques.

Keywords: Oropharyngeal squamous cell carcinoma (OPSCC), human papillomavirus (HPV), deep learning algorithm

GİRİŞ

Orofarinksten kaynaklanan kanser vakalarının sayısı her geçen yıl artmaktadır. Baş ve boyun skuamöz hücreli karsinomların (HNSCC) çoğunluğu öncelikle farinks, ağız boşluğu, sinonazal bölge, gırtlak ve hipofarenks bölgelerinde ortaya çıkmaktadır. Orofaringeal skuamöz hücreli karsinom (OPSCC), üst aerodigestif yolu kaplayan keratinize olmayan tabakalı mukozal epitelyumdan kaynaklanır **(**Saikia MJ, 2023**)**. Baş ve boyun kanserleri (HNC'ler), özellikle baş ve boyun skuamöz hücreli karsinom (HNSCC) ve yüksek riskli insan papilloma virüsü (HR HPV) ile ilişkili olarak bildirilmiştir. HPV türleri içerisinde özellikle HPV16 ve HPV18 hastalığın etiyolojisinde en çok görülen tipler olarak sınıflandırılmaktadır. Araştırmacılar bu nedenle HPV tanısının bu tip kanserlerde düşünülmesi gerektiğini dikkat çekmektedirler. Baş ve boyun kanserlerinde HPV varlığının saptanması, tedavi yöntemlerini yönlendirmekte önemli bir rol oynamaktadır. HNC insidansı dünya genelinde artmaktadır. Bu insidastaki değişimler bölgesel farklılıklar, tütün, alkol ve HPV enfeksiyonu gibi çeşitli risk faktörlerini yansıtmaktadır. HPV ile ilişkilendirilen orofaringeal kanserler, özellikle Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde önemli ölçüde artış göstermiştir. HPV16 genomu, E6 ve E7 onkoproteinleri ile karakterize edilir ve bu onkoproteinler, tümör proteini p53 (TP53) ve retinoblastoma (Rb) gibi kritik hücre döngüsü düzenleyicilerini bozarak HNSCC patogenezine katkıda bulunur (Yang K, 2023, Plath M, 2018). P16 immünohistokimyası (IHC), HPV16 pozitifliği için güvenilir bir belirteçtir; in situ hibridizasyon ve polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) teknikleri, özellikle ters transkripsiyon-kantitatif PCR (RT-qPCR), hassas HPV tespitinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Lewis JS, 2012). Ayrıca görüntüleme teknikleri ve histopatolojik yöntemlerlede HNSCC tanısı konmaktadır. Bu kanserlerin erken teşhisi ve doğru tedavi planlaması, hasta sağkalımı açısından kritik öneme sahiptir. Günümüzde çeşitli yapay zeka uygulamalarının klinik tanıdaki etkinliği bir çok araştırmacı tarafından incelenmektedir. Yapay zekanın alt kümelerinden biri olan makine öğrenimi uygulamasının klinik ve genomik verileri entegre ederek kanser teşhisini ve prognoz tahminini iyileştirme; bilgisayarlı görme algoritmalarının, örneğin cerrahi anatomiyi belirleme, radyografik anormallikleri hızlı bir şekilde tespit etme veya ince iğne aspirat örnekleri ya da intraoperatif dondurulmuş kesitler gibi patolojik örneklerde kötü huylu dokuları sınıflandırma gibi değerlendirme özellikleri bulunmaktadır. Otolaringolojide kullanılan makine öğrenimi uygulamaları arasında baş ve boyun onkolojisi (radyografik ve histopatolojik özelliklere dayalı olarak kötü huylu dokuların sınıflandırılması), rinoloji (görüntüleme raporlamasının standardizasyonu), nörootoloji (yetişkin işitme kaybı türlerinin kodlanması) ve laringoloji (ses bozukluklarının sınıflandırılması) yer almaktadır (Loperfido A, 2023). Yapay zeka uygulamalarında makine öğrenimi algoritmasının yanısıra derin öğrenme algoritmaları, tümör örneklerinin değerlendirilmesinde de kullanılmaya başlanmıştır (Halicek M, 2019). Derin öğrenme, histopatolojik görüntüler, manyetik rezonans görüntüleme (MRI), bilgisayarlı tomografi (BT) ve pozitron emisyon tomografi (PET) gibi çeşitli tıbbi görüntüleme tekniklerinden elde edilen verileri analiz etmek için kullanılmaktadır. Convolutional Neural Networks (CNN) gibi algoritmalar, bu görüntülerdeki kanser hücrelerini ve diğer anormallikleri tanımlamada etkilidir. Histopatolojik görüntülerde hücre yapıları ve nükleer özellikler, kanser alt tiplerinin ve derecelerinin belirlenmesinde kullanılır. Özellik güdümlü yerel hücre kümesi grafikleri (FLocK) gibi yaklaşımlar, nükleer mimari bilgilerini kullanarak kanser prognozunun anlaşılmasına katkıda bulunabilir. Birden fazla görüntüleme tekniğinin (örneğin, PET ve BT) kullanılması, kanserin daha doğru teşhis edilmesine ve prognozunun yapılmasına olanak sağlayabilir. 3D CNN tabanlı çok modlu özellik füzyon mimarisi, farklı görüntüleme tekniklerinden elde edilen

verileri birleştirerek daha kapsamlı bir analiz gerçekleştirmektedir (Yang K, 2023, Plath M, 2018, Halicek M, 2019).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

PubMed ve Tr dizin arama motorları kullanılarak bilgisayar tabanlı literatür taraması gerçekleştirildi. Herhangi bir tarama yıl aralığı uygulanmadı. Sonuçlara herhangi bir filtre veya dil kısıtlaması uygulanmadı. Ayrıca, listelenen tüm referanslar diğer ilgili makaleler tek tek incelendi. Ülkemizde yapılan yapay zeka tabanlı derin öğrenme algoritmi ile ilgili araştırmalar ile incelediğinde ulusal veri tabanında henüz herhangi bir çalışma bulunamamıştır

Son otuz yılda, insan papilloma virüsü (HPV) ile ilişkili OPSCC, gelişmiş ülkelerde dramatik bir şekilde artmış olup, şu anda Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya'da yüksek riskli HPV'nin neden olduğu en yaygın kanser olarak sıralanmaktadır. Yapılan araştırmalarda HPV ile ilişkili orofaringeal kanserlerin genel insidansı 2013-2014 yıllarında 100.000 kişide 4.8 vaka olarak tahmin edilmiştir. Buna karşılık, HPV ile ilişkili olmayan orofaringeal baş ve boyun kanserlerinin (HNC) insidansı 100.000 kişide 0.62 vaka olarak bildirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, yapılan çok merkezli araştırmalarda, orofaringeal kanserlerin yaklaşık %70'i HPV ile ilişkili olarak saptanmış olup, bu oran dünyanın geri kalan ülkelerinden bildirilen vakalara kıyasla daha yüksek olarak belirlenmiştir. Orofarinks kanserinde HPV'nin genel prevalansı 2000 öncesinde %40,5 iken, 2000-2004 yılları arasında %64,3'e ve 2005-2009 yılları arasında ise %72,2'ye yükselmiştir. Ancak, aynı dönemde HPV prevalansında orofaringeal olmayan kanserlerde anlamlı bir artış olmamıştır. (Tran NH, 2024). Son yıllarda yapılan bir sistematik meta analiz çalışmasında, baş ve boyun kanserine yakalanma oranlarında cinsiyetler arasında belirgin bir küresel fark olduğu ortaya konmuştur ve erkeklerde kadınlara nazaran HPV ile ilişkili baş ve boyun kanserlerinde daha belirgin bir artış olduğu gösterilmiştir (Menezes FDS, 2021). Baş ve boyun kanserlerinde bu artışa parallel olarak hızlı ve doğru klinik tanı yöntemleri üzerine yapılan araştırmalar artmıştır. Bu araştırmalar içerisinde yapay zeka uygulamaları araştırmacılar tarafından klinik tanıda kullanılmaya başlanmıştır. Wang ve ark, yalnızca rutin hematoksilin ve eosinle boyanmış HNSCC kesitlerinin tüm slayt görüntülerini kullanarak, HPV enfeksiyon durumunun tahmininde son teknoloji performans sunan derin öğrenme yöntemini değerlendirmişlerdir. Çok merkezli ve tek merkezli Orofaringeal Skuamöz Hücreli Karsinom kohortunda yapılan intrakohort ve interkohort doğrulamaları sonucunda deep learning yaklaşımının etkin bir algoritm olduğu belirlenmiştir (Wang R, 2023). Bu çalışmada derin öğrenme algoritmi hastaların sağkalım süresi ve hastalığa bağlı sağkalım süresi açısından anlamlı farklılıklar ortaya koyarak hastaları farklı risk gruplarına ayırmada etkili olarak gösterilmiştir**.** Bu algoritmalar, HPV negatif vakaların taranması, patologların iş yükünün azaltılması ve klinik sonuçların hızlandırılması için kullanılabilir. HNSC ve OPSCC kohortları üzerindeki çalışmalar, HPV tahmin algoritmalarının performansının ve genelleştirilebilirliğinin, eğitim verilerinin anatomik konumlarından etkilenebileceğini göstermektedir. Önerilen algoritma, HPV mikroskobik tanısıyla karşılaştırıldığında daha iyi bir performans sergilemiş, bu da onu klinik uygulamada kullanım için muhtemel bir aday haline getirmiştir. Ferraz ve ark, 40 HPV E6 türünün E6AP/p53 kompleksi ile olan ilişki gücü ile HPV'nin kansere neden olma riski arasındaki korelasyonu moleküler simülasyonlar ve makine ve derin öğrenme (ML/DL) kullanarak değerlendirmişlerdir. Bu uygulamaların HPV ile ilişkili kanser oluşumunda belirleyici bir rol oynadığını ve bazı viral türlerin HPV ile ilişkili kanser gözetim ve önleme stratejilerine dahil edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Ferraz MVF, 2022).

Derin öğrenme yaklaşımı dışında farklı yapay zeka uygulamalarıda baş ve boyun kanserlerinin tanısında değerlendirilmiştir. Saika ve ark yaptıkları çalışmada OPSCC (Orofaringeal Skuamöz Hücreli Karsinom) malignite tahmini ve HPV sınıflandırması için PET ve CT görüntülerinden elde edilen özellikleri birleştiren etkili bir 3D derin öğrenme algoritmini kullanmışlardır. Çalışmada, HPV pozitif hastaların %74'ünün aslında HPV ile ilişkili OPSCC'ye sahip olduğu doğrulanmıştır. Araştırmacılar çok modlu CT ve PET görüntülerini kullanarak geliştirilen ensemble özellik füzyon mimarisinin, OPSCC'de HPV ilişkisini ayırt etmede tek modlu derin öğrenme modellerine kıyasla daha iyi üstün sonuçlar verdiğini bildirimişlerdir. Bu modelleme tekniğinin daha geniş hasta populasyonlarında uygulanarak modelin performansının arttırılabileceği belirtilmiştir **(**Saikia MJ, 2023**).** Cheng ve ark yaptıkları çalışmada histoloji görüntülerinden nükleer morfolojiyi nicel olarak ölçen, özellik odaklı yerel hücre grafiği (FLocK) ve sayısallaştırılmış doku görüntülerinde mevcut olan farklı yerel hücre kümeleri arasındaki etkileşimleri sorgulayabilen FLocK ile ilişkili yeni bir nicel histomorfometrik seti

sunmuşlardır (Lu C, 2021). Çalışmada FLocK, katı tümörlerin histoloji görüntülerini analiz etmek için benzersiz ve genelleştirilebilir bir nicel metodoloji olduğu ayrıca farklı bir açıdan nükleer morfoloji bilgisi sağlayabileceği gösterilmiştir.

SONUÇ

Günümüzde baş ve boyun skuamöz hücreli karsinomları (HNSCC) e önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Orofaringeal Skuamöz Hücreli Karsinom hastalarında HPV pozitif ve negatif vakaları ayırt etmek, gelecekteki tedavi kararlarını etkileyen önemli bir tanı faktörüdür. Yapay zeka tabanlı derin öğrenme algoritmi, tıbbi görüntülerde HPV'nin varlığını tespit etmede umut verici sonuçlar sunmaktadır. Baş ve boyun kanserlerinde HPV tanısında yapay zeka yaklaşımı moleküler tekniklerle birlikte hastalığın klinik yönetimi açısından önemlidir. Bu tekniğin rutin uygulamalara entegrasyonu, baş ve boyun kanserlerinde HPV tanısını kolaylaştırabilir.

KAYNAKÇA

1. Saikia, M. J., Kuanar, S., Mahapatra, D., & Faghani, S. (2023). Multi-Modal Ensemble Deep Learning in Head and Neck Cancer HPV Sub-Typing. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, *11*(1), 0. https://doi.org/10.3390/bioengineering11010013

2. Yang, K., Zhu, G., Sun, Y., Hu, Y., Lv, Y., Li, Y., Pan, J., Chen, F., Zhou, Y., & Zhang, J. (2023). Prognostic significance of cyclin D1 expression pattern in HPV-negative oral and oropharyngeal carcinoma: A deep-learning approach. *Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*, *52*(10), 919–929. https://doi.org/10.1111/jop.13482

3. Plath, M., Broglie, M. A., Förbs, D., Stoeckli, S. J., & Jochum, W. (2018). Prognostic significance of cell cycle-associated proteins p16, pRB, cyclin D1 and p53 in resected oropharyngeal carcinoma. *Journal of otolaryngology - head & neck surgery = Le Journal d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale*, *47*(1), 53. https://doi.org/10.1186/s40463-018-0298-3

4. Lewis J. S., Jr (2012). p16 Immunohistochemistry as a standalone test for risk stratification in oropharyngeal squamous cell carcinoma. *Head and neck pathology*, *6 Suppl 1*(Suppl 1), S75–S82. https://doi.org/10.1007/s12105-012-0369-0

5. Loperfido, A., Celebrini, A., Marzetti, A., & Bellocchi, G. (2023). Current role of artificial intelligence in head and neck cancer surgery: a systematic review of literature. *Exploration of targeted anti-tumor therapy*, *4*(5), 933–940. https://doi.org/10.37349/etat.2023.00174

6. Halicek, M., Dormer, J. D., Little, J. V., Chen, A. Y., Myers, L., Sumer, B. D., & Fei, B. (2019). Hyperspectral Imaging of Head and Neck Squamous Cell Carcinoma for Cancer Margin Detection in Surgical Specimens from 102 Patients Using Deep Learning. *Cancers*, *11*(9), 1367. https://doi.org/10.3390/cancers11091367

7. Tran, N. H., Sais, D., & Tran, N. (2024). Advances in human papillomavirus detection and molecular understanding in head and neck cancers: Implications for clinical management. *Journal of medical virology*, *96*(6), e29746. https://doi.org/10.1002/jmv.29746

8. Menezes, F. D. S., Fernandes, G. A., Antunes, J. L. F., Villa, L. L., & Toporcov, T. N. (2021). Global incidence trends in head and neck cancer for HPV-related and -unrelated subsites: A systematic review of population-based studies. *Oral oncology*, *115*, 105177. https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2020.105177

9. Wang, R., Khurram, S. A., Walsh, H., Young, L. S., & Rajpoot, N. (2023). A Novel Deep Learning Algorithm for Human Papillomavirus Infection Prediction in Head and Neck Cancers Using Routine Histology Images. *Modern pathology : an official journal of the United States and Canadian Academy of Pathology, Inc*, *36*(12), 100320. https://doi.org/10.1016/j.modpat.2023.100320.

10. Ferraz, M. V. F., Viana, I. F. T., Coêlho, D. F., da Cruz, C. H. B., de Arruda Lima, M., de Luna Aragão, M. A., & Lins, R. D. (2022). Association strength of E6 to E6AP/p53 complex correlates with HPV-mediated oncogenesis risk. *Biopolymers*, *113*(10), e23524. https://doi.org/10.1002/bip.23524.

11. Lu, C., Koyuncu, C., Corredor, G., Prasanna, P., Leo, P., Wang, X., Janowczyk, A., Bera, K., Lewis, J., Jr, Velcheti, V., & Madabhushi, A. (2021). Feature-driven local cell graph (FLocK): New computational pathology-based descriptors for prognosis of lung cancer and HPV status of oropharyngeal cancers. *Medical image analysis*, *68*, 101903. https://doi.org/10.1016/j.media.2020.101903.

Z KUŞAĞI YAPAY ZEKÂYI NASIL KULLANIYOR? YENİ DİJİTAL KUŞAK ÜZERİNE BİR İNCELEME

HOW IS GENERATION Z USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE? A STUDY ON THE NEW DIGITAL GENERATION

Prof. Dr. Mikail Batu

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrencisi Ayşenur Yıldırım

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

ÖZET

Yapay zekâ, insan zekâsını taklit eden, kavrama, öğrenme, problem çözme ve karar verme yeteneklerini bilgisayar sistemlerine modelleyen teknolojidir. Amaç, zeki sistemler oluşturarak yeni olanaklar sağlamaktır. Yapay zekânın en belirgin alt alanı makine öğrenmesidir. Günlük yaşamda da yaygın olarak kullanılan yapay zekâ, sağlık alanından eğitime, sosyal hizmetlerden ulaşıma, askeri alanlardan tarıma kadar birçok sektörde kullanılmaktadır. Belirtilenlere ek olarak birçok yeni alanda yer edinen yapay zekânın kullanımı bireylerin kuşak farklarına göre de değişmektedir. Kuşak, aynı dönemlerde doğmuş, benzer sorunları ve olayları yaşayan, ortak sorumlulukları olan bireyler topluluğudur. Yaklaşık 25-30 yıllık yaş gruplarını kapsamakta ve nesil olarak da adlandırılmaktadır. Kuşaklar toplumsal, kültürel, siyasal, sosyal, ekonomik veya teknolojik alanlarda ortak deneyimlere sahiptir. Bu çalışmada kuşaklar bağlamında teknolojiyle iç içe olan Z kuşağının yapay zekâ kullanımı ele alınmıştır. Z Kuşağı 2000 sonrası dijital çağ olarak adlandırılan dönemde doğmuş, iletişim ve ulaşımda yeni teknolojilerden faydalanan bireylerin genel ismi olarak ifade edilmektedir. Bu kuşaktaki bireyler eğitimli, yaratıcı, sosyal iletişimde başarılı olarak görülmekte ancak kriz dönemlerinde azim eksikliği yaşayabilmektedirler. Tüketici kimlikleri belirgin olan bu kuşağın bireylerinin gelişen teknoloji ile yapay zekâ kullanımının üst seviyede olduğu söylenebilir.

Z kuşağının dijital çağın olanaklarına sahip olması nedeniyle yapay zekâya olan ilgisi ve kullanımı yoğunluk göstermektedir. Bu çalışmanın amacı, Z kuşağı bireylerinin yapay zekâ kullanımını ve yapay zekâ hakkındaki görüşlerini tespit etmektir. Böylece Z kuşağının yapay zekâyı hangi amaçlarla kullandığı, kullanımdaki sıklığı, kullanılan uygulamalar, gelecek beklentileri, etik ve gizlilik endişeleri yapay zekâ hakkında olumlu ve olumsuz düşünceleri gibi başlıkların öğrenilmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda Konya'da yaşayan 18-24 yaş aralığındaki yapay zekâ kullanan 25 Z Kuşağı bireyle derinlemesine görüşme gerçekleştirilmiştir. Çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Görüşmeler Maxqda 2024 programıyla kodlanmış ve analiz edilmiştir. Sonuçlar, Z kuşağının yapay zekâyı en çok eğitim, hayatı kolaylaştırma, eğlence ve zaman tasarrufu sağlama amaçlarıyla kullandığını göstermiştir. Pratiklik, yapay zekâya yönelik tutumlarını belirleyen ana faktör olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuşak, Z kuşağı, yapay zekâ, Konya.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is a technology that mimics human intelligence, modeling capabilities such as understanding, learning, problem-solving, and decision-making in computer systems. Its goal is to create intelligent systems that provide new opportunities. Machine learning is one of the most prominent subfields of AI. AI, widely used in daily life, spans across various sectors including healthcare, education, social services, transportation, military, and agriculture. Beyond these applications, AI is also expanding into many new fields, with usage varying across different generations. Generations refer to groups of individuals born within the same period, sharing common experiences and responsibilities. They are categorized into approximately 25-30 year age groups, known as generations. Generations share collective experiences in societal, cultural, political, social, economic, or technological realms.

This study focuses on Generation Z's use of artificial intelligence, a generation deeply integrated with technology. Generation Z, born in the digital age post-2000, utilizes new technologies in communication and transportation. They are often seen as educated, creative, and proficient in social communication but may experience perseverance issues during crises. Identified by their consumer identities, individuals in this generation exhibit extensive use of AI alongside evolving technologies.

Due to their exposure to the opportunities of the digital age, Generation Z shows a strong interest in and intensive use of artificial intelligence. This research aims to identify Generation Z's usage of and opinions about AI. Specifically, the study seeks to understand how Generation Z utilizes AI, the frequency and types of applications they use, their expectations for the future, as well as their ethical and privacy concerns related to AI. In this context, in-depth interviews were conducted with 25 Generation Z individuals aged 18-24 residing in Konya. The study employed purposive sampling and utilized the Maxqda 2024 program for coding and analysis of interviews. Results indicate that Generation Z predominantly uses AI for education, facilitating daily life, entertainment, and time-saving purposes, with convenience being a key determinant of their attitudes toward AI.

Keywords: Generation, generation Z, artificial intelligence, Konya.

Kuşaklar ve Z Kuşağı

Kuşak kavramı, aynı dönemlerde doğmuş olan, benzer sorunları, olayları yaşamış, benzer sorumluluk ve görevleri olan insan topluluğu olarak tanımlanmaktadır (Aydın & Başol, 2014: 1). Bu bağlamda toplumbilim terimleri sözlüğünde 25-30 yıl aralığını içerisine alan fertlerin oluşturduğu küme olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022). Tanımlarda belirtildiği gibi kuşak; aynı zaman aralığında dünyaya gelmiş, aynı zaman dilimlerinde yaşamış; sosyokültürel, ekonomik, siyasal gibi aynı dönem şartlarına maruz kalmış, ortak paydada buluşan bireyler kuşak kavramını tanımlamaktadır (Yıldız, 2021:2).

Kuşak türleri aynı dönemlerde belirli tarihsel aralıklar içerisinde değerlendirerek oluşturulmuştur. Kuşak kavramları arasında X kuşağı olarak tanımlanan dönem 1965-79 yıllarını, Y kuşağı 1980-2000 yıllarını, Z kuşağı 2000'li yıllar ve sonrasını kapsamakta ve sınıflandırmaktadır (Köksel & Güneş, 2017: 810; Yıldız, 2021: 2).

X Kuşağı, 1965-79 tarihsel zaman aralığını içerisine alan ve bu zaman aralığında dünyaya gelen ve 45-59 yaş aralığındaki bireyleri kapsamaktadır (Şalap, 2016: 33).

Y Kuşağı, 1980-95 zaman aralığında dünyaya gelen bireylerden oluşmaktadır. Y kuşağı bireyleri bugün 29-44 yaş aralığını oluşturmaktadırlar. Y kuşağı döneminde teknoloji hızla gelişmiştir (Şalap, 2016: 38-39). Y kuşağı bireyleri eğitim düzeyleri ve özgüveni yüksek bir kuşak olarak bilinmektedir (Demirkaya, vd. 2015: 189).

2000 ve sonrasında dünyaya gelen kişiler Z kuşağını oluşturmaktadır (Akduman & Hatipoğlu, 2021: 204; Özen, vd. 2020: 4345).) Z Kuşağı, ayrıca "Kuşak I", "Dijital Çocuklar", "İnternet Kuşağı" vb. kavramlarla da tanımlanır. Z kuşağı içerisinde bulunan bireylerin en yaşlısı 2024 itibariyle 24 yaşındadır (Tekin, 2015: 63). Z Kuşağı bireyleri, iletişim ve ulaşım konusunda yeni teknolojik imkânlarla donatılmıştır. Dijital cihazlarını kullanarak her an, her yerde sözlü hatta görsel iletişim kurabilirler. Aynı anda birçok konuyla ilgilenebilme yetenekleri, insanlık tarihinde motor beceri senkronizasyonunun en gelişmiş olduğu nesil olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, sonuç odaklıdırlar. İş hayatına girdiklerinde, kararlarının çoğunun sistemler ve yapay zekâ tarafından alınacağı, bu nedenle daha az sorunla karşılaşacakları öne sürülmektedir (Toruntay, 2011: 82).

Z kuşağı dijital bir dönemde doğduğu için diğer kuşaklara göre internet ve ileri teknoloji ile yakından ilgilidir (Kayıkçı ve Bozkurt, 2018: 60). Z kuşağı ayrıca bulundukları dönem itibari ile daha iyi eğitim alması, yaratıcılıklarının gelişmesi ve sosyal iletişimde daha iyi olmaları gibi olumlu özelliklere sahiptir. Olumsuz özelliklerinde ise kalifiye işlerde çalışma zorluğu ve kriz dönemlerinde azim eksikliği gibi durumlar mevcuttur (İzmirlioğlu, 2008: 50). Z Kuşağı, bireysel tercihlere dayanan ve imaj odaklı bir tüketim modelini benimseyerek, neredeyse tam anlamıyla tüketici kimliği sergilemektedir. Diğer iki kuşağa nazaran daha kapsamlı olan Z kuşağı, arzu ettiği ürünleri çabuk elde etmek ardından da yeni

harcama deneyimine yönelme eğiliminde olduğu diğer özellikleri arasında bulunmaktadır (Altuntuğ, 2012: 209).

Yapay Zekâ

Yapay zekâ, insanın kavrama yeteneğini taklit ederek bilgisayar sistemlerinde bu yetenekleri modeller. Yapay zekâ, insan zekâsını taklit ederek modellemeyi hedefler ve insanlar gibi problemlere çözüm üretme, anlama, genelleme yapma ve deneyimlerinden öğrenme gibi yetenekleri modellenen sistemlere kazandırmayı amaçlamaktadır (Yılmaz, 2020: 4-5). Bir diğer tanıma göre ise yapay zekâ; karmaşık ve değişken bir ortamda öğrenme, karar verme ve bu çevreyi etkileme yeteneğine sahip, bilgi ve tercihlerini insanlara aktarabilen bir yapay varlıktır (Gezici, 2023: 112). TDK'ye göre yapay zekâ; bir bilgisayarın, bilgisayarın yönetimi altında ki algoritmanın insana ait özellikleri adeta bir insan bilinciyle yapması ve işlevleri sergileyebilme yeteneğidir (TDK). Öztürk'e göre (2020), yapay zekâ, insan zekâsının algılama, öğrenme, mantık yürütme, doğal dil işleme, problem çözme gibi özelliklerinin makineler tarafından benzer şekilde kullanılmasıdır.

Yapay zekânın amacı zekâyı kavramak ve bu anlayışla akıllı sistemler oluşturarak yeni olanaklar sağlamaktır (Gezici, 2023: 112). Aslında, Yapay Zekâ, düzenli bir şekilde bir araya getirilmiş ve zeki yazılımlar oluşmasına olanak sağlayan, farklı matematiksel ve mantıksal çözüm adımlarıdır (Köse, 2018: 15). Yapay Zekânın pek çok farklı alt alanı da bulunmaktadır. Bunların en belirgin olanı Makine Öğrenmesi olsa da, diğer alanların bilimsel ve teknolojik açıdan sunduğu çözümler de göz ardı edilemez önemdedir (Köse, 2020: 292).
Yapay zekâ uygulamaları, günlük yaşamda sıkça kullanılan araçlar haline gelmiş ve alanlarını oluşturmuştur. Artık neredeyse her yerde karşılaşılan bir alan olarak ortaya çıkmaya devam etmekte ve etkisini göstermektedir (Uzun, 2020: 82).

Araştırmanın Amacı ve Soruları

Bu araştırma, Z kuşağının yapay zekâ uygulamalarını tercih edip etmedikleri, hangi amaç ile ve ne sıklıkta kullandıklarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yapay zekâ uygulamalarının Z kuşağı üzerindeki avantaj ve dezavantajları tespit edilmiştir. Bu amaç çerçevesinde oluşturulan çalışma soruları aşağıda yer almaktadır:

1. Z kuşağı yapay zekâyla ilk nerede tanışmıştır?
2. Z kuşağı yapay zekâyı hangi amaçlarla kullanmaktadır?
3. Z kuşağının yapay zekâyla ilgili gelecek beklentileri nelerdir?
4. Z kuşağının yapay zekâ hakkında olumlu ve olumsuz deneyimleri nelerdir?
5. Yapay zekânın Z kuşağına sağladığı faydalar nelerdir?

Araştırmanın Yöntemi ve Tekniği

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemleri çerçevesinde fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma ile niteliksel veriler üzerinden karmaşık ve öznel bir özelliğe sahip toplumların ve insanların kişisel deneyimleri, duyguları, düşünceleri, algıları, davranışları ve ürettikleri içerikler incelenmektedir. Ek olarak bireylerin hayatlarındaki önemli anlar ve anlamlar derinlemesine bir şekilde açıklanmaya ve anlaşılmaya çalışılmaktadır (Taşdemir & Dereli, 2023: 285; Altunışık, vd. 2004: 213-214). Fenomenoloji deseni ise bireylerin belirli konularda yaşamış oldukları sorunlarını ve deneyimlerini anlamaya, o konu hakkında görüşlerini ve düşüncelerini belirleyip genel bir sonuca ulaşmaya çalışan yöntem olarak ifade edilmektedir. Fenomenoloji deseni herhangi bir konuda bilinen fakat derinlemesine ve detaylı bir içeriği olan olgulara yoğunlaşmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 66). Araştırmada söz konusu desen kapsamında derinlemesine görüşme tekniği kullanılarak veriler elde edilmiştir. Derinlemesine görüşme, nitel araştırmalarda sıkça kullanılan bir tekniktir. Bu teknik, konunun tüm boyutlarını kapsayan açık uçlu sorular sorarak detaylı yanıtlar almayı amaçlamaktadır. Yüz yüze, birebir yapılan bu görüşmeler, kişinin duygularına, bilgisine, deneyimlerine ve gözlemlerine ulaşmayı sağlamaktadır (Tekin, 2012: 101). Derinlemesine görüşme, birey ya da sosyal grupların tecrübeleri, sahip oldukları değerleri, düşünce hayatları, herhangi bir konudaki endişeleri, çalışma dünyasına ilişkin görüşleri ve kültürel art alanları hakkında bilgi edinmeye olanak tanımaktadır (Demir, 2023: 298). Elde

edilen veriler ise Maxqda 2024 programına aktarılmış ve içerik analizi ile incelenmiştir. İçerik analizi, çeşitli disiplinlerdeki araştırma sorularının cevaplarına ulaşmak amacı ile sıklıkla başvurulan temel bir araştırma yöntemidir (Koçak ve Arun, 2013: 22). İçerik analizi elde edilen bulguların belirli kavramlar ve temalar kapsamında birleştirilmesi ve bunların anlamlı bir şekilde hazırlanması sürecidir (Doğanay, vd. 2018: 186-187).

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Türkiye'de 15-24 yaş grubunda yer alan nüfusun sayısı 12 milyon 949 bin 817 kişidir (TÜİK, Mayıs 2023). Çalışmada Konya'da yaşayan Z kuşağı içerisindeki 25 birey amaçlı örneklem çerçevesinde ele alınmıştır. Amaçlı örnekleme, bilgi yoğunluğu yüksek olan vakaların ayrıntılı bir şekilde incelenmesine imkân sağlayan bir örnekleme tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Araştırmanın Önemi

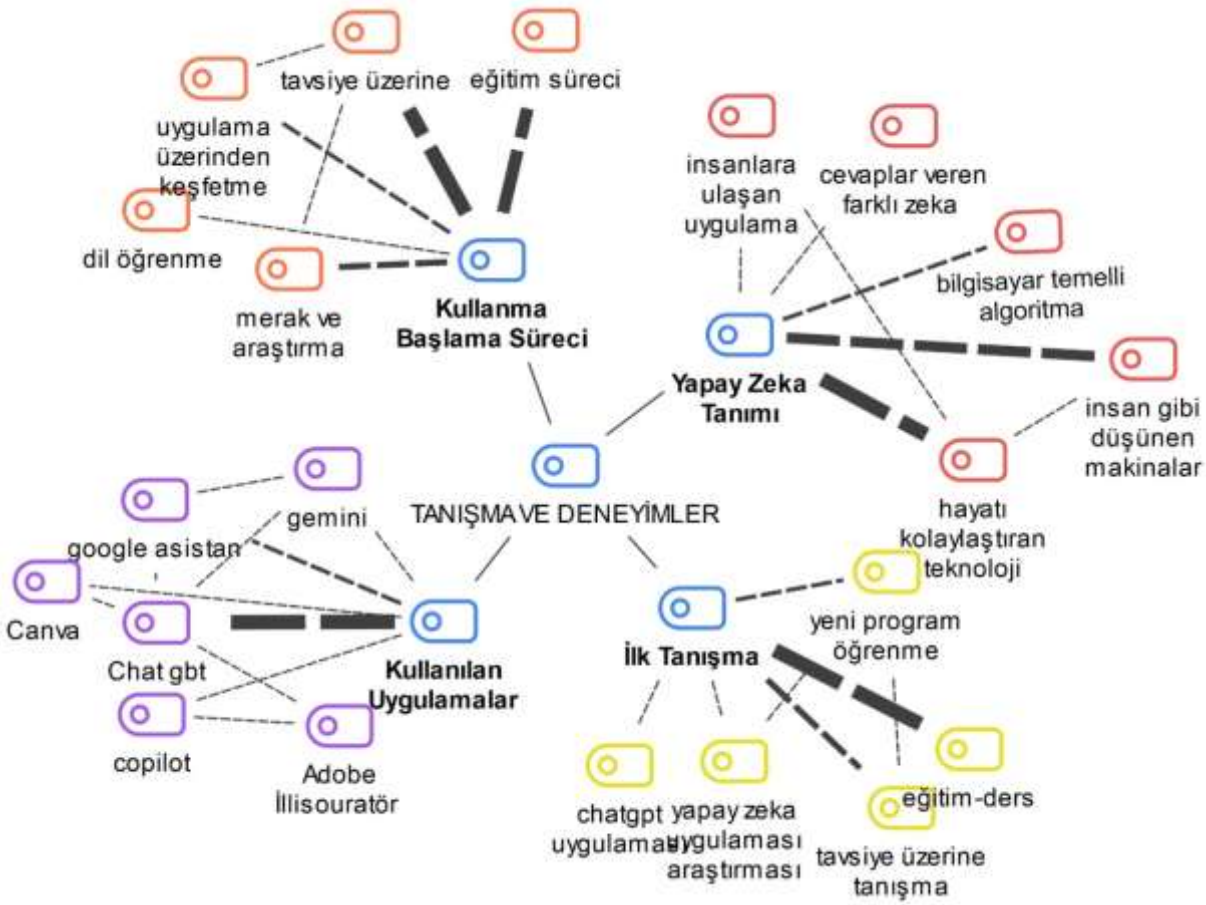
Günümüzde sürekli gelişmekte olan teknoloji ile birlikte yapay zekâ uygulamalarının çoğalması bireyler üzerindeki etkisini giderek arttırmaktadır. Yapay zekâ uygulamaları bireylerin bir yandan hayatını kolaylaştırırken diğer yandan bilginin kolaylıkla elde edilmesini sağlayarak insan davranışlarını doğrudan etkilemektedir.

Bu araştırma Z kuşağı için ihtiyaç haline gelen yapay zekâ uygulamalarının ne sıklıkla kullanıldığını tespit etmek, bireyler üzerindeki etkilerini, avantajlarını ve dezavantajlarını saptamak, en çok hangi alanlarda yapay zekâ uygulamalarına başvurduklarını öğrenmek ve önemini açıklamak için gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

İncelenen verilerle Tanışma ve Deneyimler, Kullanım Amaçları ve Etkileri, Tutum ve Algılar, Gizlilik ve Etik, Gelecek Beklentiler ve Katkılar olmak üzere 5 tema oluşmuştur. Temalara ilişkin ayrıntılı bilgiler aşağıda yer almaktadır:

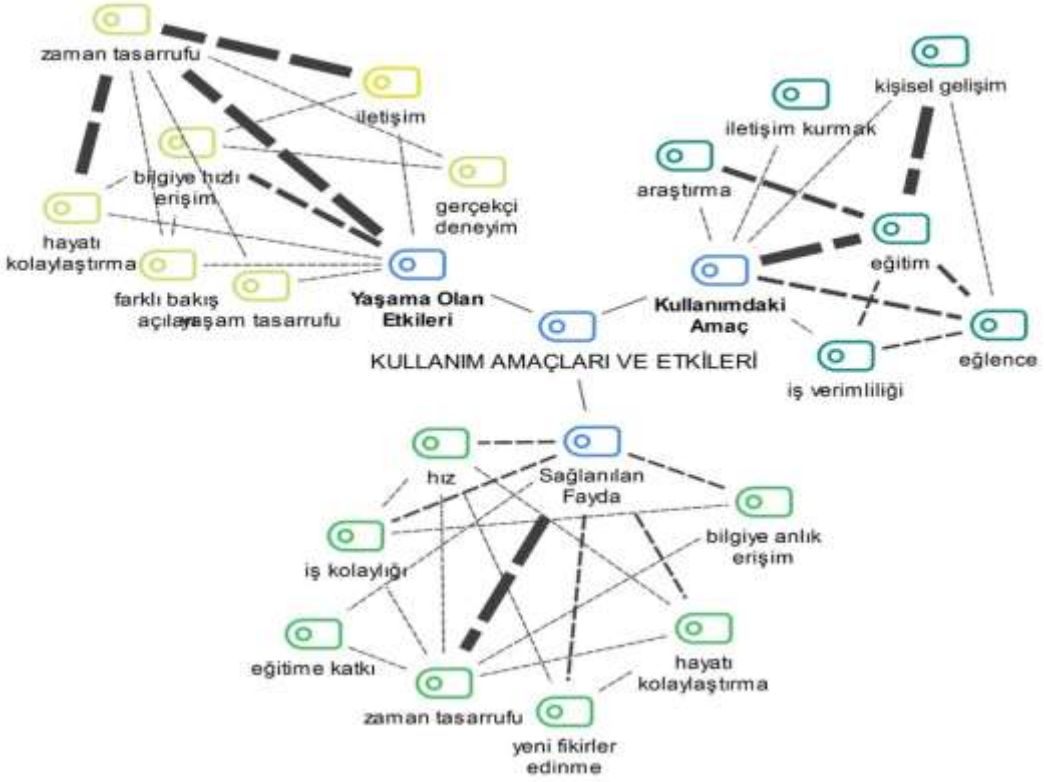
Tanışma ve Deneyimler: Yapay zekâ çalışmaları, insan zekâsını taklit ederek makinelerin insan öğrenme süreçlerini modellemesi olarak tanımlanır. Yapay zekâ, günümüzde birçok alan içinde kendine yer bulmuş ve kökenleri 17. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Modern yapay zekâ faaliyetlerinin değer kazanması, İkinci Dünya Savaşı dönemi ve devamında gerçekleşmiştir. Yapay zekâ uygulamalarının geçmişi eski olmasa da hızla gelişmiş ve yaşamın hemen her alanında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021: 947). Bu gelişmeler ele alındığında her alanda var olan yapay zekâ Z kuşağı bireyleri tarafından da yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Şekil 1'de Tanışma ve Deneyimler temasında kullanılan uygulamalar, kullanıma başlama süreci, yapay zekâ tanımı ve ilk tanışma olmak üzere dört kategori oluşmuştur. İlk tanışma kategorisinde eğitim-ders, yapay zekâ tanımı kategorisinde hayatı kolaylaştıran teknoloji ve insan gibi düşünen makineler, kullanıma başlama süreci kategorisinde tavsiye üzerine, eğitim süreci, merak-araştırma kodları ve son olarak kullanılan uygulamalar kategorisinde ChatGPT, öne çıkmaktadır. ChatGPT 30 Kasım 2022'de her alanda kullanılmaya başlanmıştır (Pesen, 2024: 1) Chatgpt uygulasının ardından Canva, Gemini, Google asistan, discord yapay zekâ, copilot ve adobe illustrator gibi kodlarının da olduğu söylenebilir. Ek olarak ilk tanışma kategori bölümünün en yoğun olduğu kodlar eğitim ve ders, tavsiye üzerine tanışma ve yeni program öğrenme kodlarıdır. Bilgi araştırması, Copilot Uygulaması, Chatgpt Uygulaması ve Google Asistan uygulaması kodları da yer almaktadır. Yeni program öğrenme ve eğitim-ders kodlarının tavsiye üzerine tanışma kategorisiyle alt bağlarının olduğu dikkat çekicidir.



Şekil 1 Yapay Zekâ ile Tanışma ve Deneyimler

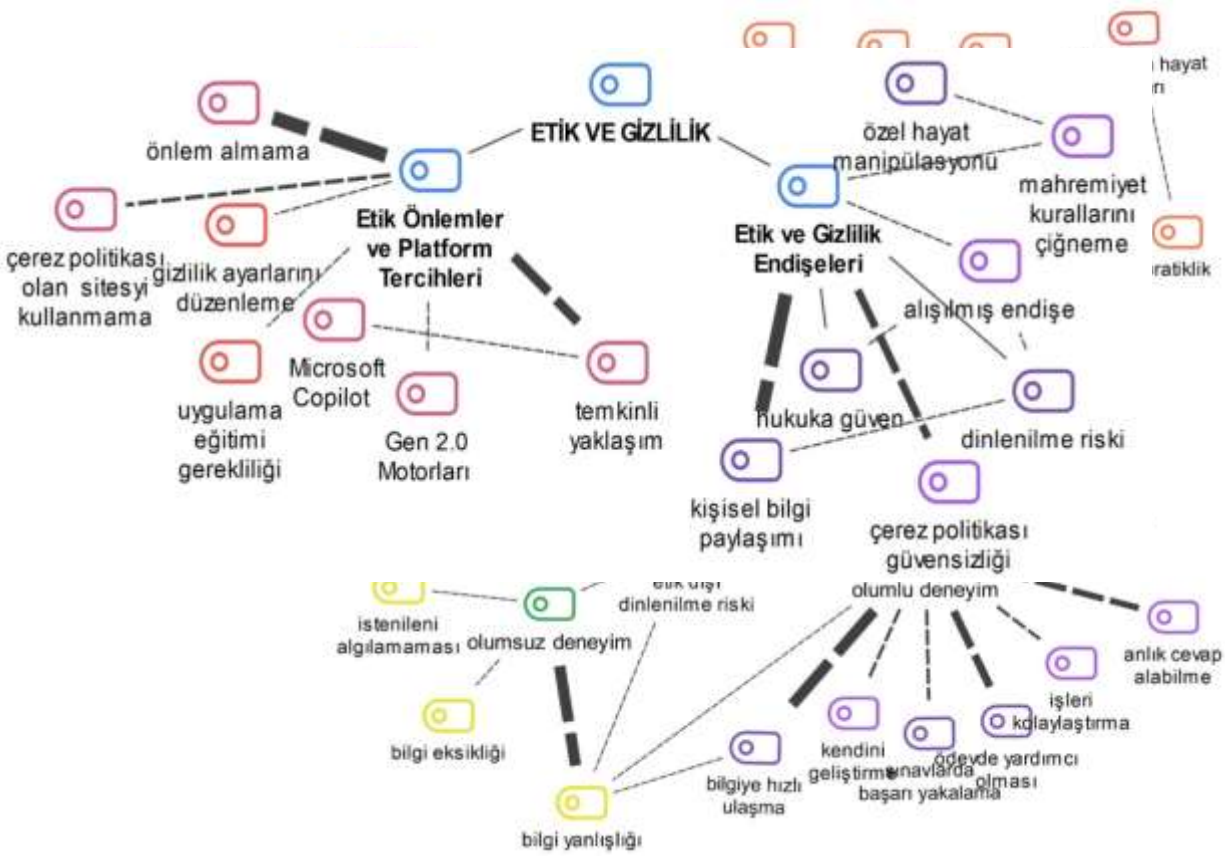
Kullanım Amaçları ve Etkileri: Yapay zekâ, insanların yerine getirebileceği bazı işlevlerin daha hızlı yapılabilmesine olanak sağlayarak hayatı kolaylaştıran uygulamalar olarak her alanda yer almaktadır. Bu durumda, yapay zekâ; "sesli asistanlar, dil çevirileri, öneri sistemleri, navigasyon, sağlık hizmetleri, e-ticaret ve yardımcı robot uygulamalarıyla aktiflik göstermektedir" (T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2020). Şekil 2 Kullanım Amaçları ve Etkileri temasının kodları ve kategorileri incelenmiştir. Yaşama olan etkileri, kullanımdaki amaç ve sağlanılan fayda ana kategorileridir. Yaşama olan etkileri kategorisinin zaman tasarrufu koduyla yoğun bir ilgisi bulunmaktadır. Buna ek olarak zaman tasarrufu kodunun, iletişim ve hayatı kolaylaştırma kodlarıyla yoğun bir alt bağının olduğu dikkat çekmektedir. Gerçekçi deneyim, bilgiye hızlı erişim, hayatı kolaylaştırma, farklı bakış açıları ve yaşam tasarrufu kodları da bu kategori başlığı altında yer almaktadır. Bir diğer kategori olan kullanımdaki amaç kategorisinin en yoğun olduğu kod eğitimdir.

Yapay zekânın eğitim alanında kullanılması birçok konuda çabukluk sunmakta ve değerli artılar sağlamaktadır. Yapay zekâ uygulamalarının bütün bilim kolları ve insan topluluğu üzerindeki etkilerine sadece eğitim sistemi ile adaptasyon sağlanabilir. Ayrıca, eğitim sistemi, insanları yapay zekânın getirdiği değişimlere hazırlarken bu sistemlerden faydalanmaktadır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021: 958). Eğitim kodunun kişisel gelişim, araştırma ve eğlence kodlarıyla yoğun bir alt kategorisinin olduğu dikkat çekmektedir. İletişim kurma kodunun araştırma koduyla da alt bağının olduğu görülmektedir. Ayrıca sağlanılan fayda kategorisin zaman tasarrufu koduyla yoğun bir bağının olduğu görülmüştür. Hayatı kolaylaştırma ve iş kolaylığı kodlarıyla da yoğun bağlantı içerisindedir. Sağlanılan fayda kategorisinin diğer kodlar arasında, eğitime katkı, hız, bilgiye anlık erişim, bilgiye katkı, bilgiye anlık erişim kodlarıyla da alt bağının olduğu görülmektedir.



Şekil 2 Yapay Zekânın Kullanım Amaç ve Etkileri

Tutum ve Algılar: Yapay zekâ teknolojisinin gelecek zamanda hayatı kolaylaştıracağı, iş gücünden ve vakitten tasarruf sağlayacağı ve yeni teknolojilerin önünü açacağı araştırmalarda ifade edilmiştir. Yapay zekânın insanlara denetim, müdahale etme gibi hallerle zarar verebileceğine, insanları tembelleştireceğine, işsizliği ve işgücünü azaltabileceğine dair görüşlere sahip oldukları da araştırma ve görüşlerle ortaya konmaktadır (Çam vd. 2021: 280). Şekil 3'te Tutum ve Algılar Temasının 3 adet kategoriden oluştuğu görülmektedir. Yapay zekâya yönelik genel tutum kategorisinin en yoğun olduğu kod hayatı kolaylaştırmadır. Tutumu belirleyen ana faktörler kategorisinde yer alan eğitim, yapay zekânın sürekli gelişimi, verimlilik, çağa aya uydurma, zaman algısı ve pratiklik kodları yoğunluk içerisindedir. Pratiklik kodunun diğer kodlar ile yoğun bir bağının olduğu dikkat çekmektedir. Yapay zekânın en büyük tehditlerinden biri, insan kontrolünden çıkıp zarar verebilecek ürünler geliştirme riskinin oluşumudur. Basit algoritmaların ötesinde, güvenlik açıklarının arttığı tehlikeli bir alan da bulunur. Yapay zekâ, kendi verilerinden beslenerek kendini geliştirebilir ve insan kontrolü zorlaşabilir. Ancak, yapay zekâ hastalıkların teşhisi ve tedavisi ile insan ömrünü uzatma gibi olumlu uygulamalarla da insanlık için faydalı bir teknoloji olarak görülmektedir (Nacaroğlu & Savcı, 2023: 148). Şekil 3'e bakıldığında yapay zekâya yönelik olumlu ve olumsuz deneyimler kategorisinde yer alan kodlar verilmiştir. Bireylerin yapay zekâ ile olumsuz deneyimleri arasında yoğun olarak bilgi yanlışlığı kodu yer almaktadır. Bilgi tekrarı, istenileni algılamaması, etik dışı dinlenilme riski ve bilgi eksikliği de diğer kodlar arasında yer almaktadır. Olumlu deneyimler arasında bilgiye hızlı ulaşma, ödevlere yardımcı olması, anlık cevap alabilme kodları yoğunluk göstermektedir.



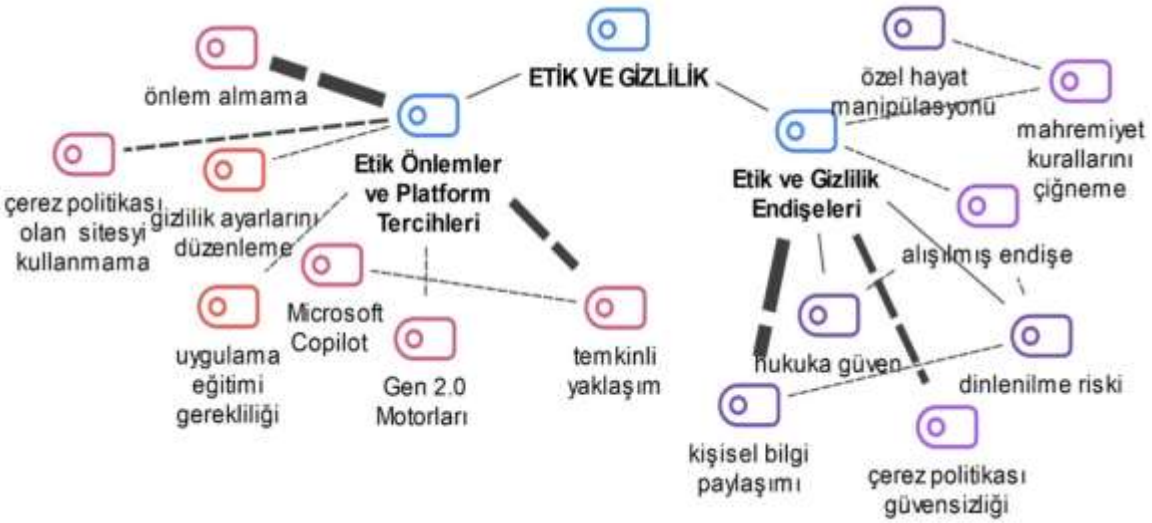
Şekil 3 Yapay Zekâda Tutum ve Algılar

Etik ve Gizlilik: Etik yapay zekânın tanımında, bireysel haklar, mahremiyet, eşitlik ve ön yargı olmaması gibi temel değerler yer almaktadır (Turan, Turan ve Küçüksille, 2021: 292). Şekil 4'te Etik ve Gizlilik teması bağlamında iki kategori oluşmuştur. Etik ve gizlilik endişeleri kategorisinin en yoğun olduğu kod kişisel bilgi paylaşımıdır. Kişisel bilgileri içeren verilerin, yapay zekâ uygulamalarında kullanılması, herhangi bir siber saldırıda bu bilgilerin kötüye kullanılması durumunu ortaya çıkarabilir (Turan vd, 2021: 298). Diğer yoğun olan kod ise çerez politikası güvensizliğidir. Hukuka güven, dinlenilme riski, alışılmış endişe ve mahremiyet kurallarını çiğneme diğer kodları oluşturmaktadır. Dinlenilme riski kodunun alışılmış endişe, çerez politikası güvensizliği ve kişisel bilgi paylaşımı koduyla alt bağlarının olduğu görülmektedir. Etik önlemler ve platform tercihleri kategorisinin yoğunluk oluşturduğu kodlar önlem almama ve temkinli yaklaşım olduğu söylenebilmektedir. Çerez politikası olan siteyi kullanmama, gizlilik ayarlarını düzenleme, uygulama eğitimi gerekliliği, Microsoft copilot, gen 2.0 motorları gibi kodları bulunmaktadır. Temkinli yaklaşım ve Microsoft copilot kodları arasında alt bağ olduğu da dikkat çekicidir.



Şekil 4 Yapay Zekâda Etik ve Gizlilik

Gelecek Beklentiler ve Katkılar: Yapay zekâ, makina öğrenimi ve kullanımının pek çok işlevin yerine yapay zekâ sistemlerinin geleceği riskini oluşturmaktadır. Yapay zekânın hâkim olacağı pek çok farklı alanlardaki uygulamalar ise mevcut meslekler işlevini yitireceğinden iş kayıpları meydana getirecektir. Bireyler her boyutta işsizlik ile karşı karşıya kalabilir (Sheikhi, 2022: 102). Şekil 5'te Gelecekteki Beklentiler ve Katkılar Teması yer almaktadır. 10 yıl sonraki gelişmeler kategorisinde mesleklerin yerine geçmesi, hayatın her alanında var olması, bireylerin hayatını yönetmesi, sağlıkta yenilikler kodları öne çıkmaktadır. Gelecek beklentileri kategorisinde gelişme süreci, insanların yerine geçmesi, hayatı kolaylaştırma ve uygulama alanının gelişimi kodlarına sıklıkla vurgu yapılmıştır. Son olarak katkı ve risklerine yönelik üstlenilen rol kategorisinde çok sık kullanmak koduna yoğunlukla vurgu yapılmıştır.



Şekil 5 Yapay Zekâya Yönelik Gelecek Beklentiler ve Katkılar

Sonuç

Bu çalışmada derinlemesine bir bilgiye olarak veren amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda 18-24 yaş arası kişilerden oluşan ve yapay zekâ kullanan 25 Z kuşağı birey ile görüşülmüş ve yapay zekâ kullanımları hakkında bilgiler toplanmıştır. Bireylere yöneltilen sorular Maxqda 2024 programı ile kodlanmış ve kod yoğunlukları ortaya çıkarılmıştır. Bireylere yapay zekânın tanımı, kullanılan uygulamalar, gelecek beklentileri, kullanımdaki amaç, etik ve gizlilik endişeleri konularında

sorular yöneltilmiştir. İlk olarak yapay zekâ ile nerede tanıştıklarına dair bilgiler alınan Z kuşağının eğitim ve ders alanlarında tanıştıkları ortaya çıkmaktadır. Elde edilen bulgulara göre Z kuşağının yapay zekâyı kullanımdaki amaçlarının başında eğitim ve kişisel gelişim gelmektedir. Yapay zekâya yönelik gelecekteki beklentileri üzerine sorulan sorular doğrultusunda gelişme süreci, insanların yerine geçmesi, hayatı kolaylaştırma cevapları verilmiştir. Ayrıca bireyler yapay zekâ ile olumlu ve olumsuz deneyimlerini paylaşmışlardır. Yaşanılan en olumsuz deneyim yapay zekânın bilgi vermedeki yanlışlığı olurken en olumlu deneyimleri ise bilgiye hızlı erişimin olduğu belirlenmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda yapay zekânın sağlamış olduğu faydalar konusu ele alındığında zaman tasarrufu, yeni fikirler edinme ve bilgiye anlık erişim ve hız gibi faydalarının olduğu da söylenebilmektedir.

KAYNAKÇA

Akduman, G., & Hatipoğlu, Z. (2021). Kim Bu Z Kuşağı? International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries, 5(9), 203-226.

Altuntuğ, N. (2012). Kuşaktan Kuşağa Tüketim Olgusu ve Geleceğin Tüketici Profili. Organizasyon Ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 4(1), 203-212

Altunışık, R., Çoşkun, R., Bayraktaroğlu S., Yıldırım, E. (2004) Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. 4. bs. Sakarya, Sakarya Kitabevi Yayını.

Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay Zekanın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması. Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 54(3), 947-966. https://doi.org/10.30964/auebfd.916220

Çam, M. B., Çelik, N. C., Turan Güntepe, E., Durukan, Ü. G. (2021). Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Teknolojileri İle İlgili Farkındalıklarının Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18(48), 263-285.

Çetin Aydın, G., & Başol, O. (2014). X ve Y Kuşağı: Çalışmanın Anlamında Bir Değişme Var Mı?. Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges), 4(4), https://doi.org/10.17339/ejovoc.41369, 1

Demir, E. (2023). Kadın ve Siyasal Katılım İlişkisi Üzerine Sosyolojik Bir İnceleme: Antalya Örneği. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 78(2), 291-310.

Demirkaya, H., & Akdemir, A., & Karaman, E., & Ataman, Ö. (2015). Kuşakların yönetim politikası beklentilerinin araştırılması. İşletme Araştırmaları Dergisi, 7(1), 186-204.

Nacaroğlu, D., & Savcı, S. (2023). Yapay Zekânın Medyada Sunumu ve Yükselişi: Olanaklar, Sınırlar ve Tehlikeler. Yeni Medya (15), 130-152.

Doğanay,A., Ataizi,M., Şimşek,A., Balaban Salı,J., Akbulut,Y. (2018). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Gezici, H.S.(2023). Kamu Yönetiminde Yapay Zekâ: Avrupa Birliği, Uluslararası Akademik Birikim Dergisi, 6(2). 111-128

Göksel, A., & Güneş, G. (2017). Kuşaklar Arasi Farklılaşma: X ve Y Kuşaklarının Örgütsel Sessizlik Davranışı Bağlamında Analizi. Gazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(3), 807-828.

İzmirlioğlu, K.(2008). "Konumlandırmada Kuşak Analizi Yardımıyla Tüketici Algılarının Tespiti: Türk Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama" Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Koçak, A. & Arun, Ö. (2013). İçerik Analizi Çalışmalarında Örneklem Sorunu. Selçuk İletişim, 4(3), 21-28.

Köse, U. (2020). Yapay Zeka Etiği Çerçevesinde Geleceğin İşletmeleri: Dönüşüm Ve Paradigma Değişiklikleri. Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi, 8(5), 290-305. https://doi.org/10.21923/jesd.8332243

Köse, U. (2018). Yapay Zekâ: Geleceğin Biliminde Paradokslar. Popüler Bilim,12-21.

Özen, RS, & Erkekli, S., & Yavuz, E., X , Y ve Z Kuşaklarının Kariyer Algılarına Yönelik Metafor Algıları Üzerine Bir Çalışma, BMIJ, (2020), 8(5): 4333-4363

Öztürk, F. (2020) Kütüphanelerde Yapay Zekâ Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgi Ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı. Ankara. Yüksek Lisans Tezi

Pesen, A. (2024). Şarkı Çevirisi ve ChatGPT. Abant Çeviribilim Dergisi, 2(1), 1-16.

Sheikhi, M. (2022). Yapay Zeka Kullanımının İş Piyasasına Etkisi. Journal of Economics and Political Sciences, 2(1), 102-111.

Şalap, O. K. (2016). Çalışma Yaşamında Kuşaklar: Kuşakların İş Ve Özel Yaşam Dengesine İlişkin Yaklaşımları. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi Ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı.

Taşdemir, E & Dereli, A. B(2023). İletişimsel Bağlamda Nitel Araştırma: Desenler Ve Veri Analizi,283-286

Tekin, H. H., & Tekin, H. (2012). Nitel Araştırma Yönteminin Bir Veri Toplama Tekniği Olarak Derinlemesine Görüşme. İstanbul University Journal Of Sociology, 3(13), 101-116.

Toruntay, H. (2011). Takım Rolleri Çalışması: X Ve Y Kuşağı Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82

Turan, T., Turan, G., & Küçüksille, E. (2022). Yapay Zekâ Etiği: Toplum Üzerine Etkisi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13(2), 292-299.

TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu. İstatistiklerle Gençlik(Mayıs 2023)

Türk Dil Kurumu (1998) Türkçe Sözlük (TDK, Ankara)

Uzun, T. (2020). Yapay Zeka Ve Sağlık Uygulamaları. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(1), 80-92.

Yalçın Kayıkçı, M., & Kutluk Bozkurt, A. (2018). Dijital Çağda Z Ve Alpha Kuşağı, Robotlar Ve Turizmde Yapay Zeka Uygulamaları. Sosyal Bilimler Metinleri, 2018(1), 54-64.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yıldız, D. (2021). Türkiye'de Korona Virüs Pandemisi ve Kuşaklar. Social Sciences Research Journal, 10 (1), 1-7.

Yılmaz, A.(2020). Yapay Zeka.(7.baskı), KODLAB Yayın Dağıtım.

___ ___ https://cbddo.gov.tr/sss/yapay-zeka/

___ ___ https://sozluk.gov.tr/

ŞERİT TESTERELİ METAL KESME MAKİNELERİNDE ZAMAN SERİSİ VERİLERİ İLE ANOMALİ TESPİTİ

ANOMALY DETECTION WITH TIME SERIES DATA IN BAND SAW METAL CUTTING MACHINES

Ünzile Büşra Akgül

Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Omarge Elektronik Bilişim Medikal Dan. San. Tic. Ltd. Şti.

ORCID ID: 0009-0006-7588-9491

Doç. Dr. Sait Ali Uymaz

Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Doç. Dr. Ersin Kaya

Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Öğr. Gör. Oğuzhan Uymaz

Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Hakkı Ekem

İmaş Makine Sanayi Anonim Şirket

ÖZET

Yapay zeka modellerinin endüstriyel uygulamalarda kullanılması, verimlilik ve güvenilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. Bu modeller, süreçlerin daha öngörülebilir ve kontrol edilebilir olmasını sağlayarak, üretim maliyetlerinin azaltılmasına ve ürün kalitesinin artırılmasına katkıda bulunur. Özellikle zaman serisi analizi, endüstriyel sistemlerdeki anomali tespiti ve öngörülebilir bakım süreçlerinde kritik bir rol oynar. Bu analiz yöntemi, sistemlerin geçmiş performans verilerini inceleyerek gelecekteki eğilimleri ve olası anomalileri tahmin etmeye olanak tanır. Bu sayede, beklenmeyen arızaların önüne geçilerek, üretim sürecindeki aksaklıklar minimize edilebilir. Bu çalışmada, endüstriyel ortamda şerit testereli metal kesme makinesi ile çalışmalar gerçekleştirilmiştir. ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), LSTM (Long Short-Term Memory) ve GRU (Gated Recurrent Unit) modelleri oluşturularak, motor akım verilerindeki anomalilerin tespiti hedeflenmiştir. LSTM modeli, uzun dönemli bağımlılıkları yakalayabilme kapasitesi ile zaman serisi verilerinde güçlü performans sergilerken, ARIMA modeli geleneksel istatistiksel yöntemlerle veri eğilimlerini ve mevsimsellikleri tahmin etmede etkilidir. GRU modeli ise, LSTM'ye benzer şekilde çalışmakla birlikte, daha az hesaplama gücü gerektirmesi sebebiyle hızlı ve verimli bir alternatiftir. Elde edilen model sonuçları, çeşitli performans metrikleri kullanılarak kıyaslanmış ve her bir modelin endüstriyel ortamda anomali tespiti konusundaki etkinliği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anomali tespiti, arima, gru, lstm, şerit testereli metal kesme makineleri, zaman serisi tahmini.

ABSTRACT

The application of artificial intelligence models in industrial settings is of great importance in terms of efficiency and reliability. These models contribute to reducing production costs and improving product quality by making processes more predictable and controllable. Time series analysis, in particular, plays a critical role in anomaly detection and predictive maintenance in industrial systems. This method allows for the prediction of future trends and potential anomalies by analyzing the historical performance data

of systems. As a result, unexpected failures can be prevented, minimizing disruptions in the production process. In this study, a bandsaw metal cutting machine was used in an industrial environment. ARIMA, LSTM, and GRU models were developed to detect anomalies in motor current data. The LSTM model, with its ability to capture long-term dependencies, performs strongly in time series data, while the ARIMA model is effective in predicting data trends and seasonality using traditional statistical methods. The GRU model, on the other hand, operates similarly to LSTM but requires less computational power, making it a fast and efficient alternative. The results obtained from these models were compared using various performance metrics, and the effectiveness of each model in industrial anomaly detection was evaluated.

Keywords: Anomaly detection, ARIMA, band saw metal cutting machines, GRU, LSTM, time series forecasting.

GİRİŞ

Yapay zekâ, Endüstri 4.0'ın getirdiği yeni nesil fabrikalar ve üretim yöntemleriyle, sanayide teknolojik ilerlemelerin etkisi olarak giderek önem kazanmakta ve bu bağlamda enerji ve kaynak dostu bir üretim modeli sunarak sanayi şirketlerinin ekonomik ve rekabetçi kalabilmesi için kritik bir performans göstergesi olmaktadır (Ever & Demircioğlu, 2022). Özellikle bu teknoloji, büyük veri kümelerinin işlenmesi ve analiz edilmesi gibi alanlarda, yüksek doğrulukla öngörülerde bulunarak, sanayi süreçlerinde maliyetlerin düşürülmesi, verimliliğin artırılması ve risklerin minimize edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Böylece, yapay zekâ, üretimden sağlığa, finanstan otomotive kadar geniş bir uygulama yelpazesiyle modern teknolojinin temel yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Endüstriyel süreçlerden elde edilen verilerin yapısal özellikleri, bu verilerin işlenmesi ve modellenmesinde zaman serileri analizini vazgeçilmez hale getirmektedir. Zaman serisi analizi, verinin yapısını anlamayı amaçlayan ve geleceğe yönelik tahminler ve simülasyonlar için kullanılabilecek yöntemleri kapsar (Utku & Akçayol, 2021). Endüstriyel veri analitiği uygulamalarında zaman serileri modellemesi, süreç optimizasyonu ve bakım stratejilerinin belirlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır.

Zaman serisi anomali tespiti için çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir. Bunlar, basit eşik tabanlı yöntemlerden, geçmiş verilere dayanarak normal davranışın bir modelini öğrenen ve gelecekteki değeri tahmin eden, ardından tahmin edilen değeri gerçek değerle karşılaştırarak anormallikleri belirleyen tekniklere kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Tahmine dayalı yaklaşımlar arasında, basit üstel yumuşatma, Otomatik Regresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) modellemesi, Uzun-Kısa Süreli Bellek (LSTM) ağları ve Evrişimli Sinir Ağları (CNN) gibi zaman serisi analizi ve tahmini için kullanılan farklı teknikler yer alır.(Bobel, Gerostathopoulos & Bures,2020) Endüstriyel süreçlerdeki anomali durumların belirlenmesi ve erken tespiti, potansiyel hataların önlenmesine, bakım maliyetlerinin azaltılmasına ve süreçlerin daha verimli hale getirilmesine katkı sağlar.

Sanayi ve endüstriyel süreçlerde yapay zekâ destekli zaman serisi analizinin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada kullanılan modeller ve yöntem ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalardan birkaçına değinilmiştir. Priyadarshini ve arkadaşları (2022), IoT ortamlarında güven oluşturmak için yenilikçi bir yaklaşımı tanıtmışlardır. Çalışmanın ilk aşamasında, akıllı evlere ve onların cihazlarına bağlı olan akıllı sayaçlardan elde edilen verilerin zaman serisi analizini gerçekleştirmişler, çalışmanın ikinci bölümünde, cihazlar arasında anormal davranışları tespit etmişlerdir. Değişim tespit algoritması olan ChangeFinder kullanarak trenddeki anomalileri belirlediklerini söylemişlerdir. Zaman serisi analizini, ARIMA, SARIMA, Prophet, LSTM, VAR ve LightGBM gibi algoritmaları kullanarak yapmışlardır. ARIMA modelinin diğer tüm modellerden üstün olduğu ortaya koymuşlardır.

Qu ve arkadaşları (2018), GRU kullanarak anomali tespiti için denetimsiz bir öğrenme yöntemi INNAD'ı önermişler, web günlüğü verilerindeki anormal davranış kalıplarını belirleyebildiklerini açıklamışlardır. Deneysel değerlendirme sonucunda, anomali tespitinde INNAD'ın geleneksel lstm metodu ve svm modelinden daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Akkuzu ve Kaya (2023), İHA sistem çağrılarının zaman serisindeki anormallikleri tespit etmek için Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM) yöntemini kullanmışlardır. Anormallik tespiti için, modelin tahminleri ile gerçek değerler arasındaki hata metriklerini kullanarak eşik değer çıkardıklarını ve sonuç olarak,

LSTM tekniğinin sistem çağrılarının zaman serisindeki anormallikleri tespit etmedeki üstün performansını kanıtladığını belirtmişlerdir.

Pierre ve arkadaşları (2023), Togo'daki elektrik enerjisi zirve tüketimini tahmin etmek amacıyla ARIMA, LSTM, GRU ve bunların hibrit yaklaşımları olan ARIMA-LSTM ve ARIMA-GRU modellerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlar, hibrit ARIMA-LSTM modelinin 7.35 RMSE ile en yüksek doğruluğu sağladığını göstermişlerdir. Hibrit modellerin, enerji tüketimi tahminlerinde tekil modellere göre daha üstün olduğunu ortaya koyarak enerji dağıtım stratejilerinin optimize edilmesine katkı sağlayabileceğinden bahsetmişlerdir.

Li ve arkadaşları (2017), nitelikli ağlarda anomali tespiti sorununu genel olarak artık analiz perspektifinden ele almışlardır. Nitelik bilgilerinin artıklarını ve bu artıkların ağ bilgileriyle uyumunu karakterize etmek için bir öğrenme çerçevesi önermişler, artıkları öğrenerek ve analiz ederek, davranışları çoğunluktan belirgin şekilde farklı olan anormallikleri tespit etmişlerdir. Gerçek dünya veri setleri üzerinde yaptıkları deneylerle, önerdikleri çerçevenin, temel yöntemlere kıyasla daha iyi AUC (Eğri Altındaki Alan) değerleri sağladığını ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmalardan elde edilen bulgular, endüstriyel süreçlerde yapay zeka ve zaman serisi analizi kullanarak anomali tespitinin ne kadar etkili olabileceğini göstermektedir. Bu çerçevede, çalışmamızda, endüstriyel bir ortamda motor akım verileri zaman damgalı olarak toplanmış ve veri seti üzerinde detaylı bir ön işleme süreci uygulanmıştır. ARIMA, LSTM ve GRU modelleri oluşturularak şerit motor akım verilerinin tahminleri gerçekleştirilmiştir. Tahmin sonuçları, MSE, MAPE ve R-kare metrikleri ile değerlendirilmiş; bu metrikler aracılığıyla model performansları karşılaştırılmıştır. Gerçek değerlerle tahmin edilen değerler arasındaki farklar incelenmiş ve bu farklar üzerinden anomali tespiti yapılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, endüstriyel üretim süreçlerinde zaman serileri analizi ve yapay zeka modellerinin anomali tespiti konusundaki etkinliğini göstermektedir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, 1711-Yapay Zeka Ekosistem Çağrısı kapsamında TÜBİTAK tarafından destek alan Yapay Zeka Tabanlı Yeni Nesil Şerit Testereli Metal Kesme Makinelerinde İzlenebilirlik, Verimlilik ve Kestirimci Bakım Projesi için endüstriyel ortamda makine üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar sonucu sensörlerden ve motorlardan elde edilen veri seti kullanılmıştır. Modellerde kullanmak için veri seti üzerinde ön işleme yapılmıştır. ARIMA, GRU ve LSTM modelleri oluşturulmuş ve performans metrikleri ile sonuçlar değerlendirilmiştir. Gerçek veri ve modellerden tahmin edilen veri farkı dağılımı ile anomali tespiti yapılmıştır.

Veri Seti

Çalışmada 13 farklı günde ve saatlerde şerit testereli metal kesme makinesinden motor ve sensör verileri zaman damgalı olarak alınmıştır. Bu veriler üzerinde ön işleme yapılmıştır. Veri setinde, sadece zaman damgası ve şerit motor akımı kalacak şekilde nitelik azaltma, sadece kesim anında alınan değerler kalacak şekilde veri azaltma yapılmıştır. Zaman damgası sütununda tür dönüşümü yapılmıştır. Çalışmada 234979 satır, timestamp ve şerit motor akım olmak üzere 2 sütun kullanılmıştır. Veri seti %80 eğitim - %20 test ve %70 eğitim - %30 test olarak iki farklı şekilde bölünmüştür. Veri setine min-max normalizasyonu uygulanarak modelde kullanılmak üzere veri seti hazırlanmıştır.

Kullanılan Tahmin Modelleri

Zaman serisi verilerinde istatistik tabanlı ARIMA modelleri, makine öğrenmesi tabanlı yöntemler ve derin öğrenmesi tabanlı yöntemler kullanılmaktadır. Çalışmada, ARIMA, GRU ve LSTM modeli kullanılmıştır. ARIMA modeli, Box & Jenkins tarafından önerilen bir zaman serisi analizi ve tahmin modelidir (Hirata, Kuremoto, Obayashi, Mabu & Kobayashi, 2015). Zaman serilerinde trend ve mevsimselliği yakalamak için kullanılan geleneksel modeldir. ARIMA modelinin parametreleri, geçmiş değerlerden öğrenilen verilerle gelecekteki verilerin tahmin edilmesini sağlar. GRU modeli, zaman serilerinde uzun dönemli bağımlılıkları öğrenme kapasitesine sahiptir. GRU'da birim içerisindeki bilgi akışını modüle eden kapılara sahip, ancak ayrı bir hafıza hücresi olmaksızın çalışır (Chung, Gulcehre, Cho & Bengio, 2014). LSTM modeline göre daha az hesaplama gücü gerektirir ve bu nedenle daha hızlı çalışır. Çalışmada kullanılan GRU modeli, 5 katmanlı olup 2 GRU, 2 Dropout ve 1 Dense katmanından oluşmaktadır. Toplamda 100 nöronlu iki GRU katmanı ve 1 nöronlu bir Dense katmanı

kullanılmıştır. LSTM, RNN (Recurrent Neural Network) yapısına dayanan bir yapay sinir ağıdır. Bu model, zaman serilerindeki uzun dönemli bağımlılıkları yakalama kapasitesine sahiptir. LSTM uzun vadeli bilgiyi unutmadan öğrenebilmektedir. Bu çalışmada kullanılan LSTM modeli, GRU modeli ile aynı katman ve nöron yapılarına sahip olup, 5 katmanlıdır. GRU ve LSTM modellerinde tahmin için kullanılacak veri noktası 14 olarak belirlenmiştir. Eğitim süreci, 20 epoch ve 32 batch size parametreleri ile gerçekleştirilmiştir.

Performans Metrikleri ve Sonuçları

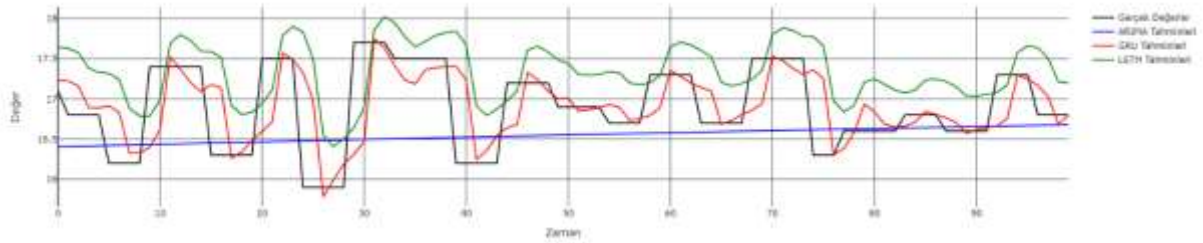
Model sonuçları, MSE (Mean Squared Error), MAPE (Mean Absolute Percentage Error), R^2 (R-squared) performans metrikleri ile değerlendirilmiştir. MSE, tahminlerin gerçek değerlerden ne kadar uzak olduğunu ölçen bir performans metriğidir. Tahmin hatalarının karesinin ortalamasını alarak hesaplanır. MAPE, tahmin hatalarının yüzdesini ölçen bir performans metriğidir. Her bir tahmin hatasının, gerçek değere oranını alır ve bunun ortalamasını hesaplar. R-kare, modelin doğruluğuna karar verme katsayısını ifade eder, katsayı değerinin yüksek olması tahmin ilişkisinin iyi olduğu göstermektedir (Gültepe, 2019). ARIMA, GRU ve LSTM modellerinin test verilerinde elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Model	**%80 Eğitim- %20 Test**			**%70 Eğitim- %30 Test**		
	MSE	**MAPE**	**R^2**	**MSE**	**MAPE**	**R^2**
ARIMA	19.815	0.218	-0.004	18.707	0.227	-0.222
GRU	0.664	0.021	0.966	0.799	0.038	0.947
LSTM	0.891	0.038	0.954	0.557	0.022	0.963

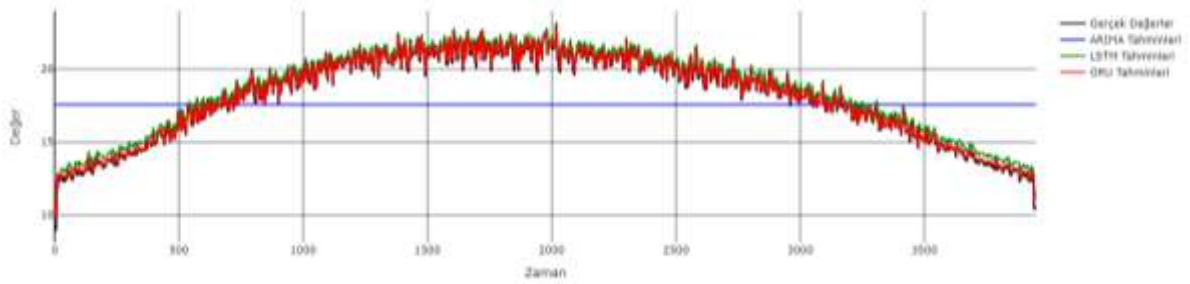
Tablo 1: Modellerin performans metrik sonuçları

GRU modeli, tüm performans metriklerine göre en iyi sonuçları elde eden modeldir. Bu model, hem düşük hata oranları hem de yüksek açıklayıcılık oranı (R^2) ile anomali tespiti için en uygun model olarak öne çıkmaktadır. LSTM modeli, GRU modeline yakın performans göstermiştir ancak hata oranları daha yüksek ve açıklayıcılık oranı (R^2) daha düşüktür. ARIMA modeli, diğer modellere kıyasla çok daha yüksek hata oranlarına sahiptir ve R^2 değeri negatif olduğundan veriyi iyi açıklayamamaktadır.

Test verilerinde elde edilen model sonuçları ile tahmin yapılmıştır. %80 eğitim - %20 test olacak şekilde bölünen, ilk 100 tahmin verisi Şekil 1'de, bir kesime ait model tahmin sonuçları Şekil 2'de görselleştirilmiştir.



Şekil 1: Test verisi model sonuçları grafiği

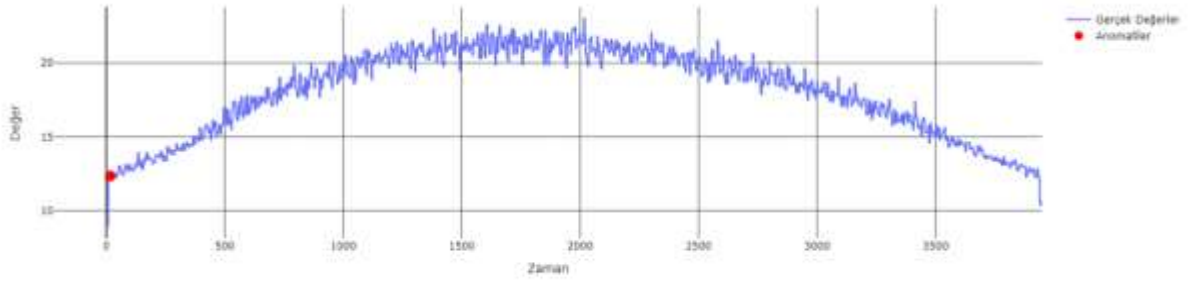


Şekil 2: Bir kesime ait test verisi model sonuçları grafiği

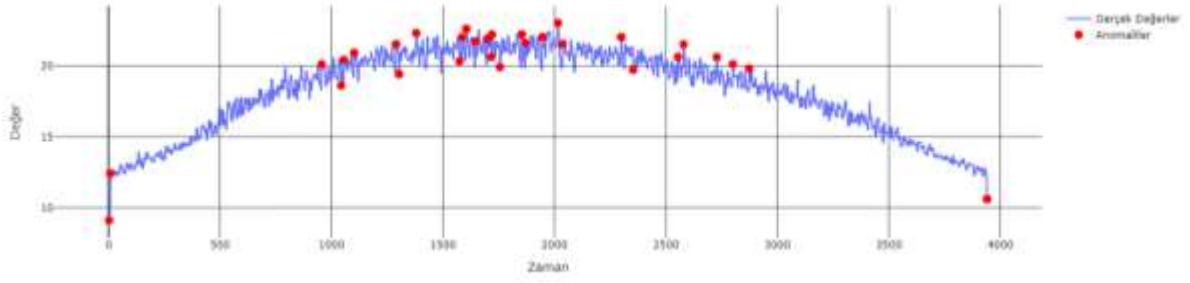
Grafikte, siyah renk test verilerinde gerçek motor akım değerlerini, kırmızı renk GRU modelini, yeşil renk LSTM modelini, mavi renk ARIMA modelini temsil etmektedir. Grafikte de görüldüğü üzere GRU modeli gerçek değerlere oldukça yakın olup, özellikle ani değişimleri yakalama konusunda başarılıdır. LSTM modeli, GRU modeline benzer şekilde dalgalanmaları ve eğilimleri başarılı bir şekilde takip edebilmektedir. ARIMA modelinin tahminleri, genellikle düz bir çizgiye daha yakın olup, ani değişimlere duyarlı değildir.

Anomali Tespiti

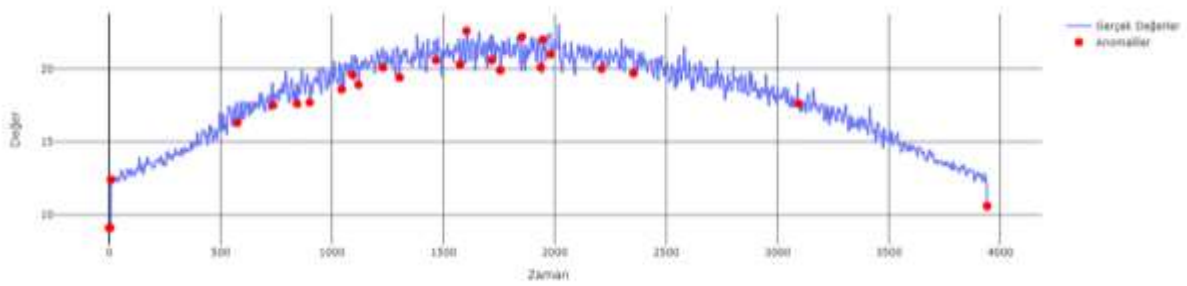
Oluşturulan modellere Rezidüel (Residuals) analiz uygulanarak anomali tespiti yapılmıştır. Rezidüeller, bir modelin tahmin ettiği değerler ile gerçek değerler arasındaki farkları temsil eder. Rezidüel değerlerinin belirli bir eşik değeri (threshold) aşıp aşmadığını kontrol edilerek anomaliler tespit edilir. Rezidüel, belirlenen eşik değeri aşarsa, o veri noktası bir anomali olarak kabul edilir. Çalışmada eşik değeri 95 olarak belirlenmiştir. Test verilerinde bir kesime ait olan gerçek motor akımı değerleri üzerinde LSTM, GRU ve ARIMA modelleri için anomali tespit grafikleri sırasıyla Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'te verilmiştir. GRU modeli, verilen kesimde LSTM'e göre daha çok anomali tespit etmiştir. ARIMA modeli ise LSTM ve GRU modellerinden çok daha az anomali tespit edebilmiştir.



Şekil 3: ARIMA modeli ile anomali tespiti



Şekil 4: GRU modeli ile anomali tespiti



Şekil 5: LSTM modeli ile anomali tespiti

SONUÇ

Endüstriyel sistemlerde yapay zeka modelleri kullanılarak zaman serisi analizi ve anomali tespiti, üretim süreçlerinin verimliliğini artırmak ve beklenmedik arızaların önüne geçmek için etkili bir yöntemdir. Çalışmada, şerit testereli metal kesme makinelerinden elde edilen motor akımı değerleri ile zaman serisi analizlerine uygun veri seti hazırlanmıştır. Hazırlanan veriler ile ARIMA, LSTM ve GRU modelleri eğitilmiştir. Model sonuçları, test verilerinde MSE, MAPE, R^2 performans metrikleri ile değerlendirilmiştir. Tahmin modellerinde; %80 eğitim - %20 test veri setinde en iyi sonucu, düşük MSE ve yüksek R^2 değerlerine sahip olan GRU modeli vermiştir. %70 eğitim - %30 test veri setinde en iyi sonucu, düşük MSE ve yüksek R^2 değerlerine sahip olan LSTM modeli vermiştir. ARIMA modeli, GRU ve LSTM modellerine göre daha yüksek hata oranları vermiş ve veriyi iyi açıklayamamıştır. Oluşturulan modeller kullanılarak motor akımı verilerinde Rezidüel analizi ile anomali tespitleri yapılmıştır. LSTM ve GRU modelleri, zaman serisi verilerindeki anomali noktalarını yakalamış, ARIMA ise daha az anomali tespit edebilmiştir. Yapılan çalışma ile, GRU ve LSTM modelinin tahmin ve anomali tespitinde genel olarak en iyi performansı sergilediği görülmüştür. Bu sonuçlar, LSTM ve GRU'nun endüstriyel uygulamalarda zaman serisi tahmini ve anomali tespiti için daha uygun modeller olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

Akkuzu Kaya, G., & Yıldız, M. (2023). Time series anomaly detection embedded systems by using LSTM. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, *7*(2), 90. https://doi.org/10.36287/ijmsit.7.2.90

Bengio, Y. (n.d.). *Empirical evaluation of gated recurrent neural networks on sequence modeling*. Ericjanto.com. Retrieved August 25, 2024, from https://www.ericjanto.com/proj-29-gru.pdf

Bobel, M., Gerostathopoulos, I., & Bures, T. (2020). A toolbox for realtime timeseries anomaly detection. *2020 IEEE International Conference on Software Architecture Companion (ICSA-C)*.

Ever, D., & Demircioğlu, E. N. (2022). Yapay Zekâ Teknolojilerinin Kalite Maliyetleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 31(1), 59–72. https://doi.org/10.35379/cusosbil.1023004

Gültepe, Y. (2019). Makine Öğrenmesi Algoritmaları ile Hava Kirliliği Tahmini Üzerine Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme. *European Journal of Science and Technology*, 8–15. https://doi.org/10.31590/ejosat.530347

Hirata, T., Kuremoto, T., Obayashi, M., Mabu, S., & Kobayashi, K. (2015). Time series prediction using DBN and ARIMA. *2015 International Conference on Computer Application Technologies*.

Li, J., Dani, H., Hu, X., & Liu, H. (2017). Radar: Residual analysis for anomaly detection in attributed networks. *Proceedings of the Twenty-Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 2152–2158.

Priyadarshini, I., Alkhayyat, A., Gehlot, A., & Kumar, R. (2022). Time series analysis and anomaly detection for trustworthy smart homes. *Computers & Electrical Engineering: An International Journal*, *102*(108193), 108193. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.108193

Qu, Z., Su, L., Wang, X., Zheng, S., Song, X., & Song, X. (2018). A unsupervised learning method of anomaly detection using GRU. *2018 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp)*.

Utku A., Akcayol M. A., "Derin Öğrenme Tabanlı Model İle Bir Olayın Sonraki Olma Zamanının Tahmini", Politeknik Dergisi, 24(1):1-15, (2021).

ÖRGÜTSEL ÖZDEŞLEŞMENİN SANAL KAYTARMAYA ETKİSİNDE DİJİTAL TUTUMUN ARACILIK ETKİSİ

THE MEDIATING EFFECT OF DIGITAL ATTITUDE ON THE EFFECT OF ORGANIZATIONAL IDENTIFICATION ON CYBERLOAFING

Şule DARICAN

Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0688-6020

Mehmet Yiğit BAŞER

Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-1324-6037

ÖZET

Teknolojinin hızlı gelişimi ve bilişim alanındaki yenilikler, internetin günlük yaşamdaki yaygın kullanımını artırmış ve işletmelerin hem iç hem de dış iletişimlerinde önemli bir rol oynamıştır. Bu teknolojik ilerlemeler, firmalara bilgiye çabuk erişim imkânı sunmakta ve çalışanlarının daha verimli ve etkili bir şekilde çalışmalarını mümkün kılmaktadır. Ancak, kişisel bilgisayar ve internetin kullanımı, sanal kaytarma gibi olumsuz davranışları da ortaya çıkarmıştır; bu durum, çalışanların mesai saatleri içerisinde kurumsal bilgisayarları ve interneti kişisel ihtiyaçları için kullanmalarını ifade eder. Örgütsel özdeşleşme, bireylerin örgüt kimliği ile uyumlu düşünce ve değerlerini ifade edebilmesine olanak tanır ve yüksek düzeyde örgütsel özdeşleşme, sanal kaytarma davranışını azaltabilir. Dijital tutum ise, bu bağlamda aracılık işlevi üstlenir; olumlu dijital tutum, teknolojinin iş amaçlı kullanımlarını teşvik ederken, olumsuz dijital tutum, kişisel amaçlarla suistimallere neden olabilir.

Bu çalışmanın amacı, dijital tutumun aracılık etkisiyle birlikte örgütsel özdeşleşmenin sanal kaytarmaya etkisini 597 KOBİ çalışanı üzerinde yapısal eşitlik modeli kullanarak belirlemektir. Araştırmada, ölçeklerin yapı geçerliliğini sağlamak için açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiş; hipotezlerin test edilmesi ve ilişkilerin incelenmesi amacıyla yapısal eşitlik modeli (YEM) uygulanarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. YEM tahmin sonuçları, örgütsel özdeşleşme boyutunun dijital teknolojilere uyum üzerinde olumlu ve anlamlı bir etki yarattığını göstermektedir (β =0.434, p <0.01). Ayrıca, dijital teknolojilere uyum boyutunun sanal kaytarma üzerinde de pozitif ve anlamlı bir etkisi vardır (β =0.593, p <0.01). Örgütsel özdeşleşme boyutunun sanal kaytarma üzerindeki etkisi de olumlu yöndedir (β =0.364, p <0.01). Yapılan analizler neticesinde elde edilen bulgular, örgütsel özdeşleşmenin dijital tutum ve sanal kaytarma üzerindeki olumlu ve anlamlı etkilerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, dijital tutumun, örgütsel özdeşleşmenin sanal kaytarma üzerindeki etkisinde aracılık rolü oynadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelime: Örgütsel özdeşleşme, sanal kaytarma, dijital tutum, KOBİ.

ABSTRACT

The rapid development of technology and innovations in the field of IT have increased the widespread use of the internet in daily life and have played a significant role in both internal and external communications of businesses. These technological advancements provide companies with quick access to information and enable their employees to work more efficiently and effectively. However, the use of personal computers and the internet has also led to negative behaviors such as cyberloafing, which refers to employees using corporate computers and internet access for personal purposes during working hours. Organizational identification allows individuals to express thoughts and values that align with the organization's identity, and a high level of organizational identification can reduce cyberloafing behavior. Digital attitudes play a mediating role in this context; a positive digital attitude encourages the

use of technology for work-related purposes, while a negative digital attitude can lead to misuse for personal reasons.

The aim of this study is to determine the effect of organizational identification on cyberloafing with the mediating effect of digital attitude using structural equation modeling on 597 SME employees. In the research, exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) were conducted to ensure the construct validity of the scales; the data obtained from applying the structural equation modeling (SEM) were evaluated for hypothesis testing and examining relationships. The SEM estimation results show that the dimension of organizational identification has a positive and significant effect on adaptation to digital technologies ($\beta = 0.434$, $p < 0.01$). Additionally, the dimension of adaptation to digital technologies has a positive and significant effect on cyberloafing ($\beta = 0.593$, $p < 0.01$). The impact of organizational identification on cyberloafing is also positive ($\beta = 0.364$, $p < 0.01$). The findings obtained from the analysis reveal the positive and significant effects of organizational identification on digital attitude and cyberloafing. Furthermore, it was determined that digital attitude plays a mediating role in the effect of organizational identification on cyberloafing.

Keyword: Organizational identification, virtual shirking, digital attitude, SME.

1.GİRİŞ

Günümüzde işsizlik sorunu, birçok ülkenin karşı karşıya olduğu önemli bir meseledir ve bu bağlamda küçük ve orta boy işletmeler (KOBİ), insan gücüne yönelik talepleri karşılayarak bu sorunu hafifletmeye katkıda bulunmaktadır. Kobiler, faaliyet gösterdikleri bölgelerin ekonomik kalkınmasına da destek vererek işsizliği azaltma sürecine yardımcı olmaktadır. Ancak, içinde bulunduğumuz çağda küreselleşme ve hızlı teknolojik değişimler, işletmelerin rekabet etme koşullarını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, işletmelerin çevresel faktörlere uyum sağlaması ve sürdürülebilir varlıklarını devam ettirebilmeleri için çalışanlarının özdeşleşmesi kritik bir öneme sahiptir. Örgütsel özdeşleşme, çalışanlar ile örgüt arasındaki psikolojik bağları ifade eder ve iş hayatındaki birçok önemli tutum ve davranışı anlamamıza yardımcı olmaktadır (Edward, 2005) Bireylerin kişisel ve örgütsel değerlerinin uyum sağlaması sonucunda, birliktelik ve aidiyet hissi gelişir; bu süreç, kişinin kendisini belirli bir örgütün üyesi olarak algılamasını içerir (Riketta, 2005).Çalışanların, işletmeye bağlılık göstererek örgütün amaç ve hedeflerini benimsemeleri işletmelerin genel performansını olumlu yönde etkileyecektir.

Ayrıca, internetin yükselişi, iş dünyasında devrim yaratmış ve bireylerin iş hayatındaki rollerini dönüştürmüştür. Çalışanlar, iş yerinde kişisel hedeflerine ulaşmak amacıyla bilgisayar ve interneti kullanma eğilimleri göstermektedir. Bu doğrultuda, “sanal kaytarma” kavramı ortaya çıkmaktadır. Çalışanların iş saatleri sırasında internet teknolojisini özel amaçlar için kullanması, sanal kaytarma olarak tanımlanabilir. Bu durum, şirketin sağladığı teknolojilerle ve ya çalışanların kendi getirdikleri cihazlarla (örneğin akıllı telefon, tablet) gerçekleşebilir. Özellikle iş ile ilgili olmayan web sitelerinde gezmek, kişisel e-posta göndermek, sosyal medya platformlarda zaman geçirmek veya çevrimiçi oyun oynamak gibi aktiviteleri kapsar (Henle & Kedharnath, 2012). Farklı bakış açıları göz önünde bulundurulduğunda, kişisel e-posta gönderimi ile sanal kaytarma yapmanın yanı sıra, işte yetişkin içerikli siteleri ziyaret etmek veya yasa dışı eylemlerde bulunmak gibi durumların farklı şekillerde ele alınması gerektiği ortay çıkmaktadır. Blanchard ve Henle tarafından yapılan bir çalışmada, sanal kaytarma iki ana kategoriye ayrılmıştır: “önemsiz sanal kaytarma” ve “önemli sanal kaytarma” Önemsiz sanal kaytarma, uygun olmasa da işyerinde kabul edilebilen kişisel telefon görüşmeleri gibi davranışlarla karşılaştırılabilir. Öte yandan, ciddi şekilde ele alınan önemli sanal kaytarma, potansiyel olarak yasadışı faaliyetler olan online kumar oynamak ve müzik indirmek gibi eylemleri içermektedir (Blanchard & Henle).

Bu bağlamda, sanal kaytarma üzerinde nasıl bir etki yarattığını ve dijital tutumun bu ilişkiyi nasıl aracılık ettiğini incelemek hem işletmelerin performansını arttırmak hem de çalışan memnuniyetini sağlamak açısından son derece önemlidir.

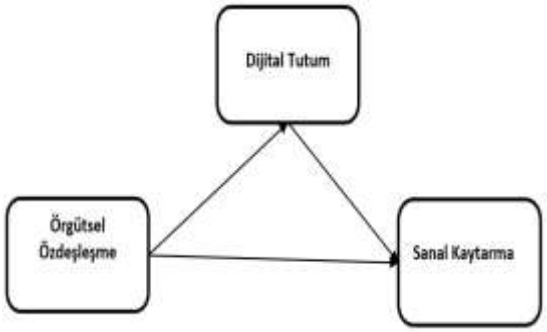
2. YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın kapsamı, Bursa ilinde bulunan KOBİ'lerde çalışan bireylerden oluşmaktadır. İŞKUR'un 2020 yılı raporuna göre, Bursa'daki çeşitli ölçeklerdeki KOBİ'lerde toplamda 717.764 kişi istihdam edilmektedir (https://www.iskur.gov.tr/kurumsal-bilgi/raporlar/). Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2004) tarafından geliştirilen tabloda, belirli bir anakütleden alınacak örnek sayısı için %0.05 hata payına göre p=0.50 ve q=0.50 değerleri için 384 kişi olarak belirlenmiştir. Anket çalışması, sektörel ayrım yapılmaksızın gerçekleştirilen KOBİ'lerde 597 katılımcının çevrimiçi anketlere katılımıyla tamamlanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda % 5 hata payı dikkate alınarak anakütleyi temsil edebilmek için en az 193 çalışandan oluşan bir örneklem büyüklüğünün gerekli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada 597 kişi ile veri toplanmış ve bu sayı istatistiksel olarak geçerli kabul edilmiştir.

2.2.Araştırmanın Modeli ve Hipotezler

Bu çalışmada, Bursa'daki KOBİ çalışanları üzerinde örgütsel özdeşleşmenin sanal kaytarma davranışındaki dijital tutumun aracılık rolü saha çalışması yapılarak incelenmiştir. İlgili değişkenler arasındaki ilişkiyi ele alan yerli ve uluslararası literatürdeki yayınların analiz edilmesi sonucunda hipotezler ve araştırma modeli (Şekil 1) geliştirilmiştir.



Şekil.1.Araştırmanın Modeli

Bu bağlamda, geliştirilen temel hipotezler aşağıda belirtilmiştir.

***H₁*: *Örgütsel özdeşleşme ile sanal kaytarma istatistik anlamlı ilişkilidir*.**

***H₂*: *Örgütsel özdeşleşme ile dijital tutum istatistik anlamlı ilişkilidir*.**

H₃*: *Dijital tutum ile sanal kaytarma istatistik anlamlı ilişkilidir.

H₄*: *Örgütsel özdeşleşmenin sanal kaytarmaya etkisinde dijital tutumun aracı rolü vardır.

2.3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak anket formu tercih edilmiştir. Oluşturulan anket, dört ana bölüm ve 60 ölçek maddesi içermektedir. İlk bölüm, katılımcıların demografik özelliklerini ölçmek amacıyla 10 ölçek maddesinden oluşmaktadır.

İkinci bölüm, örgütsel özdeşleşmeyi değerlendirmek amacıyla 6 ölçek maddesinden oluşmakta olup, Coşkun ve Avşar (2016) tarafından yapılan çalışmadan izin alınarak kullanılmıştır. Üçüncü bölüm, sanal kaytarma ile ilgili olarak 7 önemli ve 7 önemsiz kaytarma faaliyetinden toplam 14 sorudan oluşmaktadır. Örücü ve Yıldız (2014) tarafından geliştirilen ölçek referans alınarak kullanılmıştır. Dördüncü bölümde ise, dijital teknolojiye yönelik tutumu ölçmek amacıyla çeşitli boyutlardan oluşan toplam 30 soru bulunmaktadır. Bu boyutlar, teknoloji kullanımı, ilgi, yetkinlik, olumsuz yönler, sosyal ağlar, eğlenceli kullanım ve bilinçli kullanım üzerine odaklanmaktadır. Bu ölçek maddeleri de İrge ve Şen (2020), tarafından yapılan bir çalışmadan izin alınarak kullanılmıştır. Anket formunun üç bölümünde de veri toplama aracı olarak 5'li Likert ölçeği kullanılmıştır.

2.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

Bu çalışmada toplanan verilerin analizi IBM SPSS 26.0 ve AMOS 23.0 yazılımları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, demografik bilgiler ve genel veriler için yüzde ve frekans dağılımları, ortalama ve standart sapma değerleri analize dahil edilmiştir. İkinci aşamada ise, açıklayıcı faktör analizi (AFA)ile ölçeklerin yapı geçerliliği sağlanmış, ardından doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır. Normal dağılımın belirlenmesi için Kolmogorov- Simirnov ve Shapiro-Wilk normallik sınamaları yapılmış, verilerin normal dağılmaması nedeniyle grup farklılıkları için Mann-Whitney-U testi ve üçlü ve fazla Kruskal Wallis testleri uygulanmıştır. İlişki analizleri için ise, Kendall'ın tau_b korelasyon testi yapılmış, son aşamada yapısal eşitlik modellemesi (YEM) ile ilişkiler belirlenip hipotezlerin test edilmesi sağlanmıştır.

3.BULGULAR

3.1. Geçerlilik ve Güvenirlik Analizleri

Bir ölçeğin güvenilirliğini test etmek için yaygın kullanılan yöntemler arasında "Cronbach Alpha, Paralel, İkiye Bölme (Split), ve Mutlak Kesin Paralel (strict)" testleri yer alır. Cronbach Alpha değeri %70 veya üzerinde ise ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilir (Sart, 2020). Diğer güvenirlik testlerinde de %70'in üzerinde bir değer, ölçeğin iç tutarlığa sahip olduğunu ve yapılan çıkarımlara güven duyulabileceğini gösterir (Sart vd., 2018). Bu bağlamda, Cronbach_Alpha, 0.903**;** Split, 0.901-0.904; Parelel, 0.904; Strict, 0.903 olarak bulunmuştur.Bu sonuçlar doğrultusunda, anketin iç tutarlılık ve güvenilirlik açısından kabul edilebilir bir düzeyde olduğu ve analiz çıktılarının güvenilir kabul edildiği belirlenmiştir.

3.2. Demografik Bulgular

Araştırmaya katılan 596 KOBİ çalışanın 336'sı kadın, 260'ı erkeklerden oluşmaktadır. Katılımcıların oranları ise %56,4'ü kadın iken, %43,6'sı erkektir. Yaş gruplarına bakıldığında, katılımcıların %6.9 'u 25 yaşından az, % 44'ü 26-35 yaş ve %34.9'u 3-45 yaş %11'i47-52 yaş ve %2.5'i 58 yaş ve üzerindedir. Katılımcıların medeni durumları ise %56'ı evli, %30,4 bekar ve %13,6'ü boşanmış/dul olarak belirtilmiştir. Çalışanların çalıştıkları iş yerlerindeki personel sayısına göre; %16,4'ü 0-5 arası, %31,5'i 6-15 arası, %27,2'si 16-49 arasında ve son olarak %24,8'i 50-250 personel sayısına sahip işletmelerde çalışmaktadır. Çalışma süreleri açısından ise, 34 kişisi (%5,7) 1 yıldan az, 169 kişisi (%28,4) 1-4 yıl arası, 241 kişisi (%40,4) 5-10 yıl arası ve son olarak 152 kişisi (%25,5) 10 yıl ve üzeri deneyime sahip olduğu görülmektedir. Katılımcıların departmanları arasında %14,6'ı üretimde, %10,7'i pazarlamada, %12,2 'sı muhasebede, %11.04'ü İnsan kaynaklarında ve %7,2 si finans, alanında ve %43,3'ü diğer departmanlarda görev almaktadır.

3.3. Açıklayıcı Faktör Analizi

Faktör analizi sonucunda Extraction (çıkarım) sütununda değerlerin 0,20'nin altında kalan sorular; Costello ve Osborne'un (2005) tarafından belirtildiği gibi, varyans üzerindeki etkileri az olduğu için analizden çıkarılmalıdır. Bu çalışmada elde edilen faktörlerde 0,20 değerinin altında bir soru bulunmadığından çıkarım yapılmamıştır. Anti-imaj matris diyagonal değerleri her üç ölçek için 0.50 değerinin üzerinde çıkmıştır. Böylece soru çıkarılmamış, ölçekler orijinal haliyle kullanılmıştır. Faktör analizi sonucunda;

"Sanal kaytarma için 2 faktör, dijital teknolojilere uyum için 6 faktör ve örgütsel özdeşleşme için 1 faktör, özdeğerleri 1'den yüksek olarak belirlenmiştir. Sanal kaytarma ölçeği için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerleri 0.921; dijital teknolojilere tutum için 0.931 ve örgütsel özdeşleşme için 0.928 olarak, iyi bir örneklem yeterliliği göstermektedir. Bartlett küresellik testinin sonuçları sanal kaytarma ölçeği için ($\chi2$= 7842.99 ve p= 0.000), dijital teknolojilere tutum için ($\chi2$= 8573.16 ve p= 0.001) ve örgütsel özdeşleşme için ($\chi2$= 6931.44 ve p= 0.001) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Anti-imaj korelasyon matrisinde ise ifadelerin çapraz ilişki katsayıları kritik eşik olan 0.5'in üzerinde çıkmıştır. Her üç ölçek için extraction sütununda 0.20'nin altında soru bulunmadığı için çıkarım yapılmamıştır. Faktör ağırlıkları sanal kaytarma ölçeği için 0.64-0.78, dijital teknolojilere uyum ölçeği için 0.67-0.81 ve örgütsel özdeşleşme ölçeği için 0.59-0.79 arasında ortaya çıkmıştır".

3.4.Doğrulayıcı Faktör Analizi

"Açıklayıcı Faktör Analizi"nin (AFA) devamı niteliğinde olan "Doğrulayıcı Faktör Analizi"nin (DFA) amacı, önceden tanımlanmış faktörlerin, yeni gerçekleştirilen çalışma kapsamında yer alan değişkenlerle uyumunu sağlamak ve yapı geçerliliğini değerlendirmektir. DFA, belirlenmiş olan faktör yapısının doğruluğunu test etmeyi hedeflemektedir. DFA uyum iyiliği sonuçları aşağıdaki gibidir.

"X2 /sd = 2.29 sonucu elde edilmiştir ve bu değer üç koşulu karşıladığı için "iyi uyum" sonucuna varılmıştır. NFI değeri 0.932 olarak, 0.94-0.90 aralığında bir konumda bulunmakta ve bu nedenle "kabul edilebilir uyum" sağlanmıştır. TLI (NNFI) değeri 0.985 ile 0.95'in üzerinde olduğundan "iyi uyum" olarak değerlendirilmiştir. IFI değeri 0.989 ve CFI değeri 0.962 ile her ikisi de 0.95'in üzerinde bulunarak "iyi uyum" ve "kabul edilebilir uyum" sonucunu vermektedir. RMSEA değeri 0.022 ile 0.05'in altında kalarak "iyi uyum" sağlamıştır. GFI değeri 0.948 ve AGFI değeri 0.934, her ikisi de 0.90 üzerinde olduğundan "iyi uyum" olarak değerlendirilmiştir. Son olarak, RMR değeri 0.018 ile 0.05'in altında kalarak "iyi uyum" sonuçları göstermektedir".

Analiz kapsamında incelenen üç ölçeğin faktör yapısı doğrulandıktan sonra, yapısal eşitlik modeli tahminine geçilmiştir.

3.5.Korelasyon Analizi

Araştırmada, ana boyutlar ile alt boyutlar arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi için korelasyon analizi yapılmıştır.

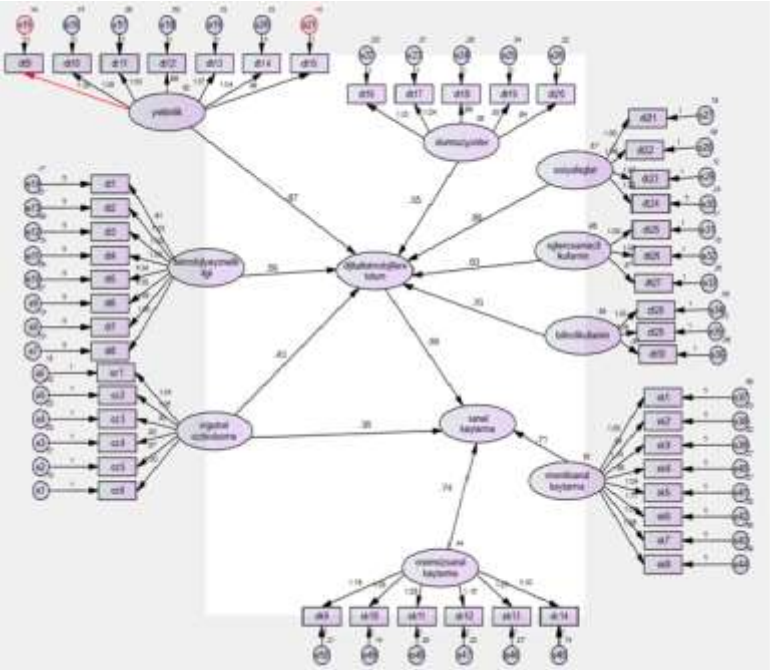
"*Örgütsel özdeşleşmenin genel boyutu, önemli sanal kaytarma alt boyutunu %30,1 (r=0,301, p=0,000), önemsiz sanal kaytarma alt boyutunu %30 (r=0,300, p=0,000) ve sanal kaytarma genel boyutunu ise %31 (r=0,310, p=0,000) oranında olumlu yönde (artırıcı etki) etkilemektedir".*

"*Örgütsel özdeşleşmenin genel boyutu, aşağıdaki alt boyutlar üzerinde olumlu (artırıcı) etkiler göstermektedir: Teknolojiye Yönelik İlgi Alt Boyutu %33,7 (r=0,337, p=0,000), Yetkinlik Alt Boyutu %28,3 (r=0,283, p=0,000), Sosyal Ağlar Alt Boyutu %28,8 (r=0,288, p=0,000), Eğlence Amaçlı Kullanım Alt Boyutu %20 (r=0,200, p=0,000), Bilinçli Kullanım Alt Boyutu %20,9 (r=0,209, p=0,000) ve Olumsuz Yön Alt Boyutu %12,9 (r=0,129, p=0,000) oranında etkiler yaratmaktadır. Dijital tutumun genel boyutu ise %30,5 (r=0,305, p=0,000) seviyesinde olumlu bir etki göstermektedir".*

"Dijital tutum genel boyutu; önemli sanal kaytarma alt boyutunu %52,9 (r=0,529, p=0,000), önemsiz sanal kaytarma alt boyutunu %54,7 (r=0,547, p=0,000), sanal kaytarma genel boyutunu ise %55,5 (r=0,555, p=0,000) oranında pozitif yönde (artırıcı) etkilemektedir".

3.6. Yapısal Eşitlik Modeli (YEM)

"Yapısal Eşitlik Modeli", örtük değişkenlerle (latent variable) gözlemlenen değişkenler (observed variable) arasındaki nedensel ilişkileri ve belirlenmiş modelleri test etmek için kullanılan çok değişkenli bir analiz yöntemidir. Bu yöntem, faktör analizi, çoklu regresyon, kovaryans analizi, varyans gibi çeşitli analizlerin bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır. Doğrulayıcı Faktör Analizi uygulamalarında yol analizlerinden de faydalanılmaktadır.



Şekil.2 Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) Tahmin Sonuçları

YEM Tahminleri Uyum İyiliği Sonuçlarına göre;

"*X2 /sd = 2.09 değeri elde edilmiş ve bu değer üç koşulu karşıladığı için "iyi uyum" sonucu verilmiştir. NFI değeri 0.981, 0.95 kriterini sağladığından "iyi uyum" olarak değerlendirilmiştir. TLI (NNFI) değeri 0.944 ile 0.94-0.90 aralığında kalmakta olup "kabul edilebilir uyum" sağlamıştır. IFI değeri 0.939, 0.94-0.90 aralığında bulunarak "kabul edilebilir" bir uyum göstermektedir. CFI değeri ise 0.984 ile 0.97'yi geçerek "iyi uyum" sonucunu ortaya koymuştur. RMSEA değeri 0.031, 0.05'in altında kalarak "iyi uyum" sağlamaktadır. GFI değeri 0.954 ve AGFI değeri 0.927, her ikisi de 0.90 üzerinde olduğu için "iyi uyum" olarak değerlendirilmiştir. Son olarak, RMR değeri 0.025 ile 0.05'in altında kalmakta ve bu durum da "iyi uyum" sonucunu desteklemektedir*".

Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) analiz sonuçlarına bakıldığında, iki adet kabul edilebilir uyum tespit edilmişken, diğer sonuçlar iyi uyum seviyesine ulaşmıştır. Tahmin edilen katsayıların yorumlanabilir nitelikte olduğu saptanmıştır.

Yapısal Eşitlik Modeli tahmininin uyum iyiliği kriterleri sonucunda, tahmin edilen katsayıların yorumlanabilir olduğu belirlenmiştir. Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) tahmin sonuçlarına göre, örgütsel özdeşleşme boyutu dijital teknolojilere uyum üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahiptir ($\beta = 0.434$, $p < 0.01$). Ayrıca, dijital teknolojilere uyum da sanal kaytarma üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip bulunmuştur ($\beta = 0.593$, $p < 0.01$). Örgütsel özdeşleşme boyutunun sanal kaytarma üzerindeki etkisi de olumlu yöndedir ($\beta = 0.364$, $p < 0.01$). Sonuçların analizi yapıldığında, bootstrap standardize edilmiş değerlerin sıfır aralığını içermediği ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (bootstrap katsayısı = 0.084, GA %95 = 0.075-0.092). Bu bulgu, dijital tutumun örgütsel özdeşleşmenin sanal kaytarmaya olan etkisinde aracılık rolü üstlendiğini göstermektedir. Bu durumda H1, H2, H3 ve H4 Hipotezi kabul edilmiştir.

4. SONUÇ

Örgütler açısından nitelikli işgörenlerin istihdam edilmesi kadar, çalışanların örgütle özdeşleşmesi ve örgütün çıkarlarını benimseyen bir tutum sergilemesi de büyük bir öneme sahiptir. Günümüz iş dünyasında, örgütlerin karşılaştığı en büyük zorluklardan biri, çalışanların örgütle bütünleşmelerinin sağlanması ve iş saatleri içerisinde teknolojik araçları kişisel çıkarları doğrultusunda kullanmalarının önüne geçilmesidir. Örgütle özdeşleşmeyen bireyler, kendilerine verilen görevlerden kaçınmaya başlayabilir ve bu durum örgütü maddi kayba uğratabilir. Ayrıca, çalışanların gerçekleştireceği sanal kaytarma aktiviteleri, örgüt içerisinde gizli bilgilerin sızması veya yasaklı web sitelerine erişim gibi sorunları gündeme getirebilir. Bu tür davranışlar, örgütü hukuki açıdan da zor durumda bırakabilir ve

işleyişine olumsuz etkiler yaratabilir. Tüm bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda, örgütlerin işgörenlerini sahiplenerek onların çıkarlarını gözetmeleri, özdeşleşmelerini teşvik etmeleri ve böylece olası olumsuz davranışların önüne geçmeleri, sürdürülebilirlik açısından hayati önem taşımaktadır. Örgütsel özdeşleşmeyi başarılı bir şekilde sağlayan kurumlar, uzun vadede varlıklarını sürdürebileceklerdir.

Sonuç olarak, günümüzde teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte internet hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiş ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Mesai saatleri içinde kişisel internet kullanımı, birçok örgüt için güncel bir sorun haline gelmiştir. Çalışanların iş amaçları için tahsis edilmiş internet imkanlarını bireysel ihtiyaçları doğrultusunda kullanmaları, sanal kaytarma davranışlarını doğurmuştur. Sanal kaytarma davranışlarının, örgütler açısından yararlı mı yoksa zararlı mı olduğu literatürde tartışmalı bir konu haline gelmiştir. Özellikle mesai saatleri içinde önemli ölçüde sanal kaytarma gerçekleştiren çalışanların, örgütlerin verimliliğini azaltabileceği ve dolayısıyla örgüte zarar verebileceği ifade edilmektedir. Ancak, önemsiz sanal kaytarma davranışları olarak değerlendirilen e-postaların kontrol edilmesi, gündelik haberlere göz atılması, faturaların internet üzerinden ödenmesi ve bankacılık işlemlerinin gerçekleştirilmesi gibi eylemlerin, çalışanlar açısından bir sorun oluşturmadığı düşünülmektedir. Bu durum, çalışanların motivasyonunu artırarak örgütle özdeşleşmelerini kolaylaştırabileceği öngörülmektedir.

İşletmeler, ekip performansını artırmak amacıyla sosyal kaytarma oranını düşürmeyi hedeflemekte ve her çalışandan örgütsel hedeflere ulaşma potansiyelini tam anlamıyla kullanmasını beklemektedir. Günümüzde, ekip çalışması bireysel yeteneklerden daha fazla önem kazanmakta ve iyi bir ekip performansı yalnızca ekip üyelerinin uyum içinde çalışmasıyla mümkün olmaktadır. Bu nedenle, ekip performansının artırılması için çalışanların en iyi katkıyı sağlamaları ve iş birliğinin gücünü en üst seviyeye çıkarmaları gerekmektedir. Bunu başarmanın yollarından biri de ekip üyeleri arasında sağlıklı bir iş yeri arkadaşlığı oluşturulmasıdır. Sosyal kaytarma olayını önlemek için iş yeri arkadaşlığının güçlendirilmesi gereklidir. Örgüt içinde sosyal kaytarma seviyesi düşük olduğunda, bireylerin işte daha az çaba gösterme eğiliminin de önüne geçilecektir (Shih ve Wang, 2016). Araştırmalar, sağlam iş yeri arkadaşlıklarının sosyal kaytarma üzerindeki etkisini azalttığını ortaya koymaktadır. Korkmaz (2019), Bursa Büyükşehir Belediyesi'nde görev yapan 362 çalışana yönelik olarak internet kullanım alışkanlıklarının sanal kaytarma üzerindeki etkisini incelemek ve örgütsel özdeşleşmenin bu süreçteki aracılık rolünü belirlemek amacıyla anket uygulamıştır. Araştırma sonuçları, örgütsel özdeşleşmenin sanal kaytarma üzerinde tam bir aracılık rolü oynadığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında konu üzerinde çalışma yapacak araştırmacılara ve uygulamacılara aşağıdaki önerilere sunmak mümkündür.

Çalışanların örgütleri ile özdeşleşmelerini desteklemek amacıyla motivasyonu artırıcı seminerler, sempozyumlar ve konferanslar düzenlenmesi önerilmektedir. Sanal kaytarma ile ilgili araştırmalar yaparken, literatürün yanında siber zorbalık, siber korsanlık ve internet bağımlılığı gibi konuların da incelenmesi, araştırmacılara sunulan bir tavsiye olabilir. Ayrıca, mesai saatleri içinde bireysel internet kullanımıyla ilgili olarak örgütlerin internet politikası belirlemesi gerektiği önerilmektedir. Çalışanlara internet kullanımı hakkında eğitim verilmesi de önemli bir öneridir. Sanal kaytarma konusuna yönelik daha fazla ölçek çalışması gerçekleştirilmesi, literatüre değerli katkılarda bulunabilir. Ayrıca, çalışanların sanal kaytarma faaliyetlerinin hukuki boyutları hakkında bilgilendirilmesi gerektiği ve örgüte zarar verebilecek kaytarma davranışları ile önemsiz sanal kaytarma faaliyetleri arasındaki farkların açıkça açıklanması gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Blanchard, A. L., & Henle, C. A. (2008). Correlates of different forms of cyberloafing: The role of norms and external locus of control. Computers in Human Behavior, 24(3), 1067-1084.

Costello, A. B. ve Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. Practical assesment, research, and evaluation, 10(1), 7.

Coşkun, M.B. Ve Afşar, A. (2016). Kamu kurumlarında örgütsel desteğin örgütsel özdeşleşme üzerine etkisine yönelik alan araştırması, Social Sciences Studıes Journal, 2(2) ss. 32-43.

Edwards, Martin R. (2005). Organizational Identification: A conceptual and operational review", International Journal of Management Reviews, 7(4). 2007-230.

Henle, C.A. & Kedharnath, U. (2012), Cyberloafing in the workplace. In Yan, Z. (Ed.) Encyclopedia of cyber behavior. Chapter 48 (pp: 560-573); USA: Information Science Reference.

İrge, N. T., & Şen, E. (2020). Çalışanların dijital teknolojiye yönelik tutumlarının ve iç girişimcilik özelliklerinin bireysel iş performanslarına etkisi. İşletme Araştırmaları Dergisi, 12(3), 2556-2579.

Korkmaz, R. (2019). Çalışanların problemli internet kullanım alışkanlıklarının sanal kaytarma üzerindeki etkisinde örgütsel özdeşleşmenin aracı rolü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)**,** Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bahçeşehir Üniversitesi.

Ruketta, M. (2005). Organizational identification: A meta- analysis. Journal of Vocational Behavior, 66(2),358-384.

Sart G., Sezgin, F. H. & Demir, N. (2018). Mobbingin mesleki tükenmişlik algısı üzerine etkileri: Kadın akademisyenler örneği. Beykoz Akademi Dergisi, *6*(1), 118-135. https://doi.org/10.14514/byk.m.21478082.2018.6/1.117-135.

Sart, G. (2020). Bireysel girişimcilik eğilimi ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. International Journal of Applied Economic and Finance Studies, 1(5), 58-72.

Shih, C. H., & Wang, Y. H. (2016). Can workplace friendship reduce social loafing?. In 2016 10th International conference on innovative mobile and internet services in Ubiquitous Computing (IMIS), IEEE, 522-526, DOI 10.1109/IMIS.2016.144

Yazıcıoğlu, Y. & Erdoğan, S. (2014). SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri. Detay Yayıncılık.

ÇAĞRI MERKEZLERİNDE YAPAY ZEKA (AI) ENTEGRASYONU: PLUKTO YAZILIMI ÖRNEĞİ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) INTEGRATION IN CALL CENTERS: PLUKTO'S EXAMPLE

Dr. Şehriban Kayacan

Ceyber Çağrı Merkezi Kurumsal İletişim Müdürü

ORCID ID: 0000-0001-5664-7928

Ar. Gör. Emel Oturak Seymen

T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Yeni Medya ve İletişim Bölümü

ORCID ID: 0000-0003-0648-466X

ÖZET

Gelişen teknolojinin pek çok alanda iş yapış biçimlerini dönüştürdüğü bilinmektedir. Güncel teknolojik gelişmelere bağlı olarak belirli alanlarda yeni düzenlemelerin yapılması ihtiyacı gündeme gelmektedir. Günümüzde yapay zekâ destekli uygulamaların giderek daha fazla alanda kullanılmaya başlandığı bilinmektedir. Söz konusu teknolojinin etkilediği alanlardan biri de çağrı merkezleridir. Çağrı merkezleri genel olarak; müşterilerin sorularını yanıtlamak, hizmetler hakkında bilgi vermek, ürünler hakkında destek sağlamak ve şikayetleri çözmek gibi amaçlar çerçevesinde çalışmaktadır. Çalıştıkları iş ortakları arttıkça çağrı merkezlerine düşen arama sayısı fazlalaşmaktadır. Bu durum müşterinin sorununu çözebilmek için daha fazla beklemesine ve her çalışanın daha fazla müşterinin sorununu çözmekle uğraşmasına neden olmaktadır. Bu durum müşteri deneyiminin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Müşteri deneyiminde dönüşüm yaratma potansiyeli nedeniyle yapay zekâ kullanımı, markalar için önemli bir alan olarak görülmektedir. Bu kapsamda, çağrı merkezlerinde yapay zekâ kullanımı, bireylerin sorunlarına hızlı çözümler üretebilmek için önceki çağrılardan yararlanarak daha kaliteli hizmet vermenin etkili araçlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Yapay zekâ tabanlı teknolojilerin müşteri hizmetleri alanındaki rolü ve katkısına odaklanan çalışma kapsamında CeyBer Çağrı Merkezi için geliştirilen 'Plukto' adlı yazılım programı incelenmiştir. Yapay zekâ teknolojilerinin müşteri hizmetleri alanındaki uygulamalarına dair önemli bulgular sunan çalışma, yapay zekanın çağrı merkezlerindeki entegrasyonunun hizmet kalitesini nasıl artırabileceğine ve Plukto yazılımının bu süreçteki rolüne ilişkin bir değerlendirmeyi içermektedir.

Anahtar kelimeler: Yapay zekâ, çağrı merkezi, müşteri hizmetleri, plukto yazılımı, hizmet kalitesi.

ABSTRACT

It is known that developing technology has transformed the way of doing business in many areas. Depending on the current technological developments, the need for new regulations in certain areas has come to the fore. It is known that artificial intelligence-supported applications are increasingly being used in more areas today. One of the areas affected by this technology is call centers. Call centers generally work within the framework of purposes such as answering customers' questions, providing information about services, providing support about products and resolving complaints. As the number of business partners they work with increases, the number of calls to call centers increases. This causes the customer to wait longer to solve their problem and each employee to deal with solving more customer problems. This situation causes the customer experience to be negatively affected. The use of artificial intelligence is seen as an important area for brands due to its potential to transform customer experience. In this context, the use of artificial intelligence in call centers is considered as one of the effective tools of providing higher quality service by utilizing previous calls in order to produce fast solutions to individuals' problems. Within the scope of the study focusing on the role and contribution

of artificial intelligence-based technologies in the field of customer service, the software program called 'Plukto' developed for CeyBer Call Center was examined. The study, which presents important findings on the applications of artificial intelligence technologies in the field of customer service, includes an assessment of how the integration of artificial intelligence in call centers can increase service quality and the role of Plukto software in this process.

Keywords: Artificial intelligence, call center, customer service, plukto software, service quality.

GİRİŞ

Son dönemin en çok tartışılan kavramları arasında yapay zekâ yer almaktadır. Yapay zekâ destekli araçlar, gündelik hayattaki rutin eylemlerden iş süreçlerine, bankacılık işlemlerinden dijital güvenlik ve yazılıma kadar birçok alanda kullanım kolaylığı, zaman ve maliyetten tasarruf sağlamaktadır (Kavuk, 2024, s, 23). Bu kapsamda hemen hemen her alanda kullanılmaya başlayan ve etki alanı her geçen gün artan yapay zekâ, şirketlerin verimliliği artırmalarına yardımcı bir teknoloji olarak öne çıkarılmaktadır. Günümüzde şirketler, müşterilerine daha iyi hizmet sunabilmek amacıyla hizmet sundukları kanallarda yapay zekâ temelli sistemleri oldukça etkin bir biçimde kullanmaktadır.

Yapay zekâ tabanlı teknolojilerin müşteri hizmetleri alanındaki rolü ve katkısına odaklanan çalışma kapsamında CeyBer Çağrı Merkezi için geliştirilen 'Plukto' adlı yazılım incelenmiştir. Yapay zekâ teknolojisi ile iletişim alanında ortaya çıkan olanakları ele alan bu çalışma temelde, çağrı merkezlerinin bu teknoloji dolayımıyla muhtemel dönüşümüne ilişkin bir tartışmayı içermektedir. Bu kapsamda çalışmada yapay zekâ destekli uygulamaların iş süreçlerine katkısı mevcut literatür ve örnek yapay zekâ yazılımı üzerinden değerlendirilmiştir.

Yapay Zekanın Tanımı ve Gelişimi

20. yüzyılın ortalarında icat edilen bilgisayarla birlikte insana ait görevlerin makineler tarafından yerine getirilmesi sağlanmıştır. Bu çerçevede yapay zekâ, bilgisayarın insana ait algılama, öğrenme, akıl yürütme, karar verme, problem çözme ve iletişim becerilerine sahip olma özelliğini ifade etmektedir. Genel anlamda yapay zekâ; bireysel, kurumsal ve sosyal anlamda yaşamı kolaylaştıran, geniş bir yelpazede çeşitli avantajlar sağlayan bir makine zekâsı ve yeni bir iletişim teknolojisi olarak açıklanabilmektedir (Kavuk, 2024, s.19).

Bir başka tanıma göre yapay zekâ, insanın yaptığı zekâ gerektiren işleri yapabilen makineler ya da bilgisayarlar inşa etmekle ilgilenen çalışma alanına verilen addır. Yapay zekanın gelişimi temelde insan zekasının taklit edilmesi motivasyonuna dayanmaktadır. Yapay zekâ ile birlikte fiziksel iş gücünü azaltmak için kullanılan makinelerin ötesine geçilerek zihinsel iş gücünü de azaltacak makinelerin üretimi sağlanmıştır (Doğan, 2022, s, 790).

Bilgisayarların gelişimi, yapay zekâ teknolojisinin ortaya çıkışını ve ilerlemesini doğrudan etkilemiştir. İlk ortaya çıkışından bugüne bilgisayarlar sürekli gelişim göstermiş ve gündelik hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Gelişen teknolojiyle giderek hızlanan ve boyutları küçülen bilgisayarlar modern insanın birçok ihtiyacına yanıt veren aygıtlar aygırlar olarak önemli roller üstlenmektedir. Büyük miktarda veriyi depolamak, bu veriye istenildiğinde yeniden erişilmesini saylamak, veriyi hızlı bir biçimde işlemek ve aktarmak bilgisayarların önemli rolleri arasında gösterilmektedir. Bu işlevleriyle bilgisayar teknolojisi yaşamın pek çok alanında hız ve kolaylık sağlayabilmektedir.

Bilgisayar biliminin kurucu ismi olarak anılan Alan Turing, makinelerin sadece insanın fiziksel görevlerini yerine getirmekle kalmayıp, aynı zamanda insanın düşünce becerilerine de sahip olabileceği fikrini ortaya atmıştır. Onun "Turing Testi" olarak bilinen çalışması, makinelerin insan benzeri düşünme yeteneklerini ölçmeyi amaçlamıştır. Turing'in öngörüleri, henüz 1950'li yıllarda yapay zekâ alanının temellerini atarak, bugünkü sistemlerin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır.

Bilgisayarlar, başlangıçta sadece belirli matematiksel hesaplamaları gerçekleştirmek için geliştirilmişken, zamanla daha karmaşık veri işlemlerini yapabilme kapasitesine erişmiştir. Bilgisayarların işlem gücünün artması ve depolama kapasitelerinin genişlemesiyle, makineler artık daha karmaşık görevleri öğrenebilir ve yerine getirebilir hale gelmiştir. Bu da yapay zekâ sistemlerinin, insan benzeri öğrenme, karar verme ve problem çözme yeteneklerine sahip olmasına olanak tanımıştır.

Yapay zekâ alanı özellikle algoritmalar, makine öğrenimi gibi birkaç kavramla yakından ilişkilidir. Algoritmalar, insan benzeri zekayı taklit eden yapay zekâ sistemlerinin çalışır hale gelmesinde kritik bir role sahiptir. Bilgisayarların bir problemi çözmede bu algoritmalar ile ne yapacaklarını öğrenmeleri süreciyle ise yapay zekanın bir alt dalı olan makine öğrenimi ilgilenmektedir (Arslan, 2017: 80). Özellikle, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi yapay zekâ alt alanları, gücü giderek artan bilgisayarlarla hızla ilerlemiştir. Bilgisayarların evrimi, yapay zekanın gelişimi için kritik bir rolü üstlenmiş ve bu iki teknoloji, birbiriyle ilişkili şekilde ilerleyerek günümüz dünyasında köklü değişimlere yol açmıştır. Bugünün yapay zekâ uygulamaları neredeyse her alanda etkili olmaktadır. Güncel yapay zekâ araçlarının gündelik yaşama çok hızlı bir biçimde entegre olduğunu söylemek de yanlış olmayacaktır.

Yapay Zekâ Teknolojileri ve İletişim Alanına Etkileri

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte dünya sürekli olarak değişmektedir. Her geçen gün hızlanan teknolojik gelişmelere yapay zekânın da dahil olmasıyla birlikte dünyada yaşanan değişim daha belirgin hale gelmektedir. Teknolojideki ilerlemelerin neticesinde yaşamı kolaylaştıran çok sayıda aracın gelişerek yaşamımıza dahil olduğu bilinmektedir.

Yapay zekâ, son dönemin en yeni ve önemli teknolojik gelişmelerinden biri olarak görülmektedir. Yapay zekâ yazılımları, diğer tüm toplumsal alanlarda olduğu gibi iletişim teknolojileri ve ortamları açısından da çeşitli sonuçlar ortaya çıkarabilmiş, yapay zeka teknolojisinin çıktısı olan ürünler iletişim dünyası oldukça etkilenmiştir (Büyükafşer ve Yıldırım, 2022, s.311). İçinde yaşadığımız dönemde yapay zekâ araçlarıyla etkileşim neredeyse herkes için kaçınılmazdır.

Yapay zekâ ile iletişim dünyasında durağan, tek yönlü yapılar hareketli, katmanlı, çok yönlü yapılara dönüşmektedir (Büyükafşer ve Yıldırım, 2022: 323). Yapay zekâ araçları iletişim ve etkileşim olanaklarını artırırken kolay ve etkili bir biçimde iletişim kurmayı mümkün hale getirmektedir.

Çeşitli yapay zekâ uygulamaları gündelik hayatta insana ait çeşitli görevleri yerine getirme işlevine sahiptir. Bunun yanı sıra yapay zekâ sistemlerinin bu görevleri yerine getirme becerisi giderek gelişmektedir. Buna bağlı olarak söz konusu sistemlerin kullanım alanları da genişlemektedir (Kırık ve Özkoçak, 2023, s. 73). Yapay zekâ teknolojileri, günümüzde durağan ve hareketli görüntülerde insanların yüzlerini tanımaktan, rekabete dayalı oyunlarda insanüstü başarılar elde etmeye kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Yapay zekâ, farklı dillerdeki metinlerin veya konuşmaların bir dilden diğerine hızlı bir şekilde çevrilmesini sağlamaktadır. Araçlar, insan müdahalesine ihtiyaç duymadan yol almaktadır. Ayrıca, yapay zekâ, verilen komutlara uygun olarak görseller ve metinler oluşturulmasını da sağlamaktadır. Bu teknolojiler, hayatımızın her alanında köklü yenilikler sunmakta ve yeni ufuklar açmaktadır.

Yapay zekâ teknolojilerinin hızla gelişmesi, bu sistemlerin askeri, endüstriyel, sağlık, eğitim, finans gibi pek çok alanda kullanımını sağlamaktadır (Karabağ, 2021, s.763). Yapay zekâ araçları; veri analizinden, görseller oluşturmaya, metin yazımına, konuşma ve sohbetten işletme iş akış süreçlerine, farklı dillerin çevirilerine kadar birçok işleve sahip yapısıyla bireylere, kurumlara ve toplumlara avantajlar sağlayabilmektedir (Kavuk, 2024, s. 23).

Gelişen teknoloji, gündelik hayatı dönüştürmekle kalmayıp pek çok farklı alanda iş yapış biçimlerine de etki etmektedir. Güncel teknolojik gelişmelere bağlı olarak çalışma pratiklerinde yeni düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Günümüzde işletmelerin değişen teknolojiye hızlı bir şekilde adapte olma becerileri giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu doğrultuda yapay zekâ destekli uygulamaların giderek daha fazla alanda kullanılmaya başlandığı bilinmektedir.

Çağrı Merkezlerinde Yapay Zekâ ve Plukto Örneği

Günümüzde birçok şirket tüketicilerine hızlı ulaşmak için çağrı merkezleri ile işbirliği içerisinde çalışmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle bilgisayar destekli telefon konuşmaları şirketlerin yoğunlukla kullandığı sistemler haline gelmektedir (Keser, 2006, s. 100). Bilinen ilk çağrı merkezi 1960'ların sonlarında Ford firması tarafından kurulmuştur. Bu çağrı merkezinde müşteriler hatalı arabaları şirkete bildirmekteydi. Şikâyet istekleri toplayabilmek için Ford ve AT&T firması 800 ile başlayan bir danışma hattı ile hizmet vermeye başlamıştır (Keser, 2006: 101). Türkiye'de ise 1988 yılında Pamukbank ve 118 bilinmeyen numaralar servisi ilk kurulan çağrı merkezi hizmetlerindendir (Ayar, 2011: 10). Çağrı

merkezleri; "Müşteri Hizmetleri Merkezi, Müşteri Temas Bölgesi, Çok Kanallı Çağrı Merkezi, Bağlantılı Çağrı Merkezi, Destek Merkezi, Satış ve Hizmet Merkezi, Rezervasyon Merkezi, Teknik Destek Merkezi, Bilgi Masası ve Yardım Masası, Müşteri Etkileşim Merkezi, Müşteri Haberleşme Merkezi" gibi birçok farklı şekilde isimlendirilmektedir (Candaner & Kohen, 2011, s. 45).

Küreselleşmenin ve teknolojinin etkisi ile pazarlama dinamiklerinde meydana gelen değişmeler müşteriler ve işletmeler arasında köprü görevi gören çağrı merkezlerinin çoğalmasına, vazgeçilmez hale gelmesine sebep olmaktadır (Yüksek, 2013, s.3). Hem müşteriye hem de şirkete değer katmak amacıyla teknoloji ve insan kaynağının birlikte kullanılması olarak açıklanabilir (Gümüş, 2002, s. 134). Çağrı merkezleri; işletmelerin müşterilerle telefon, internet, faks ve posta gibi iletişim araçlarıyla iletişime geçerek alanından uzman çalışanların bir arada sistemi yürütmesi olarak tanımlanmaktadır (Sarıyer, 2007, s. 474). Çağrı merkezlerinin temel amacı müşteri memnuniyetini sağlamak ve hizmet kalitesini arttırmaktır. Günümüzde GSM operatörleri, e-ticaret siteleri, havayolları, otomotiv, sağlık hizmetleri, turizm şirketleri gibi birçok sektör çağrı merkezlerini yoğun şekilde kullanmaktadır (Ayar, 2011, s. 4).

Çağrı türleri "Inbound Çağrı ve Outbound Çağrı" olarak ikiye ayrılmaktadır. "Inbound Çağrılar" çağrı alan "Outbound Çağrılar" ise arama yapan olarak kısaca açıklanabilir. "Inbound Çağrılar" gelen çağrılara yanıt veren çağrı türüdür. Bu çağrılar genellikle hizmet, destek, yardım, bilgi alma ve işlem yapma gibi gereksinimlere cevap vermektedir. "Outbound Çağrılar" ise dış arama yapan çağrı türüdür. Bu tür çağrıları gerçekleştirmek için önceden belirli bir hedef doğrultusunda hazırlanmış telefon numaralarının aranmasıdır (Candaner & Kohen, 2011, s. 49).

Plukto yazılımının yaratıcısı CeyBer, İzmir'de kurulmuş bir çağrı merkezidir. 'Önce insan' anlayışı ile 2016 yılında kurulan şirket, çalışan ve müşteri odaklı hizmet anlayışı ilkesiyle kurulmuştur. CeyBer, E-ticaret'ten teknoloji ve lojistik gibi pek çok farklı uzmanlık gerektiren markalara destek olmaktadır. İşletmelerin müşteri odaklı hizmet anlayışını destekleyen, müşteri memnuniyetini sağlayan ve yapay zekâ destekli dijital çözümleri ile süreçleri geliştiren bir markadır. CeyBer, paydaşlarının ihtiyaçlarını anlamayı, yaratıcı çözümler sunmayı ve sektör standartlarının gelişimine katkıda bulunmayı misyon edinmiştir. Çalışan ve müşteri memnuniyetini baz alarak iş süreçlerini ilerletmektedir. 40'a yakın projesi, 500 kişilik çalışan kadrosu ve sürdürülebilir hedefleri ile 14 dilde hizmet vermektedir.

Yapay Zekanın hızla insanların hayatına girmesi birçok sektörü etkilediği gibi çağrı merkezlerinin dinamiklerini de değişikliğe uğratmıştır. Çağrı merkezi yapay zekâ entegrasyonu, çağrı merkezi işlemlerinin ve hizmetlerinin yapay zekâ teknolojisi ile desteklenerek otomatikleştirilmesi ve geliştirilmesi sürecidir. Çağrı merkezlerine entegre edilen yapay zekâ yazılımları belirli bir sistem üzerinden gerçekleştirilmektedir. Müşterilerin daha önce nereden alışveriş yaptığı, hangi siteleri ziyaret ettiği, bulunmuş olduğu lokasyon gibi bilgilerle müşteriye ait genel bir profil ortaya koymaktadır. Çağrı merkezleri yapay zekayı kullanarak ortaya koyduğu müşteri profiliyle tahmin edebilme yeteneğini kullanmaktadır. Böylece müşterinin önüne doğru bilgilerle doğru kanaldan çıkmaktadırlar. Geçmişten günümüze kadar yapılan çağrı merkezi yazılımları tıpkı matematik gibi çalışmaktaydı. Belirli bir şarta göre hareket eden yazılımlar önceden yüklenen kodlar ile hareket etmekteydi. CeyBer şirketi kendisini sektörde bir adım öne çıkaracak bir yapay zekâ yazılımını hayata geçirdi. Plukto adı verilen bu yazılım bir yapay zekâ öğrenme robotudur. Plukto belli bir süre olgunlaşma evresi geçirmiştir. Puanlanmış çağrıları dinleyerek bir sonraki durumda nasıl yanıt vermesi gerektiğini öğrenmektedir. Dinlediği her yeni çağrı Plukto'nun sisteminde benzer şekilde gelecek çağrıyı nasıl puanlaması gerektiğini öğretmektedir. Plukto tüm çağrıları denetleyip daha önceden puanlanmış çağrılara göre kişilerin gerçekte nasıl konuşması gerektiğinin bir similasyonunu çıkarmaktadır. Sonra o similasyona diğer kişinin ne kadar uygun hareket ettiğine bakmaktadır. "Merhaba, Selam, Hoş geldin" gibi kelimelerin hepsi iyi bir niyet olarak algılanabilir ancak Plukto kategorilere ayırma konusunda hassas ve başarılı davranmaktadır.

Daha önceden bilgisayarları eğitirken "şöyle olursa şu, böyle olursa bu olacak" zihniyeti ile hareket ederken yeni dünyada bilgisayar kendisi dinleyip öngörülerini algılamaktadır. Plukto'nun bir şeyi öğrenmesi için önceden herhangi bir tanımlama yapılmamış, deneyimleyerek öğrenme süreci gerçekleştirilmektedir. Örneğin; "şikâyet" kelimesini kullanmadığı halde müşterinin şikâyet çağrısı olduğunu anlayarak hareket etmektedir. Başka bir örnekle açıklamak gerekirse "şikayetçi olmamanızı çok iyi anlıyorum" dediği zaman Plukto'dan önceki sistemde "şikâyet" kelimesi geçtiği için bunu bir

"şikâyet çağrısı" olarak kategorize etmekteydi ancak Plukto bugünkü teknolojiyle bunun ayrımını yapabiliyor.

Sonuç

Dünya birçok sektörde olduğu gibi telekomünikasyon ve çağrı merkezi sektörlerinde de yapay zekâ aracılığıyla çok farkı yerlere doğru evirilmektedir. İnsanların hayatına son yıllarda giren yapay zekâ hala olgunlaşma sürecindedir. Bu nedenle çoğu program avantaj sağladığı gibi dezavantajları da içinde barındırmaktadır. Benzer şekilde Plukto da CeyBer şirketi için kısa bir süre önce yaratılmış ve deneme süreci boyuncu kontrolleri yapılarak iyileştirme gerçekleştirilmiştir. Her yeni iyileştirme fikri Plukto için gelişime devam ettiğinin göstergesidir. Plukto'nun yazılımının yaratılması ve bugünkü haline gelmesindeki en temel amaç kaliteyi yükseltmektir. Ayrıca yazılımın amacından birisi de bir insanın yerine geçsin diye değil bir insanın hayatını kolaylaştıracak şekilde kullanılması için üretilmiştir. Örneğin; Plukto kullanılmadığı zaman 1 çalışanın 100 çağrısından yalnızca 3'ünü dinleyebilmektedir ancak Plukto ile 100 çağrının tamamını dinleyip puanlamak olanaklı hale gelmektedir.

1 kişinin kalite puanını 100 çağrıdan 3 çağrıya göre verildiği zaman yanılma payı çok yüksek olmaktadır. 100 çağrı içinden rastgele seçilen 3 çağrı kötü olduğunda kalite puanı için başarısız denilmektedir. 97 çağrı çok başarılı olsa dahi dinleyip ölçümleyemediğimiz için kişiye "başarısız" kabul edilmektedir. Plukto ile 100 çağrı'nın 100'ünün de puanlanabilmesi tüm çağrıların doğruluk oranını ve kalitesini ölçebiliyor demektir. Bununla beraber Plukto çağrıdaki kişinin konuşma sırasında yanıldığı, hata yaptığı yerleri tespit edip bu durumu düzeltmek adına alması gereken eğitim önerilerini tespit etmektedir. Ayrıca eğitim veren kişinin de eksik noktalarının nereler olduğunu tespit edip öneriler sunmaktadır.

Plukto'nun diğer bir avantajı ise bugünkü çalışma sisteminde müşterinin cinsiyetinin ve yaş aralığının ne olduğunu algılayabilmesidir. Plukto, kurumsal bir hafıza oluşturmayı başarabilmektedir. Böylece bir marka iş ortaklığını bitirip belirli bir sene sonra yeniden CeyBer şirketi ile birlikte çalışmak istediğinde Plukto'ya yeniden projeyi tanıtmaya, anlatmaya, öğretmeye gerek kalmadan kolaylıkla kullanıma başlanabilmektedir. Plukto'nun kullanımından önce ise yeniden insanları eğitmek, projeyi öğretmek gerekiyordu. Çağrı alan kişi projenin gerekliliklerini unutmuş olabilir ya da yeni çalışma arkadaşlarıyla süreç devam ediyor olabilir. Son olarak bir avantajından daha bahsettiğimiz de akla gelen en önemli durum zaman tasarrufu ve kurum içerisinde sosyalleşme imkanının artmasıdır. Çok fazla çağrı dinlemek görevine sahip olan kişiler kurum içi etkinliklere katılmama kararı almak zorunda kalmaktadır. Kişi başına düşen çağrı dinleme görevinin tamamını Plukto kısa sürede sağladığından çalışanlar da daha uzun ve sık molalara çıkabilme, arkadaşlarıyla şirkette vakit geçirip iletişim kurabilme imkanlarına sahip olma şansını yakalamaktadır. Açıklamaları yapılan avantajların yanı sıra çok yeni bir sistem olmasının getirdiği dezavantajları da bulunmaktadır.

Öngörü, hoşgörü, insiyatif alabilmek insanları yapay zekadan ayıran en büyük özeliklerdir. "Ben size bugün çok yardımcı olmak istiyorum. Lütfen siz de bana yardımcı olun." derken insanın kullandığı ses tonu ile yapay zekâ arasında daima fark olacaktır. Öte yandan diğer bir dezavantaj ise 3. dakikadan sonra kafasının karışmaya başlıyor oluşudur. Bunun temel sebebi 3. dakikadan sonra her şeyi en baştaki cümleler ile kıyaslamaya başlıyor oluşudur. Bu noktada insan denetimine ihtiyaç duyulmaktadır. Yapay zekâ geldiği için insana ihtiyaç duyulmayacağı fikrinin yaygınlaşmaması gerekmektedir. İnsan her zaman bu sistemin bir parçası olacak ancak görev tanımlarında değişikliklere gidilecektir.

Sonuç olarak Plukto'nu varlığı çerçevesinde avantajları ve dezavantajları tartışılmaktadır. "Yapay zekâ yapıyor ancak sonra?" sorusu üzerinden yola çıkarak Plukto kullanımına paralel olarak yeni projeler planlanmaktadır. Kalite ölçümlemesini doğru ve eksiksiz tamamlandıktan sonra nasıl bir aksiyon alınması gerektiği tartışılmaktadır. Şirket içerisinde işleyecek sürecin iyi yönetilmesi gerekmektedir. İyi bir raporlama yapılması gerektiği üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

KAYNAKÇA

Ayar, S. (2011). "Çağrı Merkezlerindeki Çalışma Koşullarının Örgüte Yabancılaşma, Devamsızlık ve İşten Ayrılma Eğilimi Üzerine Etkileri: Bir Araştırma". Beykent Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.

Büyükafşar, M., & Yıldırım, O., (2022). Yapay Zekâ Gazeteciliği. Bayrakcı, S., & Özay, S., (Ed.). Dijital Çağda Uzman Gazetecilik (311-251) içinde Çizgi Kitabevi, İstanbul.

Candaner, P., & Kohen, A. (2011). Bu Yerin Kulağı Var. 3.Baskı, İstanbul.

Doğan, M. (2021). Yapay Zekâ ve Özgür İrade: Yapay Özgür İradenin İmkânı. TRT Akademi, 6(13), 788-811.

Karabağ, M. (2021). Ahlaki Değerlerin Kodlanabilmesi Bağlamında Yapay Zekâ Etiğine Kuramsal Bir Bakış. TRT Akademi, 6(13), 748-767.

Kavut, S. (2004). Yapay Zekâ ve İletişim, Çizgi Kitabevi, İstanbul.

Keser, A. (2006). Çağrı Merkezi Çalışanlarında İş Yükü Düzeyi İle İş Doyumu İlişkisinin Araştırılması. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (11), 100-119.

Kırık, A. M., & Özkoçak, V. (2023). Medya ve İletişim Bağlamında Yapay Zekâ Tarihi ve Teknolojisi: Chatgpt ve Deepfake İle Gelen Dijital Dönüşüm. Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi, (58), 73-99.

Sarıyer, N. (2007). "Çağrı Merkezi Tüketici Profili: Banka Çağrı Merkezleri'nde Bir Uygulama". Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(2).

Yüksek, E. (2013). "Çağrı Merkezi Tanımı". Çağrı Merkezi Yönetimi-I, Editör: Kamil Çekerol, 1. Baskı, Eskişehir.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NURSING EDUCATION

Sümeyye Kavici, MScN

Res. Asst., Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Tokat Gaziosmanpaşa University

ORCID ID: 0000-0003-3579-8545

Burak Şirin, PhD

Res. Asst., Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Tokat Gaziosmanpaşa University

ORCID ID: 0000-0002-8485-5756

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is increasingly integrated into nursing education as a transformative tool, offering many benefits and opportunities. AI is predicted to revolutionize various areas of nursing science, including nursing management, clinical care, education, and research. In this context, this review study aims to examine the use of AI in nursing education and to compile the applications in the literature. As a result of the literature review with the keywords "artificial intelligence" and "nursing education," it was seen that the nursing education applications were generally categorized under two headings: academic and clinical nursing education. In this review article, only academic nursing education practices were examined. AI in nursing education aims to simulate interactive clinical scenarios with the help of virtual patient game applications and virtual instructor chatbots. Previously, AI applications have been used in nursing education to evaluate the application technique, evaluate students' effects during the application, and create personalized learning methods by analyzing student data. It was found that these technologies have the potential to improve communication skills with patients, relatives, and multidisciplinary team members and to increase students' self-confidence and self-efficacy before transitioning to the natural clinical environment. In conclusion, although AI-supported academic nursing education practices provide promising results in terms of quality, they need to be more numerous, and there is a need for more practice development and intervention studies in this field. In order to overcome this deficiency in the academic field and to ensure the integration of nursing knowledge and engineering practices, it is recommended to make additions and updates in undergraduate and graduate-level education curricula on topics such as informatics, ethics, privacy, research, and engineering concepts.

Keywords: Artificial intelligence, health technologies, nursing, nursing education, nursing informatics

INTRODUCTION

Artificial intelligence (AI) is the technology that enables a software system to learn, reason, perceive, infer, communicate, and make decisions as well as or better than humans (Robert, 2019). As a transformative tool that offers many benefits and opportunities, AI is increasingly being integrated into many fields, including nursing education, and its effects on nursing education are being investigated (Buchanan et al., 2021). Research has shown that AI can enhance learning by personalizing education, increasing educational efficiency, and improving access to educational resources (Makarenko, 2024). Also, research has highlithed that AI's application in education positively impacts student achievement and provides rich educational environments and innovative solutions to traditional educational challenges (Aldosari, 2020).

As the use of AI technologies becomes widespread in the healthcare system, nurses will be expected to serve in new roles and different care models, and these changes will require updates in the core competencies and educational requirements of nurses (Booth, 2016; Buchanan et al., 2021). Researchers expect that advances in AI technologies will transform nursing education, and therefore, nurse educators

will be at the forefront of these changes and increase their knowledge of both the concept and AI technologies (Nagle et al., 2020; Pepito & Locsin, 2019).

Integrating AI technologies into nursing education is essential to enhance the learning experience of nursing students, improve educational outcomes, and prepare students for digital healthcare developments (Cary, 2024). For example, nurse educators can use AI-integrated simulation applications to better prepare nursing students for all field practices, including management, care, education, policy, and research (O'Connor et al., 2023; Sampayan, 2024).

Further education in this field is needed to ensure the effective integration of AI into nursing practice and the safe adoption of these technologies (Abuzaid et al., 2022). Nurse educators must adopt new techniques involving AI to support students better (Buchanan et al., 2021). In order to achieve this, the current situation and the demands that may occur in the future must be understood in a balanced way by nurse educators (Risling, 2017). In this context, this review study aims to examine the use of AI in nursing education and to compile the applications in the literature. For this purpose, as a result of the literature review with the keywords "Artificial Intelligence" and "Nursing Education," it was seen that the literature generally categorizes nursing education practices under two titles: academic and clinical nursing education. In this review article, we have examined only academic nursing education practices.

BODY

Development of Artificial Intelligence in Nursing Education

Artificial intelligence (AI) was introduced about 70 years ago to enable the use of computers in human assessment and comprehension (Larentzakis & Lygeros, 2021). The development of AI over the years has been uneven but has gained traction with the emergence of deep learning and artificial neural networks (Chan & Zary, 2019). In the 60s, a language processing-based computer program called ELIZA was developed, often used as a Rogerian psychotherapy chatbot. ELIZA was the first artificial intelligence used in healthcare (Weizenbaum, 1966).

The integration of AI into healthcare has been slow (Kaul et al., 2020). Some software developed after ELIZA recommended appropriate antimicrobial treatment to physicians, and another program used in glaucoma management (Lukić et al., 2023; Shortliffe et al., 1975; Weiss et al., 1978). Towards the end of the 90s, the application of artificial intelligence in healthcare gained significant momentum and continues to be a current topic of intense interest for researchers and is constantly evolving (Chan & Zary, 2019; Lukić et al., 2023).

Interest in AI-supported applications has increased in the field of nursing education as well as in all other healthcare fields (Lukić et al., 2023; Van Bulck et al., 2023). In the field of education, the use of AI, which is being addressed by advances such as teacher bots, has proven its potential to help identify students' knowledge gaps, thus enabling educators to respond to students more effectively and to develop personalized and adaptive teaching techniques (Chan & Zary, 2019).

In this era of rapidly advancing technology, the need to build on reported research to advance the field of AI in nursing education is vital (Chan & Zary, 2019).

Artificial Intelligence Applications in Nursing Education

New AI applications discussed in the literature and predicted to affect nursing education include chatbots, smart homes, predictive algorithms, augmented reality devices, and emotional robots. In addition to these, researchers are also investigating AI applications that can be used as teaching tools in the nursing education environment. For example, Mano et al. (2019) analyzed students' emotions during the simulation application in their study to evaluate, identify, and classify nursing students' emotions with computer software and found that students exhibited a limited effect, including negative emotions such as anger, fear, tension, and impatience. Another study by Kutafina et al. (2016) evaluated a hand hygiene application to present a new e-learning approach utilizing wearable smart sensors and obtained promising results by achieving 98.30% (±1.26% ±1.26%) recognition rates for individual gestures. Shorey et al. (2019) developed and tested the use of virtual patients to better prepare nursing students to communicate with real-life patients, relatives, and other healthcare team members during their clinical practice. They developed four virtual cases, including (1) assessing the pain experienced by a pregnant

woman, (2) taking the history of a depressed patient, (3) communicating a postoperative patient's bleeding episode to a doctor, and (4) showing empathy to a stressed senior nursing student. Many studies also discuss AI applications and their potential impact on nursing education (Buchanan et al., 2021; Pepito & Locsin, 2019; Risling & Low, 2019).

The use of AI technologies in academic nursing education is predicted to increase considerably (Buchanan et al., 2021). The use of AI technologies to support learning in nursing undergraduate programs will positively affect the transition of future nurses to the field by improving their clinical skills (Clipper et al., 2018; Sitterding et al., 2019). AI technologies have been found to have the potential to improve communication skills with patients, relatives, and multidisciplinary team members and to increase students' self-confidence and self-efficacy before transitioning to the natural clinical setting. AI applications such as virtual patient games and virtual instructor chatbots enable educators to create interactive simulation cases and provide academic nursing education by using them as teaching tools for students to understand nursing concepts (Shorey et al., 2019).

The use of AI technologies in nursing prompts nurse educators to take a multidisciplinary approach (Tanioka et al., 2019), and updates should be made in the undergraduate nursing curriculum so that nursing students can adapt to environments where AI technologies are used in the future (Murray, 2018; Pepito & Locsin, 2019; Tanioka et al., 2019).

The Future of Artificial Intelligence in Nursing Education

Nurse educators, including different AI technologies, are crucial in preparing nurses and nursing students for the future. One of the first steps for this should be to integrate informatics and health technology competencies into all areas of nursing education (Buchanan et al., 2021). Understanding AI's limitations and potential challenges is vital for developing effectively usable AI technologies (Ahmad & Jenkins, 2022). Incorporating AI technologies into existing nursing curricula requires careful planning and implementation encompassing AI concepts and applications in health and ethical issues (Von Gerich et al., 2022). Educating nurses to be competent in the design processes of the AI industry will provide a multidisciplinary benefit (Linnen et al., 2019). In order to adapt to the needs of the future, the nursing curriculum needs to be updated to include AI technologies (Pfadenhauer & Dukat, 2015).

Including nurses in all stages of AI technologies, including design, implementation, and evaluation, will prevent technology production and cost errors that burden health professionals (Clipper et al., 2018). In order to provide the nursing leadership required by this, nursing education will need to be equipped with knowledge and skills in informatics, digital literacy, engineering, and machine learning (Buchanan et al., 2021).

In addition, nursing education should emphasize preserving the core values that distinguish nursing from AI technologies by emphasizing therapeutic relationships and interpersonal communication. For this, the focus should be on students' understanding of core nursing values such as compassion and empathy throughout the education period (Fernandes et al., 2018).

Collaborations between academia, health institutions, and industry are essential for including AI technologies in nursing education (Rony, 2023). Collaborations may include developing AI curriculum guidelines, establishing simulation laboratories, or creating clinical placements in AI-oriented environments (Hwang et al., 2022).

CONCLUSION

In conclusion, although AI-supported academic nursing education practices provide promising results in terms of quality, they need to be more numerous, and there is a need for more practice development and intervention studies in this field. In order to overcome this deficiency in the academic field and to ensure the integration of nursing knowledge and engineering practices, it is recommended to make additions and updates in undergraduate and graduate-level education curricula on topics such as informatics, ethics, privacy, research, and engineering concepts.

REFERENCES

Abuzaid, M. M., Elshami, W., & McFadden, S. (2022). Integration of Artificial Intelligence Into Nursing Practice. *Health and Technology*, 12(6), 1109–1115. https://doi.org/10.1007/s12553-022-00697-0

Ahmad, S., & Jenkins, M. (2022). Artificial Intelligence for Nursing Practice and Management: Current and Potential Research and Education. *Computers, Informatics, Nursing* : CIN, 40(3), 139–144. https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000871

Aldosari, S. A. (2020). The Future of Higher Education in the Light of Artificial Intelligence Transformations. *International Journal of Higher Education*, 9(3), 145. https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n3p145

Booth, R. G. (2016). Informatics and Nursing in a Post-Nursing Informatics World: Future Directions for Nurses in an Automated, Artificially Intelligent, Social-Networked Healthcare Environment. *Nursing Leadership* (Toronto, Ont.), 28(4), 61–69. https://doi.org/10.12927/cjnl.2016.24563

Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R., Risling, T., & Bamford, M. (2021). Predicted Influences of Artificial Intelligence on Nursing Education: Scoping Review. *Jmir Nursing*, 4(1), e23933. https://doi.org/10.2196/23933

Cary, M. P. (2024). Advancing Health Equity Through Artificial Intelligence: An Educational Framework for Preparing Nurses in Clinical Practice and Research. *Creative Nursing*, 30(2), 154–164. https://doi.org/10.1177/10784535241249193

Chan, K. S., & Zary, N. (2019). Applications and Challenges of Implementing Artificial Intelligence in Medical Education: Integrative Review. *Jmir Medical Education*, 5(1), e13930. https://doi.org/10.2196/13930

Clipper, B., Batcheller, J., Thomaz, A. L., & Rozga, A. (2018). Artificial Intelligence and Robotics: A Nurse Leader's Primer. *Nurse Leader*, 16(6), 379–384. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mnl.2018.07.015

Fernandes, M. N. de F., Esteves, R. B., Teixeira, C. A. B., & Gherardi-Donato, E. C. da S. (2018). The present and the future of Nursing in the Brave New World. *Revista da Escola de Enfermagem da U S P*, 52, e03356. https://doi.org/10.1590/S1980-220X2017031603356

Hwang, G.-J., Tang, K.-Y., & Tu, Y.-F. (2022). How artificial intelligence (AI) supports nursing education: profiling the roles, applications, and trends of AI in nursing education research (1993–2020). *Interactive Learning Environments*, 32, 1–20. https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2086579

Kaul, V., Enslin, S., & Gross, S. A. (2020). History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointestinal Endoscopy*, 92(4), 807–812. https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.06.040

Kutafina, E., Laukamp, D., Bettermann, R., Schroeder, U., & Jonas, S. M. (2016). Wearable Sensors for eLearning of Manual Tasks: Using Forearm EMG in Hand Hygiene Training. *Sensors* (Basel, Switzerland), 16(8). https://doi.org/10.3390/s16081221

Larentzakis, A., & Lygeros, N. (2021). Artificial intelligence (AI) in medicine as a strategic valuable tool. *The Pan African Medical Journal*, 38, 184. https://doi.org/10.11604/pamj.2021.38.184.28197

Linnen, D. T., Javed, P. S., & D'Alfonso, J. N. (2019). Ripe for Disruption? Adopting Nurse-Led Data Science and Artificial Intelligence to Predict and Reduce Hospital-Acquired Outcomes in the Learning Health System. *Nursing Administration Quarterly*, 43(3), 246–255. https://doi.org/10.1097/NAQ.0000000000000356

Lukić, A., Kudelić, N., Antičević, V., Lazić-Mosler, E., Glunčić, V., Hren, D., & Lukić, I. K. (2023). First-year nursing students' attitudes towards artificial intelligence: Cross-sectional multi-center study. *Nurse Education in Practice*, 71, 103735. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103735

Makarenko, O. (2024). Embracing Artificial Intelligence in Education: Shaping the Learning Path for Future Professionals. *Multidisciplinary Science Journal*, 6, 2024ss0720. https://doi.org/10.31893/multiscience.2024ss0720

Mano, L. Y., Mazzo, A., Neto, J. R. T., Meska, M. H. G., Giancristofaro, G. T., Ueyama, J., & Júnior, G. A. P. (2019). Using emotion recognition to assess simulation-based learning. *Nurse Education in Practice*, 36, 13–19. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.02.017

Murray, T. A. (2018). Nursing Education: Our Iceberg Is Melting. *In The Journal of nursing education* (Vol. 57, Issue 10, pp. 575–576). https://doi.org/10.3928/01484834-20180921-01

Nagle, L., Kleib, M., & Furlong, K. (2020). Digital Health in Canadian Schools of Nursing Part A: Nurse Educators' Perspectives. *Quality Advancement in Nursing Education - Avancées En Formation Infirmière*, 6. https://doi.org/10.17483/2368-6669.1229

O'Connor, S., Peltonen, L.-M., Ronquillo, C., Chu, C. H., Topaz, M., Chen, L.-Y. A., & Lee, J. J. (2023). A Framework for Embedding Artificial Intelligence in Nursing: Education, *Innovation, Collaboration, and Implementation – The ALIGN Model*. https://doi.org/10.31219/osf.io/3b8pc

Pepito, J. A., & Locsin, R. (2019). Can nurses remain relevant in a technologically advanced future? International *Journal of Nursing Sciences*, 6(1), 106–110. https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.09.013

Pfadenhauer, M., & Dukat, C. (2015). Robot Caregiver or Robot-Supported Caregiving? International *Journal of Social Robotics*, 7. https://doi.org/10.1007/s12369-015-0284-0

Risling, T. (2017). Educating the nurses of 2025: Technology trends of the next decade. *Nurse Education in Practice*, 22, 89–92. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.12.007

Risling, T. L., & Low, C. (2019). Advocating for Safe, Quality and Just Care: What Nursing Leaders Need to Know about Artificial Intelligence in Healthcare Delivery. *Nursing Leadership (Toronto, Ont.)*, 32(2), 31–45. https://doi.org/10.12927/cjnl.2019.25963

Robert, N. (2019). How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing Management*, 50(9), 30–39. https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21

Rony, M. K. K. (2023). Advancing Nursing Practice With Artificial Intelligence: Enhancing Preparedness for the Future. *Nursing Open*, 11(1). https://doi.org/10.1002/nop2.2070

Sampayan, E. L. (2024). Blackboard Learning Management System - An Artificial Intelligence Approach: Challenges and Prospects in Nursing Education. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 9(1), 230–234. https://doi.org/10.52403/ijshr.20240129

Shorey, S., Ang, E., Yap, J., Ng, E. D., Lau, S. T., & Chui, C. K. (2019). A Virtual Counseling Application Using Artificial Intelligence for Communication Skills Training in Nursing Education: Development Study. *Journal of Medical Internet Research*, 21(10), e14658. https://doi.org/10.2196/14658

Shortliffe, E. H., Davis, R., Axline, S. G., Buchanan, B. G., Green, C. C., & Cohen, S. N. (1975). Computer-based consultations in clinical therapeutics: explanation and rule acquisition capabilities of the MYCIN system. *Computers and Biomedical Research, an International Journal*, 8(4), 303–320. https://doi.org/10.1016/0010-4809(75)90009-9

Sitterding, M., Raab, D., Saupe, J., & Israel, K. (2019). Using Artificial Intelligence and Gaming to Improve New Nurse Transition. *Nurse Leader*, 17, 125–130. https://doi.org/10.1016/j.mnl.2018.12.013

Tanioka, T., Yasuhara, Y., Dino, M. J. S., Kai, Y., Locsin, R. C., & Schoenhofer, S. O. (2019). Disruptive Engagements With Technologies, Robotics, and Caring: Advancing the Transactive Relationship Theory of Nursing. *Nursing Administration Quarterly*, 43(4), 313–321. https://doi.org/10.1097/NAQ.0000000000000365

Van Bulck, L., Couturier, R., & Moons, P. (2023). Applications of artificial intelligence for nursing: has a new era arrived? In *European journal of cardiovascular nursing* (Vol. 22, Issue 3, pp. e19–e20). https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvac097

von Gerich, H., Moen, H., Block, L. J., Chu, C. H., DeForest, H., Hobensack, M., Michalowski, M., Mitchell, J., Nibber, R., Olalia, M. A., Pruinelli, L., Ronquillo, C. E., Topaz, M., & Peltonen, L.-M. (2022). Artificial Intelligence -based technologies in nursing: A scoping literature review of the evidence. *International Journal of Nursing Studies*, 127, 104153. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104153

Weiss, S., Kulikowski, C. A., & Safir, A. (1978). Glaucoma consultation by computer. *Computers in Biology and Medicine*, 8(1), 25–40. https://doi.org/10.1016/0010-4825(78)90011-2

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9, 36–45. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:1896290

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED APPLICATIONS USED IN PSYCHIATRY CLINICS

Burak Şirin, PhD

Res. Asst., Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Tokat Gaziosmanpaşa University

ORCID ID: 0000-0002-8485-5756

Sümeyye Kavici, MScN

Res. Asst., Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Tokat Gaziosmanpaşa University

ORCID ID: 0000-0003-3579-8545

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI), especially using machine learning (ML) algorithms, demonstrates high accuracy in addressing mental health issues, improving clinical decision-making, diagnostic accuracy, and personalized treatment plans, and it is transforming healthcare, especially in psychiatry, through personalized care. AI has improved the quality of care by enabling mental health professionals to collect objective patient data. It has also become highly relevant by meeting the growing demand for mental health solutions. Its applications in the diagnosis and management of diseases such as schizophrenia highlight the potential of AI in mental health. AI chatbots and virtual therapists provide instant, personalized mental health support, demonstrating effectiveness in early diagnosis and personalized interventions. With all these advances, AI-based applications in psychiatry face significant challenges, such as ethical considerations, data privacy, and maintaining patient trust. Rigorous clinical trials are required to ensure transparency, preserve the patient-clinician relationship, and validate AI's clinical utility in psychiatric settings. This review article aims to examine the effectiveness, applicability and ethical issues of AI-based applications used in psychiatric clinics. In light of all this information, AI holds great promise for transforming psychiatry by improving diagnostic accuracy, treatment efficacy, and patient care. However, addressing ethical concerns, ensuring transparency, and conducting rigorous validation studies are crucial to utilizing the full potential of AI in mental health services. It is recommended to include more studies on the effectiveness of AI-based applications used in psychiatric clinics and their role in diagnosis, treatment, care-based strategies, and ethical issues and to include these topics in the training curricula of mental health professionals.

Keywords; Artificial intelligence, health technologies, machine learning, psychiatry

INTRODUCTION

Artificial Intelligence (AI) is increasingly recognized for its potential to revolutionize mental health care, particularly in the field of psychiatry. The integration of AI in psychiatry offers a promising avenue for enhancing patient outcomes through personalized and efficient care (RANA, 2023; Janardan, 2024). AI technologies, such as machine learning (ML) algorithms, have shown high accuracies and demonstrated the potential to address mental health questions effectively (Graham et al., 2019). These advancements in AI have the capacity to augment clinical decision-making, improve diagnostic accuracy, and deliver tailored treatment plans to individuals with mental health conditions (Chen et al., 2022).

Moreover, the utilization of AI in psychiatry has been on the rise to meet the escalating demand for improved access to mental health solutions (Pham et al., 2022). Studies have highlighted the role of AI tools in empowering behavioral healthcare services by enabling psychiatrists to collect objective data on patients' progress and tasks, thereby enhancing the quality of care provided (Zafar, 2024). Additionally, AI has been explored in the context of specific mental health disorders such as schizophrenia, with research emphasizing its potential in the diagnosis, treatment, and management of such conditions (Melo, 2024).

While AI presents significant opportunities for advancing mental health care, ethical considerations and the need for responsible and explainable AI research remain paramount (McCradden et al., 2022; Turchioe, 2024). Maintaining patient trust, transparency in data use, and preserving the patient-clinician relationship are crucial aspects to consider when implementing AI-based technologies in mental healthcare (Turchioe, 2023). Furthermore, the importance of conducting clinical studies to validate the clinical utility of AI assistance in specific tasks within psychiatric settings has been underscored (Jin et al., 2022).

In conclusion, the integration of AI in psychiatry holds immense promise for transforming the field by enhancing diagnostic accuracy, treatment efficacy, and overall patient care. However, it is essential to address ethical concerns, ensure transparency, and conduct rigorous validation studies to harness the full potential of AI in improving mental health outcomes.

The historical background and milestones in AI applications in psychiatry have been shaped by a series of significant developments. Initially, AI technologies began to demonstrate immense potential in enhancing diagnostic accuracy, predicting treatment outcomes, and enabling personalized therapeutic interventions in psychiatry Janardan (2024). Over time, there has been a notable evolution in the utility of AI technologies in psychiatric care, with a focus on improving clinical outcomes and addressing ethical dilemmas (Petrovic & Maric, 2022). The historical development of AI has been marked by key milestones and technological advancements that have propelled its growth in the field of psychiatry (Padmaja, 2024).

Moreover, research has highlighted the high accuracies and potential of AI in mental healthcare, showcasing early proof-of-concept works that leverage machine learning algorithms to address mental health questions effectively (Graham et al., 2019). The application of computational neuroscience to the study of mental disorders has also been a significant milestone, demonstrating progress in understanding psychiatric conditions through computational approaches (Wang & Krystal, 2014). Additionally, the evolution of psychiatry milestones reflects the collaborative efforts of various organizations to define and enhance training programs in the field (Macaluso et al., 2020).

Furthermore, the integration of eXplainable Artificial Intelligence (XAI) has emerged as a strategy to tackle the complexity in mental health research, offering insights into the decision-making processes of AI models and enhancing their interpretability in psychiatric applications (Roessner et al., 2021). These milestones collectively underscore the transformative role of AI in psychiatry, from improving diagnostic capabilities to advancing treatment outcomes and reshaping the landscape of mental healthcare.

DEVELOPMENT

Artificial Intelligence Based Applications in Psychiatry

AI-based applications in psychiatry as diagnostic tools have shown significant promise in enhancing the prediction, prevention, and treatment of psychological and behavioral changes in patients, including those recovering from COVID-19 Ćosić et al. (2021). These tools encode expert knowledge of mental health disorders into knowledge bases using rule-based reasoning techniques, enabling accurate diagnosis and prediction of psychiatric conditions (Gao, 2024; Khare, 2024; McCradden et al., 2022). AI, particularly through machine learning and natural language processing, has opened new perspectives for diagnosing and predicting psychiatric disorders by analyzing extensive clinical datasets (Gao, 2024; McCradden et al., 2022). Furthermore, the use of AI in diagnosing and monitoring psychotic disorders through social media data and facial emotion classifiers has demonstrated effectiveness in early detection and personalized treatment planning (Lejeune et al., 2022; Steppan, 2023). AI algorithms have been instrumental in drawing meaningful insights from diverse data sources, monitoring treatment progress, and providing intelligent self-assessments to determine the severity of mental illnesses (Graham et al., 2019).

These references collectively highlight the significant advancements and potential of AI-based applications in psychiatry as diagnostic tools, showcasing their ability to revolutionize mental health care by improving diagnostic accuracy, predicting treatment outcomes, and enabling personalized therapeutic interventions.

An automated AI-based tool can assist in diagnosing major depressive disorder (MDD) and continuously monitoring mental health status through wearables, enabling early intervention to prevent severe cases of depression Zitouni & Khandoker (2022). AI and machine learning are crucial for patient monitoring in dialysis, ensuring efficacy and safety (Hueso et al., 2018). AI can predict complications, reduce diagnostic time, diagnose complex pathologies, guide surgeons, and minimize medical errors (Lutenco, 2024). AI aids in early identification of at-risk individuals, enabling timely interventions to prevent symptom exacerbation (Cao & Liu, 2022). AI-supported platforms can monitor depression and anxiety symptoms, facilitating early detection and intervention in the perinatal period (Oğur et al., 2023).

These references highlight the role of AI in patient monitoring and management in psychiatry, showcasing its potential in diagnosing mental health conditions, predicting complications, and enabling timely interventions to improve patient outcomes.

A mixed-methods study has shown that AI-powered chatbots allow users to interact with virtual therapists instantly in any place and provide new modes of mental illness treatments through effective and tailored dialogues online Cheng & Jiang (2020).

Modalities of AI mental health care delivery include availability through the internet, smartphone applications, and digital gaming. Here we review emerging AI-based interventions in the form of chat and therapy bots, specifically conversational applications that teach the user emotional coping mechanisms and provide support for people with communication difficulties, computer-generated images of faces that form the basis of avatar therapy, and intelligent animal-like robots with new advances in digital psychiatry (Pham et al., 2022).

Artificial intelligence applications in psychiatry are varied and include developing prediction models for disease detection and prognosis, creating algorithms that can help clinicians choose the right treatment plan, monitoring patient progress based on data from wearable devices, building chatbots that deliver more personalized and timely interventions, and using AI techniques to analyze therapy session transcripts to improve treatment fidelity and quality (Heerden et al., 2023).

Studies have shown that AI chatbots can improve the outcomes and experiences of mental health patients in various ways, such as enhancing the performance of those with ASD with robotic "therapists", increasing their disclosure of sensitive information to chatbots, and reducing their distress after talking about their problems with conversational agents (Saqib, 2023).

AI chatbots are increasingly employed in numerous contexts in Psychiatry - these applications range from providing essential emotional support to facilitating cognitive behavioral therapy (CBT) (Melo, 2024).

Whilst not yet being sophisticated enough to replicate a therapist, bots that can maintain a basic form of conversation beyond one-question, one-input, one-response are feasible and have been implemented for different purposes: as a virtual dietician for diabetic patients, as an educational system for students, and as (D'Alfonso et al., 2017).

Chatbots as software-based systems enabling asynchronous interactions have received increasing attention during the COVID-19 pandemic to provide information about infection numbers, rules, and restrictions, thereby improving health literacy and reducing the burden on the health care system (Schick et al., 2022).

Regulatory bodies like the Food and Drug Administration (FDA) in the US or the European Medicines Agency (EMA) in Europe have rigorous processes for granting approval to AI chatbot-based medical devices and solutions (Sun, 2023).

Artificial intelligence (AI) chatbots have gained prominence since 2022 (Balcombe, 2023).

Benefits of Artificial Intelligence Based Applications in Psychiatry

AI-based applications in psychiatry offer a multitude of benefits that can significantly enhance mental health care. These benefits include:

1. **Quicker Diagnosis**: AI technologies facilitate faster and more accurate diagnosis of mental health conditions, enabling timely interventions and treatment Al-Ansari & Al-Medfa (2022).

2. **Data Processing**: AI methods allow for the rapid processing of large volumes of data, enabling the extraction of valuable insights and patterns that can aid in diagnosis and treatment planning (Thekdi et al., 2022).

3. **Streamlined Care**: AI, particularly Large Language Models (LLMs), has the potential to streamline mental health services, reduce barriers to care, and lower costs, ultimately improving access to and quality of mental health care (Omar, 2024).

4. **Personalized Interventions**: AI tools empower behavioral healthcare services by collecting objective data on patients' progress and tasks, enabling personalized and tailored treatment plans (Riedel, 2023).

5. **Improved Productivity**: AI chatbots and virtual therapists can expand capabilities, improve productivity, and provide guidance and support in various mental health domains (Balcombe, 2023).

6. **Enhanced Therapeutic Support**: AI chatbots can offer essential emotional support, facilitate cognitive-behavioral therapy, and provide guidance to individuals seeking mental health assistance (Balcombe, 2023).

7. **Objective Evaluations**: Machine learning and AI techniques promise more objective evaluations and predictions in forensic psychiatry, enhancing the accuracy and reliability of assessments (Starke, 2023).

8. **Ethical Considerations**: Ethical reflection on the use of AI systems in psychiatry allows for careful consideration of the benefits and challenges associated with integrating AI into clinical practice (Wilhelmy, 2023).

9. **Improved Doctor-Patient Relationships**: AI can free up time for healthcare providers, allowing for more person-centered doctor-patient relationships and enhancing the quality of care provided (Sauerbrei et al., 2023).

10. **Educational Support**: AI tools like ChatGPT can serve as effective teaching aids, offering opportunities for active and case-based learning in psychiatric education (Smith et al., 2023).

These benefits collectively demonstrate the transformative potential of AI-based applications in psychiatry, ranging from improving diagnostic accuracy and treatment outcomes to enhancing patient care and support.

Challenges and Limitations of Artificial Intelligence Based Applications in Psychiatry

1. **Clinical Data Limitations**: Implementing AI programs in clinical settings faces challenges related to limited clinical data availability, which can hinder the development and accuracy of AI models (Borkowski, 2022).

2. **Ethical Use of Data**: Ensuring the ethical use of data in AI applications poses a significant challenge, especially in maintaining patient privacy and confidentiality (Borkowski, 2022).

3. **Trust in AI Models**: Building trust in AI models among clinicians and patients is crucial but can be challenging due to the complexity and opacity of some AI algorithms (Borkowski, 2022; Starke & Ienca, 2022).

4. **Regulatory Barriers**: Regulatory barriers, including compliance with data protection laws and healthcare regulations, can impede the widespread adoption of AI technologies in psychiatry (Borkowski, 2022).

5. **Lack of Clinical Buy-In**: Insufficient basic understanding of AI among clinicians and a lack of clinical buy-in due to skepticism or resistance can hinder the successful integration of AI in psychiatric practice (Borkowski, 2022; Maslej et al., 2023).

6. **Data Quality and Validation Challenges**: Technical issues such as data quality, dataset shift, and validation challenges can impact the reliability and effectiveness of AI models in psychiatry (Monteith et al., 2022).

7. **Human Factors**: Human factors such as a lack of education in AI, workflow changes, automation bias, and deskilling can present obstacles to the adoption and implementation of AI-based applications in mental health care (Monteith et al., 2022).

8. **Epistemic Opacity**: The opacity of some AI models, particularly deep learning-based applications, can hinder comprehensive human understanding and raise ethical concerns (Heinrichs & Eickhoff, 2019; Starke & Ienca, 2022).

9. **Bias and Fairness**: AI models can be susceptible to biases in training data, leading to fairness issues, especially against underrepresented groups (Zhang et al., 2023).

10. **Educational Barriers**: Limited existing AI education programs and barriers to developing and implementing AI-assisted applications at various levels of medical education can hinder the effective use of AI in psychiatry (Charow et al., 2021; Iqbal, 2022).

11. **Integration Challenges**: Integrating neural technologies into psychiatry may face challenges related to infrastructure, technical support, internet connectivity, and administrative issues (Orsolini et al., 2021).

12. **Legal and Ethical Implications**: The use of AI in psychiatry raises legal and ethical implications, including issues related to bias, clinical safety, cybersecurity, data ownership, and medical liability (Veritti, 2023).

In conclusion, while AI-based applications offer significant potential in transforming mental health care, addressing the challenges and limitations outlined above is crucial to ensure the ethical, effective, and responsible integration of AI in psychiatry.

CONCLUSION

Artificial Intelligence (AI) offers many advantages in mental health services such as accelerating diagnostic processes, predicting treatment outcomes more accurately and creating individualised treatment plans. In particular, AI techniques such as machine learning and natural language processing play an important role in the early diagnosis of psychiatric disorders and the development of personalised treatment approaches by analysing large data sets. Moreover, AI-enabled applications such as chatbots and virtual therapists increase access to mental health services and provide more effective support mechanisms. Widespread adoption of AI in psychiatry faces several challenges. These challenges include limited clinical data, ethical use of data, increasing trust in AI models, regulatory barriers, and lack of infrastructure and training required for the integration of AI in the clinical setting. In particular, issues such as the lack of transparency of AI models, algorithmic biases, and the lack of clinical trials evaluating the applicability of these technologies make it difficult to use AI safely and effectively in mental health. The great opportunities provided by AI in the field of psychiatry come with various ethical, legal and technical challenges. Overcoming these challenges is critical for the effective, reliable and responsible use of AI in psychiatry. Thus, mental health services can be made more accessible, personalised and effective.

REFERENCES

Al-Ansari, A. M., & Al-Medfa, M. K. (2022). *Psychiatrists' Attitudes Toward Artificial Intelligence: Tasks, Job Security and Benefits (Preprint)*. https://doi.org/10.2196/preprints.38558

Albayrak, T. (2023). Harnessing the Power of Artificial Intelligence in Medicine: Insights of Future Medical Professionals. *Eurasian Clinical and Analytical Medicine*, *13*(03). https://doi.org/10.4328/ecam.10050

Althuaini, Y. M. (2024). Artificial Intelligence Applications in School Administration and Their Challenges. *Jalhss*, *98*. https://doi.org/10.33193/jalhss.98.2023.962

Artificial Intelligence to Predict Solar Energy Production: Risks and Economic Efficiency. (2024). *Futurity Economics&law*, 100–111. https://doi.org/10.57125/fel.2024.06.25.06

Balcombe, L. (2023). AI Chatbots in Digital Mental Health. *Informatics*, *10*(4), 82. https://doi.org/10.3390/informatics10040082

Biesheuvel, L. A. (2024). Artificial Intelligence to Advance Acute and Intensive Care Medicine. *Current Opinion in Critical Care*, *30*(3), 246–250. https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000001150

Borkowski, A. (2022). *Establishing a Hospital Artificial Intelligence Committee to Improve Patient Care*. *39 (8)*. https://doi.org/10.12788/fp.0299

Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R., Risling, T., & Bamford, M. (2021). Predicted Influences of Artificial Intelligence on Nursing Education: Scoping Review. *Jmir Nursing*, *4*(1), e23933. https://doi.org/10.2196/23933

Cao, X., & Liu, X. (2022). Artificial Intelligence-Assisted Psychosis Risk Screening in Adolescents: Practices and Challenges. *World Journal of Psychiatry*, *12*(10), 1287–1297. https://doi.org/10.5498/wjp.v12.i10.1287

Cao, Y., Han, Z., Kong, R., Zhang, C., & Xie, Q. (2021). Technical Composition and Creation of Interactive Installation Art Works Under the Background of Artificial Intelligence. *Mathematical Problems in Engineering*, *2021*, 1–11. https://doi.org/10.1155/2021/7227416

Cary, M. P. (2024). Advancing Health Equity Through Artificial Intelligence: An Educational Framework for Preparing Nurses in Clinical Practice and Research. *Creative Nursing*, *30*(2), 154–164. https://doi.org/10.1177/10784535241249193

Chan, K. S., & Zary, N. (2019). Applications and Challenges of Implementing Artificial Intelligence in Medical Education: Integrative Review. *Jmir Medical Education*, *5*(1), e13930. https://doi.org/10.2196/13930

Chang, C. Y., Jen, H., & Su, W. (2022). Trends in Artificial Intelligence in Nursing: Impacts on Nursing Management. *Journal of Nursing Management*, *30*(8), 3644–3653. https://doi.org/10.1111/jonm.13770

Charow, R., Jeyakumar, T., Younus, S., Dolatabadi, E., Salhia, M., Al-Mouaswas, D., Anderson, M., Balakumar, S., Clare, M., Dhalla, A., Gillan, C., Haghzare, S., Jackson, E., Lalani, N., Mattson, J., Peteanu, W., Tripp, T., Waldorf, J., Williams, S., … Wiljer, D. (2021). Artificial Intelligence Education Programs for Health Care Professionals: Scoping Review. *Jmir Medical Education*, *7*(4), e31043. https://doi.org/10.2196/31043

Chen, Z., Prathamesh, Kulkarni, Galatzer-Levy, I. R., Bigio, B., & Nasca, C. (2022). *Modern Views of Machine Learning for Precision Psychiatry*. https://doi.org/10.36227/techrxiv.19502131.v1

Cheng, Y., & Jiang, H. (2020). AI-Powered Mental Health Chatbots: Examining Users' Motivations, Active Communicative Action and Engagement After Mass-shooting Disasters. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, *28*(3), 339–354. https://doi.org/10.1111/1468-5973.12319

Ćosić, K., Popović, S., Šarlija, M., Kesedžić, I., Gambiraža, M., Dropuljić, B., Henigsberg, N., & Jovanović, T. (2021). AI-Based Prediction and Prevention of Psychological and Behavioral Changes in Ex-Covid-19 Patients. *Frontiers in Psychology*, *12*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.782866

D'Alfonso, S., Santesteban-Echarri, O., Rice, S., Wadley, G., Lederman, R., Miles, C., Gleeson, J., & Álvarez-Jiménez, M. (2017). Artificial Intelligence-Assisted Online Social Therapy for Youth Mental Health. *Frontiers in Psychology*, *8*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00796

Gagne, J. C. D. (2023). Cyberethics in Nursing Education: Ethical Implications of Artificial Intelligence. *Nursing Ethics*. https://doi.org/10.1177/09697330231201901

Gagné, J. C. D. (2023). The State of Artificial Intelligence in Nursing Education: Past, Present, and Future Directions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(6), 4884. https://doi.org/10.3390/ijerph20064884

Gagné, J. C. D. (2023). Values Clarification Exercises to Prepare Nursing Students for Artificial Intelligence Integration. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(14), 6409. https://doi.org/10.3390/ijerph20146409

Gao, W. (2024). Editorial: AI Approach to the Psychiatric Diagnosis and Prediction. *Frontiers in Psychiatry*, *15*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1387370

Goodhew, M., Samuel, Y., Gilford, C., & River, J. (2021). Co-Producing a Drug and Alcohol Nursing Subject With Experts by Experience. *Australian Journal of Clinical Education*, *8*(1). https://doi.org/10.53300/001c.21146

Graham, S., Depp, C. A., Lee, E., Nebeker, C., Tu, X., Kim, H.-C., & Jeste, D. V. (2019). Artificial Intelligence for Mental Health and Mental Illnesses: An Overview. *Current Psychiatry Reports*, *21*(11). https://doi.org/10.1007/s11920-019-1094-0

Haber, Y. (2024). The Artificial Third: A Broad View of the Effects of Introducing Generative Artificial Intelligence on Psychotherapy. *Jmir Mental Health*, *11*, e54781–e54781. https://doi.org/10.2196/54781

Hamada, M., Temirkhanova, D., Serikbay, D., Salybekov, S., & Omarbek, S. (2021). Artificial Intelligence to Improve the Business Efficiency and Effectiveness for Enterprises in Kazakhstan. *Sar Journal - Science and Research*, 34–41. https://doi.org/10.18421/sar41-06

Heerden, A. C. v., Pozuelo, J. R., & Kohrt, B. A. (2023). Global Mental Health Services and the Impact of Artificial Intelligence–Powered Large Language Models. *Jama Psychiatry*, *80*(7), 662. https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2023.1253

Heinrichs, B., & Eickhoff, S. B. (2019). Your Evidence? Machine Learning Algorithms for Medical Diagnosis and Prediction. *Human Brain Mapping*, *41*(6), 1435–1444. https://doi.org/10.1002/hbm.24886

Hinojo-Lucena, F.-J., Díaz, I. A., Reche, M. del P. C., & Rodríguez, J. M. R. (2019). Artificial Intelligence in Higher Education: A Bibliometric Study on Its Impact in the Scientific Literature. *Education Sciences*, *9*(1), 51. https://doi.org/10.3390/educsci9010051

Hueso, M., Vellido, A., Montero, N., Barbieri, C., Ramos, R., Angoso, M., Cruzado, J. M., & Jönsson, A. (2018). Artificial Intelligence for the Artificial Kidney: Pointers to the Future of a Personalized Hemodialysis Therapy. *Kidney Diseases*, *4*(1), 1–9. https://doi.org/10.1159/000486394

Hwang, G., Chang, P.-Y., Tseng, W.-Y., Chou, C.-A., Wu, C.-H., & Tu, Y.-F. (2022). Research Trends in Artificial Intelligence-Associated Nursing Activities Based on a Review of Academic Studies Published From 2001 to 2020. *Cin Computers Informatics Nursing*, *40*(12), 814–824. https://doi.org/10.1097/cin.0000000000000897

Iqbal, S. (2022). Are Medical Educators Primed to Adopt Artificial Intelligence in Healthcare System and Medical Education? *Health Professions Educator Journal*, *5*(1), 7–8. https://doi.org/10.53708/hpej.v5i1.1707

Janardan, V. (2024). The Transformative Role of Artificial Intelligence in Psychiatry: Enhancing Diagnosis and Treatment. *Arch Psychiatry*, *2*(1), 20–22. https://doi.org/10.33696/psychiatry.2.009

Janković, S., Koren, S., Šarić, M., Orlandini, R., Antičević, V., Švaljug, D., & Buljubašić, A. (2018). The Croatian Model of University Education for Nurses. *International Archives of Nursing and Health Care*, *4*(2). https://doi.org/10.23937/2469-5823/1510093

Jeong, G. H. (2020). Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning in Women's Health Nursing. *Korean Journal of Women Health Nursing*, *26*(1), 5–9. https://doi.org/10.4069/kjwhn.2020.03.11

Jin, W., Fatehi, M., Guo, R. C., & Hamarneh, G. (2022). *Evaluating the Clinical Utility of Artificial Intelligence Assistance and Its Explanation on Glioma Grading Task*. https://doi.org/10.1101/2022.12.07.22282726

Jung, S. (2023). Challenges for Future Directions for Artificial Intelligence Integrated Nursing Simulation Education. *Korean Journal of Women Health Nursing*, *29*(3), 239–242. https://doi.org/10.4069/kjwhn.2023.09.06.1

Karmaza, O., Koroied, S. O., Makhinchuk, V. M., Strilko, V. Y., & Iosypenko, S. T. (2021). Artificial Intelligence in Justice. *Linguistics and Culture Review*, *5*(S4), 1413–1425. https://doi.org/10.21744/lingcure.v5ns4.1764

Khare, M. (2024). Utilising Artificial Intelligence (AI) in the Diagnosis of Psychiatric Disorders: A Narrative Review. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. https://doi.org/10.7860/jcdr/2023/61698.19249

Kwak, Y., Ahn, J.-W., & Seo, Y. H. (2022). Influence of AI Ethics Awareness, Attitude, Anxiety, and Self-Efficacy on Nursing Students' Behavioral Intentions. *BMC Nursing*, *21*(1). https://doi.org/10.1186/s12912-022-01048-0

Kyivska, K., & Tsiutsiura, S. (2021). Implementation of Artificial Intelligence in the Construction Industry and Analysis of Existing Technologies. *Technology Audit and Production Reserves*, *2*(2(58)), 12–15. https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.229532

Lejeune, A., ROBAGLIA, B., Walter, M., Berrouiguet, S., & Lemey, C. (2022). Use of Social Media Data to Diagnose and Monitor Psychotic Disorders: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, *24*(9), e36986. https://doi.org/10.2196/36986

Li, Y. (2024). Intelligent Ideological and Political Education: The New Role of Artificial Intelligence. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, *51*(1), 75–80. https://doi.org/10.54254/2753-7048/51/20240943

Long, Q., Ye, X., & Zhao, Q. (2020). Artificial Intelligence and Automation in Valvular Heart Diseases. *Cardiology Journal*, *27*(4), 404–420. https://doi.org/10.5603/cj.a2020.0087

Lutenco, V. (2024). *New Horizons of Artificial Intelligence in Medicine and Surgery*. https://doi.org/10.20944/preprints202403.0586.v1

Macaluso, M., Kinzie, M., Cowley, D. S., Houston, L. J., DeJong, S. M., Janssen, F., Bentman, A., Edgar, L., Campbell, B. D., Bowen, L., Aronowitz, J., Aoun, E., Santiago, P. N., & Keepers, G. A. (2020). The Psychiatry Milestones 2.0: How Did We Get From 1.0 to 2.0 and What Can Users Expect? *Academic Psychiatry*, *44*(6), 779–784. https://doi.org/10.1007/s40596-020-01275-0

Mai, Q. (2023). *Research on the Reform of ROS Robot Programming Experiment Course for Applied Undergraduate Artificial Intelligence Majors*. https://doi.org/10.4108/eai.8-9-2023.2340066

Makarenko, O. (2024). Embracing Artificial Intelligence in Education: Shaping the Learning Path for Future Professionals. *Multidisciplinary Science Journal*, *6*, 2024ss0720. https://doi.org/10.31893/multiscience.2024ss0720

Maslej, M. M., Kloiber, S., Ghassemi, M., Yu, J., & Hill, S. (2023). Out With AI, in With the Psychiatrist: A Preference for Human-Derived Clinical Decision Support in Depression Care. *Translational Psychiatry*, *13*(1). https://doi.org/10.1038/s41398-023-02509-z

McCradden, M. D., Hui, K., & Buchman, D. Z. (2022). Evidence, Ethics and the Promise of Artificial Intelligence in Psychiatry. *Journal of Medical Ethics*, *49*(8), 573–579. https://doi.org/10.1136/jme-2022-108447

Mekawy, S. H., Ismail, S. A. M., & Mohamed, M. Z. (2020). Digital Health Literacy (DHL) Levels Among Nursing Baccalaureate Students and Their Perception and Attitudes Toward the Application of Artificial Intelligence (AI) in Nursing. *Egyptian Journal of Health Care*, *11*(1), 1266–1277. https://doi.org/10.21608/ejhc.2020.274757

Melo, A. (2024). *Artificial Intelligence and Schizophrenia: Crossing the Limits of the Human Brain*. https://doi.org/10.5772/intechopen.1004805

Melo, A. (2024). *ChatGPT: A Pilot Study on a Promising Tool for Mental Health Support in Psychiatric Inpatient Care*. https://doi.org/10.55922/001c.92367

Mohanasundari, S. K. (2023). Can Artificial Intelligence Replace the Unique Nursing Role? *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.51150

Monteith, S., Glenn, T., Geddes, J., Whybrow, P. C., Achtyes, E. D., & Bauer, M. (2022). Expectations for Artificial Intelligence (AI) in Psychiatry. *Current Psychiatry Reports*, *24*(11), 709–721. https://doi.org/10.1007/s11920-022-01378-5

Morley, J., Machado, C. C. V, Burr, C., Cowls, J., Joshi, I., Taddeo, M., & Floridi, L. (2020). The Ethics of AI in Health Care: A Mapping Review. *Social Science & Medicine*, *260*, 113172. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113172

Mu, C. (2023). *Research on Talents Cultivation Model of Application-Oriented Undergraduate in the Era of AI*. https://doi.org/10.4108/eai.8-9-2023.2339997

Munir, H., Vogel, B., & Jacobsson, A. (2022). Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches in Digital Education: A Systematic Revision. *Information*, *13*(4), 203. https://doi.org/10.3390/info13040203

Nabi, W., & Xu, B. (2021). Applications of Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches in Echocardiography. *Echocardiography*, *38*(6), 982–992. https://doi.org/10.1111/echo.15048

O'Connor, S., Yan, Y., Thilo, F. J., Felzmann, H., Dowding, D., & Lee, J. J. (2022). Artificial Intelligence in Nursing and Midwifery: A Systematic Review. *Journal of Clinical Nursing*, *32*(13–14), 2951–2968. https://doi.org/10.1111/jocn.16478

Oğur, N. B., Çeken, C., Oğur, Y. S., Yuvacı, H. U., Yazıcı, A. B., & Yazıcı, E. (2023). Development of an Artificial Intelligence-Supported Hybrid Data Management Platform for Monitoring Depression and Anxiety Symptoms in the Perinatal Period: Pilot-Scale Study. *Ieee Access*, *11*, 31456–31466. https://doi.org/10.1109/access.2023.3262467

Omar, M. (2024). *Applications of Large Language Models in Psychiatry: A Systematic Review*. https://doi.org/10.1101/2024.03.28.24305027

Orsolini, L., Jatchavala, C., Noor, I. M., Ransing, R., Satake, Y., Shoib, S., Shah, B., Ullah, I., & Volpe, U. (2021). Training and Education in Digital Psychiatry: A Perspective From<scp>Asia-Pacific</Scp>region. *Asia-Pacific Psychiatry*, *13*(4). https://doi.org/10.1111/appy.12501

Padmaja, C. V. R. (2024). The Rise of AI: A Comprehensive Research Review. *Iaes International Journal of Artificial Intelligence (Ij-Ai)*, *13*(2), 2226. https://doi.org/10.11591/ijai.v13.i2.pp2226-2235

Peltonen, L.-M., Nibber, R., Block, L., Ronquillo, C., Perezmitre, E. L., Lewis, A., Alhuwail, D., Ali, S., Georgsson, M., Jeon, E., Tayaben, J. L., Lee, Y.-L., Kuo, C.-H., Shu, S.-H., Hsu, H.-J., Sommer, J., Sarmiento, R. F., Jung, H., Eler, G. J., … Pruinelli, L. (2021). *Nursing Informatics Research Trends: Findings From an International Survey*. https://doi.org/10.3233/shti210741

Petrovic, S., & Maric, N. P. (2022). Improvement of the Psychiatric Care Through Outsourcing Artificial Intelligence Technologies: Where Are We Now? *Medicinska Istrazivanja*, *55*(2), 19–29. https://doi.org/10.5937/medi55-37718

Pham, K. T., Nabizadeh, A., & Selek, S. (2022). Artificial Intelligence and Chatbots in Psychiatry. *Psychiatric Quarterly*, *93*(1), 249–253. https://doi.org/10.1007/s11126-022-09973-8

Rana, U. (2023). *The Role of Artificial Intelligence in Mental Health Care*. https://doi.org/10.31235/osf.io/r4umy

Riedel, M. (2023). ChatGPT's Performance in German OB/GYN Exams – Paving the Way for AI-enhanced Medical Education and Clinical Practice. *Frontiers in Medicine*, *10*. https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1296615

Roessner, V., Rothe, J., Kohls, G., Schomerus, G., Ehrlich, S., & Beste, C. (2021). Taming the Chaos?! Using eXplainable Artificial Intelligence (XAI) to Tackle the Complexity in Mental Health Research. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *30*(8), 1143–1146. https://doi.org/10.1007/s00787-021-01836-0

Ronquillo, C., Peltonen, L.-M., Pruinelli, L., Chu, C. H., Bakken, S., Beduschi, A., Cato, K., Hardiker, N. R., Junger, A., Michalowski, M., Nyrup, R., Rahimi, S. A., Reed, D. N., Salakoski, T., Salanterä, S., Walton, N., Weber, P., Wiegand, T., & Topaz, M. (2021). Artificial Intelligence in Nursing: Priorities and Opportunities From an International Invitational Think-tank of the Nursing and Artificial Intelligence Leadership Collaborative. *Journal of Advanced Nursing*, *77*(9), 3707–3717. https://doi.org/10.1111/jan.14855

Rony, M. K. K. (2023). Advancing Nursing Practice With Artificial Intelligence: Enhancing Preparedness for the Future. *Nursing Open*, *11*(1). https://doi.org/10.1002/nop2.2070

Sampayan, E. L. (2024). Blackboard Learning Management System - An Artificial Intelligence Approach: Challenges and Prospects in Nursing Education. *International Journal of Science and Healthcare Research*, *9*(1), 230–234. https://doi.org/10.52403/ijshr.20240129

Saqib, H. (2023). AI Chatbots and Psychotherapy: A Match Made in Heaven? *Journal of the Pakistan Medical Association*, *73*(11), 2321. https://doi.org/10.47391/jpma.9608

Satir, T. (2023). An Evaluation on the Use of Artificial Intelligence in Education Specific to ChatGPT. *Shanlax International Journal of Education*, *12*(1), 104–113. https://doi.org/10.34293/education.v12i1.6513

Sauerbrei, A., Kerasidou, A., Lucivero, F., & Hallowell, N. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on the Person-Centred, Doctor-Patient Relationship: Some Problems and Solutions. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, *23*(1). https://doi.org/10.1186/s12911-023-02162-y

Schick, A., Feine, J., Morana, S., Maedche, A., & Reininghaus, U. (2022). Validity of Chatbot Use for Mental Health Assessment: Experimental Study. *Jmir Mhealth and Uhealth*, *10*(10), e28082. https://doi.org/10.2196/28082

Schwendicke, F., Samek, W., & Krois, J. (2020). Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges. *Journal of Dental Research*, *99*(7), 769–774. https://doi.org/10.1177/0022034520915714

Shepherd, J. (2023). Unlocking the Future of Nursing Education and Continuing Professional Development by Embracing Generative Artificial Intelligence and Advanced Language Models. *Interdisciplinary Journal of Partnership Studies*, *10*(2), 4. https://doi.org/10.24926/ijps.v10i2.5614

Simms, R. C. (2024). Work With ChatGPT, Not Against. *Nurse Educator*, *49*(3), 158–161. https://doi.org/10.1097/nne.0000000000001634

Smith, A., Hachen, S., Schleifer, R., Bhugra, D., Buadze, A., & Liebrenz, M. (2023). Old Dog, New Tricks? Exploring the Potential Functionalities of ChatGPT in Supporting Educational Methods in Social Psychiatry. *International Journal of Social Psychiatry*, *69*(8), 1882–1889. https://doi.org/10.1177/00207640231178451

Sommer, D. (2024). Nurses' Perceptions, Experience and Knowledge Regarding Artificial Intelligence: Results From a Cross-Sectional Online Survey in Germany. *BMC Nursing*, *23*(1). https://doi.org/10.1186/s12912-024-01884-2

Starke, G. (2023). Out of Their Minds? Externalist Challenges for Using AI in Forensic Psychiatry. *Frontiers in Psychiatry*, *14*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1209862

Starke, G., & Ienca, M. (2022). Misplaced Trust and Distrust: How Not to Engage With Medical Artificial Intelligence. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 1–10. https://doi.org/10.1017/s0963180122000445

Steppan, M. (2023). Machine Learning Facial Emotion Classifiers in Psychotherapy Research: A Proof-of-Concept Study. *Psychopathology*, *57*(3), 159–168. https://doi.org/10.1159/000534811

Sun, G. (2023). AI in Healthcare: Navigating Opportunities and Challenges in Digital Communication. *Frontiers in Digital Health*, *5*. https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1291132

Thekdi, S., Tatar, U., Santos, J. R., & Chatterjee, S. (2022). Disaster Risk and Artificial Intelligence: A Framework to Characterize Conceptual Synergies and Future Opportunities. *Risk Analysis*, *43*(8), 1641–1656. https://doi.org/10.1111/risa.14038

Turchioe, M. R. (2023). Women's Perspectives on the Use of Artificial Intelligence (AI)-based Technologies in Mental Healthcare. *Jamia Open*, *6*(3). https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooad048

Turchioe, M. R. (2024). Recentering Responsible and Explainable Artificial Intelligence Research on Patients: Implications in Perinatal Psychiatry. *Frontiers in Psychiatry*, *14*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1321265

Veritti, D. (2023). Behind the Mask: A Critical Perspective on the Ethical, Moral, and Legal Implications of AI in Ophthalmology. *Graefe S Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, *262*(3), 975–982. https://doi.org/10.1007/s00417-023-06245-4

Vodanović, M., Subašić, M., Milošević, D., & Pavičin, I. S. (2023). Artificial Intelligence in Medicine and Dentistry. *Acta Stomatologica Croatica*, *57*(1), 70–84. https://doi.org/10.15644/asc57/1/8

Wang, R., Sun, Z., & Zhou, Y. (2023). *Research on the New Model of "Internet + Education" Based on Artificial Intelligence*. https://doi.org/10.1117/12.2670426

Wang, S., & Wang, W. (2022). *The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Force in the Primary and Secondary Industries*. https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220307.140

Wang, X., & Krystal, J. H. (2014). Computational Psychiatry. *Neuron*, *84*(3), 638–654. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.10.018

Wilhelmy, S. (2023). A Shift in Psychiatry Through AI? Ethical Challenges. *Annals of General Psychiatry*, *22*(1). https://doi.org/10.1186/s12991-023-00476-9

Wu, W. (2024). Use of Artificial Intelligence in Teacher Training. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, *18*(1), 1–15. https://doi.org/10.4018/ijwltt.331692

Yang, Y. (2024). Research on Artificial Intelligence Literacy Level and Its Influencing Factors of High School Students. *International Journal of Social Science and Research*. https://doi.org/10.58531/ijssr/2/2/1

Ye, S. (2023). Research on Undergraduate Vocational Education Talent Training Based on the Deep Integration of Artificial Intelligence and Education. *Advances in Vocational and Technical Education*, *5*(1). https://doi.org/10.23977/avte.2023.050110

Zafar, F. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Identifying Depression and Anxiety: A Comprehensive Literature Review. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.56472

Zhang, D. Q. W. (2024). Goal Progression, Trait Changes, and Practice Paths of Artificial Intelligence Ethics Education of Professional Courses in Higher Education. *Jes*, *20*(2), 2151–2160. https://doi.org/10.52783/jes.1665

Zhang, H. (2024). Research on Curriculum Construction of Artificial Intelligence Under the Background of New Engineering. *Education Reform and Development*, *6*(4), 108–113. https://doi.org/10.26689/erd.v6i4.6915

Zhang, J., Ying, S., & Yu, H. (2023). Fairness in Design: A Framework for Facilitating Ethical Artificial Intelligence Designs. *International Journal of Crowd Science*, *7*(1), 32–39. https://doi.org/10.26599/ijcs.2022.9100033

Zitouni, M. S., & Khandoker, A. H. (2022). *Depressed Patients Identification Using Cardiovascular Signals*. https://doi.org/10.22489/cinc.2022.308

CHATGPT'NİN YARI YAPILANDIRILMIŞ MATEMATİK PROBLEMİ KURMA PERFORMANSININ İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF CHATGPT'S PERFORMANCE IN POSING SEMI-STRUCTURED MATHEMATICS PROBLEM

Yüksek Lisans Öğrencisi İrem OKUYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

ÖZET

Son zamanlarda büyük bir gelişim gösteren ve eğitimi de etkileyen yapay zekâ sistemleri, kendisine girdi olarak verilen verileri, soruları ve görevleri anlama, bu doğrultuda ilgili bilgileri toplama, işleme, sentezleme, sunma ve sürekli öğrenme gibi insan zihnine benzer yetenekler gösteren ve böylece sentez bilgilere ulaşmak ve zor problemleri çözmek için kullanılan bir yenilik olarak görülmektedir (Erdoğan & Bozkurt, 2023). Üretken yapay sistemleri ise, derin öğrenme ve sinir ağlarını kullanan, verinin işlenmesini sağlayan sistemler olup insan benzeri dil özelliklerine sahip, insan beynine benzer işlemler yapan sistemler olarak tanımlanmaktadır (Bozkurt, 2023). Üretken yapay zekânın sahip olduğu özellikler eğitimcilerin yeni roller üstlenmesine neden olabilir ve eğitsel süreçlerde öğrencinin öğrenme yöntemine göre şekillenerek öğrenmenin verimli ve etkili olmasını sağlayabilir (Bozkurt & Sharma, 2023). Üretken yapay zekâ alanında en önemli gelişmelerden biri "Chat Generative Pre-Trained Transformer (Sohbet Tabanlı Önceden Eğitilmiş Üretken Dönüştürücü)" olan ChatGPT'dir (OpenAI, 2022). Bu teknoloji Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing-NLP) özelliğine sahip olduğundan insan gibi metin üretebilme ve insan gibi anlama özelliği bulunan bir yazılım teknolojisidir (Bozkurt, 2023). ChatGPT'nin eğitimde ve öğretmen eğitimi özelinde kullanımı ve bu konudaki araştırmalar günden güne artmaktadır. ChatGPT'den matematik eğitiminde önemli bir beceri olan problem kurma görevinde de yararlanılabileceği düşüncesinden hareketle bu araştırma planlanmıştır. Araştırmada yarı yapılandırılmış problem kurma türü içerisinde geçen "verilen problem cümlesine uygun problem kurma" görevine uygun verilen komutlarla ChatGPT tarafından kurulan problemlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş olup bir veya birkaç durum derinlemesine incelendiğinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu kapsamda, ChatGPT'ye iki ayrı komut verilmiş; bu durumların ilkinde "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesi kullanılarak ChatGPT'den problem kurması talebinde bulunulmuş ve bu komut 100 kez yinelenmiştir. Diğer durumda ise cinsiyet değiştirilerek bu sefer Ayşe'nin bir miktar parası olduğu cümlesine uygun 100 kez problem kurması talebinde bulunulmuştur. Veriler ChatGPT tarafından kurulan 200 adet problemden oluşmaktadır. Kurulan problemler içerik analizi kullanılarak, "soru ifadesi içermesi, gerçek yaşama uygunluk, hikâyesi olması, dil ve anlatım, matematiksel işlemler içermesi ve öğrenme alanı" ölçütleri bakımından incelenmiştir. Elde edilen bulgular tablolar halinde örnek ekran görüntüleriyle sunulmuştur. Sonuç olarak, ChatGPT tarafından oluşturulan problemlerin hepsinin bir soru ifadesi içerdiği, bir hikâyesi olduğu, gerçek yaşam durumları ve matematiksel işlemler içerdiği görülmüştür. Bu sonuca dayanarak, matematik eğitiminde ChatGPT'den problem kurmada yararlanılabileceği, ürettiği problemlerin uygunluk açısından gözden geçirmek şartıyla kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, öğretmen eğitimi, ChatGPT, problem kurma, gerçek yaşam problemi

ABSTRACT

Artificial intelligence systems, which have recently shown great development and have affected education, are seen as an innovation that shows similar abilities to the human mind, such as

understanding the data, questions and tasks given to them as input, collecting, processing, synthesizing, presenting and continuously learning the relevant information in this direction; and thus, it is used to reach synthesis information and solve difficult problems (Erdoğan & Bozkurt, 2023). Generative artificial intelligence systems are defined as systems that use deep learning and neural networks, enable data processing and have human-like language features and perform operations similar to the human brain (Bozkurt, 2023). The features of generative artificial intelligence can drive educators to take on new roles and can ensure that learning is efficient and effective by being shaped according to the student's learning method in educational processes (Bozkurt & Sharma, 2023). One of the most important developments in the field of generative artificial intelligence is ChatGPT (OpenAI, 2022), which is a "Chat Generative Pre-Trained Transformer". Since this technology has the Natural Language Processing (NLP) feature, it is a software technology that can produce and understand text like a human (Bozkurt, 2023). The use of ChatGPT in education and teacher training and research on this subject is increasing day by day. It was thought that ChatGPT could also be used in the problem posing task, which is an important skill in mathematics education. With this motivation, the aim of this research is to examine the problems posed by ChatGPT with the prompts given according to the task "Pose a problem according to the given problem sentence" in the semi-structured problem posing type. The qualitative research method was adopted in the research and the case study design was used since one or more situations were examined in depth. In this context, two separate prompts were given to ChatGPT; in the first one, the sentence "Ali has some money." was used to prompt ChatGPT to pose a problem and this prompt was repeated 100 times. In the other case, the gender was changed and this time it was asked to pose a problem 100 times in accordance with the sentence of "Ayşe has some money". The obtained data consists of 200 problems posed by ChatGPT. These problems were examined using content analysis in terms of "containing a question statement, being suitable for real life, having a story, having proper language and expression, mathematical operations and mathematics learning area" criteria. The findings obtained are presented in tables with sample screenshots. As a result, it was seen that all of the problems posed by ChatGPT contained a question statement, had a story, included real life situations and mathematical operations. Based on this result, it was evaluated that ChatGPT can be used in mathematics education for problem posing, provided that the problems produced should be reviewed for suitability.

Keywords: Mathematics education, teacher training, ChatGPT, problem posing, real life problem

1. Giriş

20. yüzyılın son çeyreğinden sonra teknolojinin ilerleme kat etmesiyle eğitimde teknoloji kullanımı önemli olmaya başlamıştır (Devletli, 2021). Öğrenmenin gelişmesinde anahtar nokta eğitim teknolojisi olup (Sayan, 2015); gelişmelerin de etkisiyle günümüzde, eğitimde; öğretmen ve öğrenci arasında iletişimi teknoloji sağlamaktadır (Engler, 1972, s. 62; Sayan, 2015). Son zamanlarda büyük bir gelişim gösteren yapay zekâ, teknolojik aletlerin anlama, düşünme ve öğrenme gibi insani özellikler gösterdiği, yeni bilgilere ulaşmak ve anlaşılamayan problemleri çözmek için kullanılan bir yeniliktir (Erdoğan & Bozkurt, 2023). Eğitimde önemli bir yeri olan yapay zekâ araçları ve 21. yüzyılda yetişen neslin doğar doğmaz bilgisayar ve teknolojiyle bir arada bulunması gerekçeleri; önceden uygulanan eğitimin farklılaşması gerektiği sonucuna varılmasına yol açmıştır (Meço & Coştu, 2022). Üretken yapay zekâ sistemleri, derin öğrenme ve sinir ağlarını kullanan, verinin işlenmesini sağlayan yapay zekâ sistemleridir. Böylelikle eğitimcileri üretken yapay zekâ araçları kişiselleştirilmiş öğrenme yaklaşımına yönlendirebilir (Bozkurt, 2023). Üretken yapay zekâ alanında en önemli gelişmelerden biri ChatGPT'dir. ChatGPT ifadesinin açılımı "Chat Genertaive Pre-Trained Transformer (Sohbet Tabanlı Önceden Eğitilmiş Üretken Dönüştürücü)" olarak verilmektedir (OpenAI, 2022). Bu teknoloji Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing-NLP) özelliğine sahip olduğundan insan gibi metin üretebilme ve insan gibi anlama özelliği bulunan bir üretken yapay zekâ teknolojisidir (Bozkurt, 2023). Böylelikle doğal dil işleme ve derin öğrenme üretken yapay zekânın önemli özellikleri olduğundan, ChatCPT'nin metin üretmesi ve gerçekçi diyaloglar sunması insani özelliklere benzer veriler oluşturmasına olanak sağlar (Tlili vd., 2023).

Bu araştırmanın bir diğer önemli kavramı olan problem kurma, öğrencilerin düşünce yapısının ve kavramsal algısının gözlemlenmesi ve problem çözme becerilerine katkı sağlaması açısından önemli bir

ölçme aracıdır (English, 1997a, Lowrie, 1999). Problem kurma becerisi bir durum hakkında inceleme yapılırken ortaya çıkan yeni problemleri ve soruları üretmeyi mümkün hale getirir. Ayrıca problem kurmanın olumlu yanlarından biri öğrencilerin matematiksel işlemler açısından kabiliyetlerinin gelişmesi ve matematiksel kavramlar açısından gelişiminin sağlanmasıdır (Akay, Soybaş & Argün, 2016, s. 130). Problem kurma birçok araştırmacı tarafından farklı tanımlanmış ve öğrencilere önemli katkıları olduğu açıklanmıştır. Silver'a (1997) göre öğrencilerin matematiğe karşı tutumunun iyileştirilmesi için problem kurma etkinliklerinin faydalı olacağı, English'e (1997) göre, öğrencilerin düşünme biçimlerine, kavramsal algılarına ve tutumlarına etkisi olduğu ve Cai ve Hwang'a (2002) göre zihinsel süreç gerektiren çalışmalar olduğu öğrencilere düşünsel bağlamda katkıları olduğu belirtilmiştir (Türnüklü & Aydoğdu vd., 2017). Bunlara ek olarak, bireyin bir kavramla ilgili yanlış anlama durumu varsa problem kurmanın bireysel bir süreç olduğundan kaynaklı bireylerin eksik ve yanlış öğrenmelerinin, kavram yanılgılarının ortaya çıkmasına olanak sağladığı belirtilmiştir (Cai & Hwang, 2002).

Matematik öğretiminin, pek çok standartla beraber değerlendirildiğinde en temel amacının, her bireyde farklı düzeyde olan ve geliştirilmesi gereken bir beceri olan problem çözme becerisinin gelişimi olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte problem kurma becerisi problem çözme becerisiyle çok yakından ilişkili ve önemli bir beceridir (Çimen & Yıldız, 2017). Öğrencilerin problemi kurarken kendi düşüncelerine göre şekillendirmesi, özgür bir şekilde üretmesi ve durumun bizzat içinde olmaları onları etkin ve yaratıcı öğrenen durumuna getirmektedir. Bu durum da öğrencilerin öğrenme sürecinde karşılaştıkları kavramlarda yanılma durumlarını ortadan kaldırmaya yardımcıdır. Böylelikle öğrencilerde matematiğe karşı olan kaygıyı azaltarak olumlu bir etkide bulunur ve yaratıcı düşünme becerisi geliştirir (Çetinkaya & Soybaş, 2017).

Problem kurma becerisine yönelik araştırmalarında Silver (1994) bu sürece yönelik üç durum olduğunu belirtmiştir. Bu durumlardan birincisi "çözüm öncesi problem kurma" dır. Çözüm öncesi problem kurma, özgün problemlerin verilen matematiksel bir ifadeyle oluşturulması olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir durum ise, çözümü bilinen bir problemin tekrardan oluşturulması ya da düzenlenmesinin yapılması olan "çözüm içerisinde problem kurma" dır. Son olarak da "Çözüm Sonrası Problem Kurma" da yeni problemlerin verilen/mevcut problemler göz önüne alınarak problemin şartlarının ve amaçlarının değiştirilmesidir (Silver, 1994).

Problem Kurma' nın serbest (yapılandırılmamış), yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üç türü olduğu bilinmektedir (Stoyanova & Ellerton, 1996, aktaran Çimen & Yıldız, 2017).

- ***Serbest (Yapılandırılmamış) Problem Kurma Etkinlikleri***

➢ *Kritersiz/Konuya Uygun Problem Kurma: Öğrenciye herhangi bir sınırlama yapılmadan ve veri verilmeden problem kurması istenir.*

- ***Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinlikleri***

➢ *Sonuca/Birime Uygun Problem Kurma: Öğrenciden sonucu önceden bir sayı ve birim olarak verilen bir problemin kurulması istenir.*

➢ *İşleme Uygun Problem Kurma: Öğrenciye bir problemin çözümü ya da dört işlem içeren bir veri verilerek buna uygun bir problem kurulması istenir.*

➢ *Problem Cümlesine Uygun Problem Kurma: Öğrenciye genellikle problemin ilk cümlesi verilerek buna uygun problem kurulması istenir.*

➢ *Grafiğe Uygun Problem Kurma: Öğrenciye verilen grafiğe uygun problem kurulması istenir. Ayrıca grafikte verilmeyen veriler olabilir. Bunların öğrenci tarafından tamamlanması ve ardından problem kurmaya geçmesi beklenir.*

➢ *Görsele Uygun Problem Kurma: Öğrenciye verilen görsellere uygun problem kurması beklenir.*

➢ *Tabloya Uygun Problem Kurma: Öğrenciye verilen tablodaki verilere uygun problem kurması beklenir.*

➢ *Matematiksel Bir Kurala Uygun Problem Kurma. Öğrenciye matematikte olan bir kural verilerek buna uygun problem kurması beklenir.*

➢ *Örüntüye Uygun Problem Kurma: Öğrenciye sayılarla ya da nesnelerle ilgili bir örüntü verilerek buna uygun problem kurması beklenir.*

➢ *Benzetime Uygun Problem Kurma: Öğrenciye verilen gerçek nesne ile ilgili problem kurması istenir.*

- ***Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinlikleri***

➢ *Benzer Problem Kurma: Öğrenciye verilen probleme benzer problem kurması istenir.*

Bu araştırmada yarı yapılandırılmış problem kurma türü içerisinde geçen "verilen problem cümlesine uygun problem kurma" görevine uygun araştırmacılar tarafından verilen komut ile ChatGPT tarafından kurulan problemlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Problem kurmanın araştırma konusu olarak belirlendiği; problem kurma becerisinin incelendiği, farklı düzeylerde öğrencilerle, matematik öğretmeni ve matematik öğretmeni adayları ile gerçekleştirilen lisansüstü tezler ve akademik makaleler alanyazında mevcuttur. Matematik eğitimi alanında, ChatGPT'nin kullanıldığı araştırmalardan Tapan-Broutin (2023), yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının ChatGPT ile başlangıç deneyimlerini sordukları sorular açısından incelemiştir. Bir diğer çalışma olan Karabıyık'ın (2024) çalışmasında matematik eğitimine yapay zekâ aracı olan ChatGPT gibi araçların katkılarının araştırılması amaçlanmıştır. Son olarak Dumlu ve Yıldız (2024) yaptıkları çalışmada matematik dersindeki konulardan eşitsizlik ile ilgili ders planı hazırlama ve bu ders planının ne kadar etkili olduğunun araştırılması amaçlanmıştır. Doğrudan problem kurmanın çalışıldığı bir araştırmaya ulaşılamamıştır.

Alan yazın incelendiğinde ChatGPT'nin ders planı hazırlama ve etkinlik oluşturma gibi görevler için kullanıldığı görülmüştür. Problem kurma için ChatGPT'nin kullanıldığı bir araştırmaya ulusal alan yazında ulaşılamamıştır. Problem kurmanın öneminden hareketle planlanan bu araştırmanın yöntem bilgisi ilerleyen başlıkta yer verilmiştir.

2. Yöntem

Araştırmanın modeline, verilerin nasıl toplandığı ve analiz edildiğine ilişkin açıklamalara alt başlıklar halinde yer verilmiştir.

2.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma paradigması benimsenmiş olup durum çalışması modeli kullanılmıştır. Durum çalışması, çoklu veri toplandığında sistemin detaylı incelenmesinin yapılmasına olanak sağlayan metodolojik bir durumdur (Chmiliar, 2010, aktaran Subaşı & Okumuş, 2017). Bütüncül bir sistemi akla getiren durum, yeni uygulanan bir program, öğrenci ve öğretmenden oluşabilmektedir. Yeni bir olgunun araştırılması sürecinde durum çalışması modeli kullanılmaktadır (Stake, 1995, s. 2; Yin, 2003, s. 13, aktaran, Yaşar & Çengelci, 2012) ve nitekim bu araştırmada da ChatGPT'nin problem kurma komutu ile kurduğu problemlerin incelenmesi amaçlandığından durum çalışması modeli tercih edilmiştir.

2.2 Verilerin Toplanması

Bu çalışmada üretken yapay zekâ aracı olan ChatGPT 4o mini kullanılmıştır. ChatGPT'ye iki ayrı komut verilmiş; bu durumların ilkinde "*Durum 1: Ali'nin bir miktar parası vardır.*" cümlesi kullanılarak ChatGPT'den problem kurması talebinde bulunulmuş ve bu komut 100 kez yinelenmiştir. Diğer durumda ise cinsiyet değiştirilerek bu sefer "*Durum 2: Ayşe'nin bir miktar parası vardır.*" cümlesine uygun 100 kez problem kurması talebinde bulunulmuştur. Veriler ChatGPT tarafından kurulan 200 adet problemden oluşmaktadır.

2.3 Verilerin Analizi

ChatGPT tarafından iki ayrı taleple kurulan toplam 200 problem içerik analizi kullanılarak, "soru ifadesi içermesi, matematik problemi olması, gerçek yaşama uygunluk, hikâyesi olması, dil ve anlatım" ölçütleri bakımından incelenmiştir. Problemler ChatGPT'den word dosyasına kaydedilip analiz edilmiştir. Ayrıca problemler bağlamları bakımından da tematik analiz yapılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular tablolar halinde örnek ekran görüntüleriyle sunulmuştur. Kodlamalar araştırmacı ve bir alan eğitimi uzmanı tarafından ayrı ayrı yapılmıştır.

Nitel verilerin analizinde Miles & Huberman (1994) güvenirlik formülü (Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) kullanılmış ve kodlayıcılar arasındaki uyum oranı %97 yüksek oranda uyumlu olarak tespit edilmiştir. Görüş ayrılığı yaşanan durumlar tartışılarak ortak bir karara varılmıştır.

3. Bulgular

Araştırmanın bulguları her bir durum için iki ayrı başlık altında incelenmiştir.

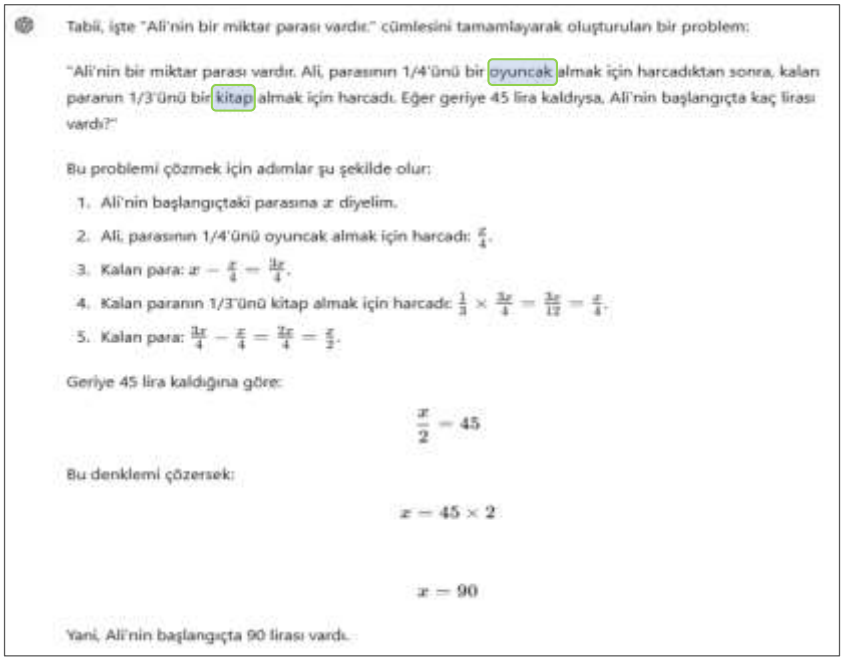
3.1 Birinci Durum'a İlişkin Bulgular

"Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesi kullanılarak yarı yapılandırılmış problem kurma türü içerisinde geçen "verilen problem cümlesine uygun problem kurma" görevine uygun verilen komut ile ChatGPT tarafından problem kurması talebinde bulunulmuş ve bu komut 100 kez yinelenmiştir. ChatGPT tarafından kurulan problemlerin hepsinde; problem durumunun var olduğu, verilen cümleye uygun matematiksel problemler oluşturulduğu tespit edilmiştir. ChatGPT tarafından oluşturulan bu 100 problemin tamamının dil ve anlatım açısından açık ve anlaşılır bir adet çözülebilir soru içerdiği görülmüştür. Bu bulguların dışında farklılaşan verilere ilişkin bulgular incelenmiş olup, kurulan problemlerin temalarına ilişkin bulgulara Tablo 1' de yer verilmiştir.

Tablo 1. "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesine uygun kurulan problemlerin temaları

Kategori – Tema ve Alt Tema			Ali	Toplam Sayı
Alışveriş	Teknoloji	Telefon	P25, P13, P82, P85, P88, P94, P98, P28, P30, P41, P49, P55, P76, P59, P60, P65, P69, P72, P95	19
		Tablet	P13, P82, P85, P88, P94, P98, P57, P75, P34	9
		Televizyon	P76	1
		Bilgisayar	P60, P65, P69, P72, P95, P31, P83, P97, P81, P86, P92, P57	12
		Bilgisayar Oyunu	P29	1
		Oyun Konsolu	P86, P5, P93, P35, P91	5
		Bilgisayar Aksesuarı	P56	1
	Giyim	Çanta	P7, P42, P44, P51, P78, P68, P99, P36, P73, P80, P21, P27, P23, P19, P32, P15, P28, P30, P41, P49, P55	21
		Ceket	P68, P71, P45	3
		Şapka	P99	1
		Tişört	P6, P53	2
		Saat	P36, P73, P80, P71	4
		Ayakkabı	P32, P15, P33, P74, P79, P38	6
		Kıyafet	P47, P61, P87, P90, P12	5
		Elbise	P33, P74, P79	3
		Gömlek	P38	1
	Oyun Araçları	Oyuncak	P2, P3, P18, P48, P100, P21, P26, P43, P48, P62	10
		Oyuncak Araba	P2	1
		Oyun	P23, P19, P8, P37, P66, P46, P58, P63, P64, P67, P96, P22, P40, P50, P52, P11, P59, P92, P56, P75	20
	Kırtasiye	Dergi	P18, P48, P100, P21, P27, P8, P37, P66, P16, P25, P10, P20, P39	13
		Kitap	P21, P26, P43, P48, P62, P53, P42, P44, P51, P78, P70, P77, P45, P47, P61, P87, P90, P58, P63, P64, P67, P96, P22, P40, P50, P52, P1, P11, P12, P20, P39, P29, P31, P83, P97, P34, P35, P91	38
		Not Defteri	P10	1
	Eğlence	Hediye	P46, P14, P77	3
		Yemek	P9, P24, P54, P84, P89, P70, P16	7
		Sinema	P9, P24, P54, P84, P89	5
	Diğer	Masa	P81	1
		Bisiklet	P93, P14	2

ChatGPT tarafından kurulan yarı yapılandırılmış problemler belirlenen kriterlere göre incelenmiştir. Elde edilen verilere göre "kitap, oyun ve çanta" terimlerinin geçtiği problem örneği Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te verilmiştir.



Tabii, işte "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesini tamamlayarak oluşturulan bir problem:

"Ali'nin bir miktar parası vardır. Ali, parasının 1/4'ünü bir oyuncak almak için harcadıktan sonra, kalan paranın 1/3'ünü bir kitap almak için harcadı. Eğer geriye 45 lira kaldıysa, Ali'nin başlangıçta kaç lirası vardı?"

Bu problemi çözmek için adımlar şu şekilde olur:

1. Ali'nin başlangıçtaki parasına x diyelim.
2. Ali, parasının 1/4'ünü oyuncak almak için harcadı: $\frac{x}{4}$.
3. Kalan para: $x - \frac{x}{4} = \frac{3x}{4}$.
4. Kalan paranın 1/3'ünü kitap almak için harcadı: $\frac{1}{3} \times \frac{3x}{4} = \frac{3x}{12} = \frac{x}{4}$.
5. Kalan para: $\frac{3x}{4} - \frac{x}{4} = \frac{2x}{4} = \frac{x}{2}$.

Geriye 45 lira kaldığına göre:

$$\frac{x}{2} = 45$$

Bu denklemi çözersek:

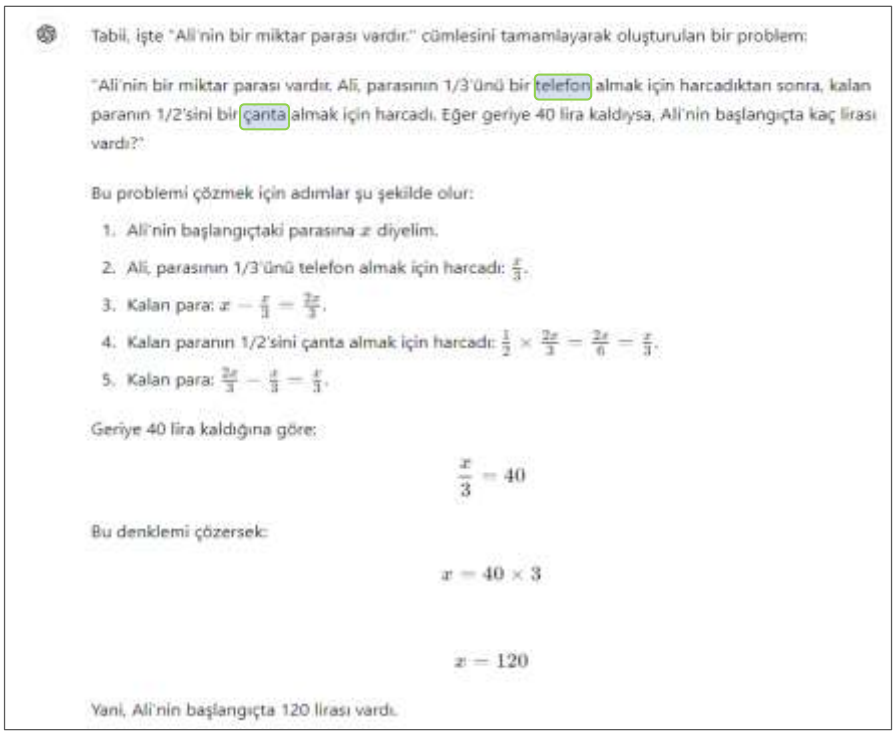
$$x = 45 \times 2$$

$$x = 90$$

Yani, Ali'nin başlangıçta 90 lirası vardı.

Şekil 1. "Oyuncak ve Kitap" geçen problem örneği

Şekil 1'de incelenen problemde birden fazla malzeme alındığı ve bu malzemelerin "oyuncak ve kitap" olduğu görülmektedir.



Tabii, işte "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesini tamamlayarak oluşturulan bir problem:

"Ali'nin bir miktar parası vardı. Ali, parasının 1/3'ünü bir telefon almak için harcadıktan sonra, kalan paranın 1/2'sini bir çanta almak için harcadı. Eğer geriye 40 lira kaldıysa, Ali'nin başlangıçta kaç lirası vardı?"

Bu problemi çözmek için adımlar şu şekilde olur:

1. Ali'nin başlangıçtaki parasına x diyelim.
2. Ali, parasının 1/3'ünü telefon almak için harcadı: $\frac{x}{3}$.
3. Kalan para: $x - \frac{x}{3} = \frac{2x}{3}$.
4. Kalan paranın 1/2'sini çanta almak için harcadı: $\frac{1}{2} \times \frac{2x}{3} = \frac{2x}{6} = \frac{x}{3}$.
5. Kalan para: $\frac{2x}{3} - \frac{x}{3} = \frac{x}{3}$.

Geriye 40 lira kaldığına göre:

$$\frac{x}{3} = 40$$

Bu denklemi çözersek:

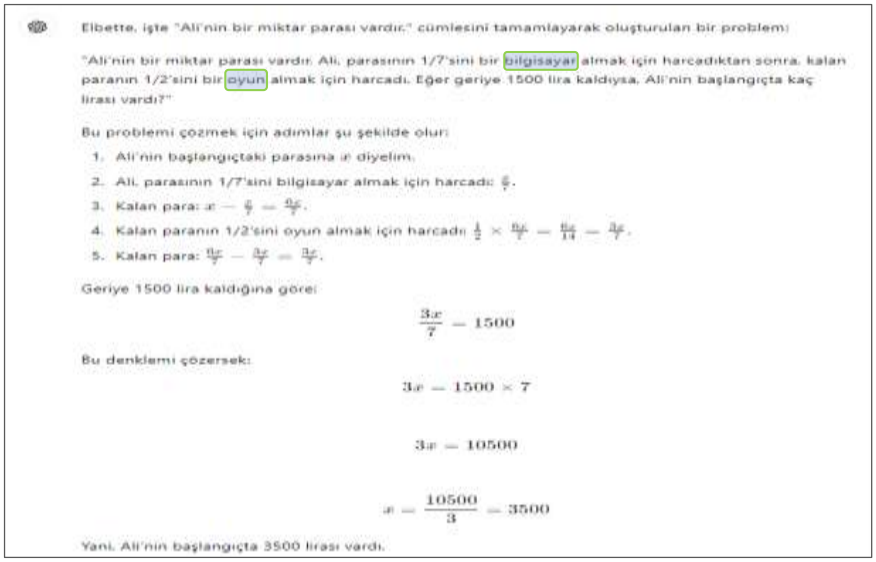
$$x = 40 \times 3$$

$$x = 120$$

Yani, Ali'nin başlangıçta 120 lirası vardı.

Şekil 2. "Telefon ve Çanta" geçen problem örneği

Şekil 2'de incelenen problemde iki ürün "telefon ve çanta" alışverişine yer verildiği görülmektedir.



Şekil 3. "Bilgisayar ve Oyun" geçen problem örneği

Şekil 3'te incelenen problemlerde Ali'nin "bilgisayar ve oyun" aldığı görülmektedir.

3.1.2. Birinci Durum için kurulan problemlerdeki sayısal değerlerin incelenmesi

"Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesi kullanılarak yarı yapılandırılmış problemlerin metinleri ve sonuçları değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesinin problem metni ve sonuçlarının değerlendirilmesi

	Problem Metni		Problemin Çözüm Sonucu	
	Problem Kodları	Toplam Sayı	Problem Kodları	Toplam Sayı
Doğal Sayı	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	100	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P15, P16, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P28, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P37, P38, P39, P41, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P52, P54, P55, P57, P59, P62, P63, P64, P65, P66, P68, P69, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P83, P84, P86, P87, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P97, P98, P99, P100	79
Kesir	P1, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	98	-	-
Yüzdelik Değer	P2	1	-	-
İrrasyonel Sayı	-	-	P14, P17, P18, P27, P29, P36, P40, P42, P51, P53, P56, P58, P60, P61, P67, P70, P81, P82, P85, P88, P96	21

Elde edilen verilere göre incelenen problem metni ve sonuçlarına göre problem metninde doğal sayı, kesir ve yüzdelik değer, problem sonucunda ise doğal sayı ve irrasyonel sayı kullanılmıştır. Bu bulgulara dair problem örneklerine Şekil 4, Şekil 5 Şekil 6 ve Şekil 7 ile yer verilmiştir.

3."Ali'nin bir miktar parası vardır." Cümlesini tamamlayarak bu cümleye uygun bir problem kurunuz.
ChatGPT

Tabii, işte "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesini tamamlayarak uygun bir problem:

"Ali'nin bir miktar parası vardır. Ali, parasının 3 katının 20 lira eksiği kadar olan 100 lira ile bir oyuncak aldı. Ali'nin başlangıçta kaç lirası vardı?"

Bu problemi çözmek için adımlar şu şekilde olur:

1. Ali'nin başlangıçtaki parasına xxx diyelim.
2. Ali'nin parasının 3 katının 20 lira eksiği 100 liradır: 3x−20=1003x - 20 = 1003x−20=100

Bu denklemi çözersek:

3x−20=1003x - 20 = 1003x−20=100 3x=1203x = 1203x=120 x=40x = 40x=40

Yani, Ali'nin başlangıçta 40 lirası vardı.

Şekil 4. Problem metninde ve sonucunda doğal sayı olan problem örneği

Tabii! İşte cümleyi tamamlayarak oluşturulan bir problem:

"Ali'nin bir miktar parası vardı. Ali, parasının %40'ını bir oyuncak araba almak için harcadı. Daha sonra kalan parasının %25'i ile bir kitap aldı. Geriye 180 lira kaldığına göre, Ali'nin başlangıçta kaç lirası vardı?"

Bu problemi çözmek için adımlar şu şekilde olur:

1. Ali'nin başlangıçtaki parasına x diyelim.
2. Ali parasının %40'ını harcadı: $0,4x$.
3. Kalan para: $x - 0,4x = 0,6x$.
4. Ali kalan parasının %25'ini kitap almak için harcadı: $0,25 \times 0,6x = 0,15x$.
5. Kalan para: $0,6x - 0,15x = 0,45x$.

Geriye 180 lira kaldığına göre, bu miktarı eşitleriz:

$$0,45x = 180$$

Bu denklemi çözersek:

$$x = \frac{180}{0,45}$$

$$x = 400$$

Yani, Ali'nin başlangıçta 400 lirası vardı.

Şekil 5. Problem metninde yüzdelik değer, doğal sayı bulunan ve sonucunda doğal sayı olan problem örneği

Tabii, işte "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesini tamamlayarak uygun bir problem:

"Ali'nin bir miktar parası vardı. Ali, parasının 1/3'ünü bir akıllı telefon almak için harcadı. Daha sonra kalan paranın 2/5'ini bir tablet almak için harcadı. Eğer geriye 120 lira kaldıysa, Ali'nin başlangıçta kaç lirası vardı?"

Bu problemi çözmek için adımlar şu şekilde olur:

1. Ali'nin başlangıçtaki parasına x diyelim.
2. Ali, parasının 1/3'ünü akıllı telefon almak için harcadı: $\frac{x}{3}$.
3. Kalan para: $x - \frac{x}{3} = \frac{2x}{3}$.
4. Kalan paranın 2/5'ini tablet almak için harcadı: $\frac{2}{5} \times \frac{2x}{3} = \frac{4x}{15}$.
5. Kalan para: $\frac{2x}{3} - \frac{4x}{15}$.

Kalan miktarı bulmak için ortak payda ile çıkaralım:

$$\frac{2x}{3} - \frac{10x}{15}$$

$$\frac{2x}{3} - \frac{4x}{15} = \frac{10x - 4x}{15} = \frac{6x}{15} = \frac{2x}{5}$$

Geriye 120 lira kaldığına göre:

$$\frac{2x}{5} = 120$$

Bu denklemi çözersek:

$$2x = 120 \times 5$$

$$2x = 600$$

$$x = 300$$

Yani, Ali'nin başlangıçta 300 lirası vardı.

Şekil 6. Problem metninde kesir, doğal sayı ve sonucu doğal sayı olan problem örneği


Tabii, işte "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesini tamamlayarak oluşturulan bir problem:

"Ali'nin bir miktar parası vardır. Ali, parasının 1/5'ini bir bilgisayar aksesuarı almak için harcadıktan sonra, kalan paranın 1/4'ünü bir oyun almak için harcadı. Eğer geriye 80 lira kaldıysa, Ali'nin başlangıçta kaç lirası vardı?"

Bu problemi çözmek için adımlar şu şekilde olur:

1. Ali'nin başlangıçtaki parasına x diyelim.
2. Ali, parasının 1/5'ini bilgisayar aksesuarı almak için harcadı: $\frac{x}{5}$.
3. Kalan para: $x - \frac{x}{5} = \frac{4x}{5}$.
4. Kalan paranın 1/4'ünü oyun almak için harcadı: $\frac{1}{4} \times \frac{4x}{5} = \frac{4x}{20} = \frac{x}{5}$.
5. Kalan para: $\frac{4x}{5} - \frac{x}{5} = \frac{3x}{5}$.

Geriye 80 lira kaldığına göre:

$$\frac{3x}{5} = 80$$

Bu denklemi çözersek:

$$3x = 80 \times 5$$

$$3x = 400$$

$$x = \frac{400}{3} \approx 133.33$$

Yani, Ali'nin başlangıçta yaklaşık 133.33 lirası vardı.

Şekil 7. Problem metninde kesir, doğal sayı ve sonucu irrasyonel sayı olan problem örneği

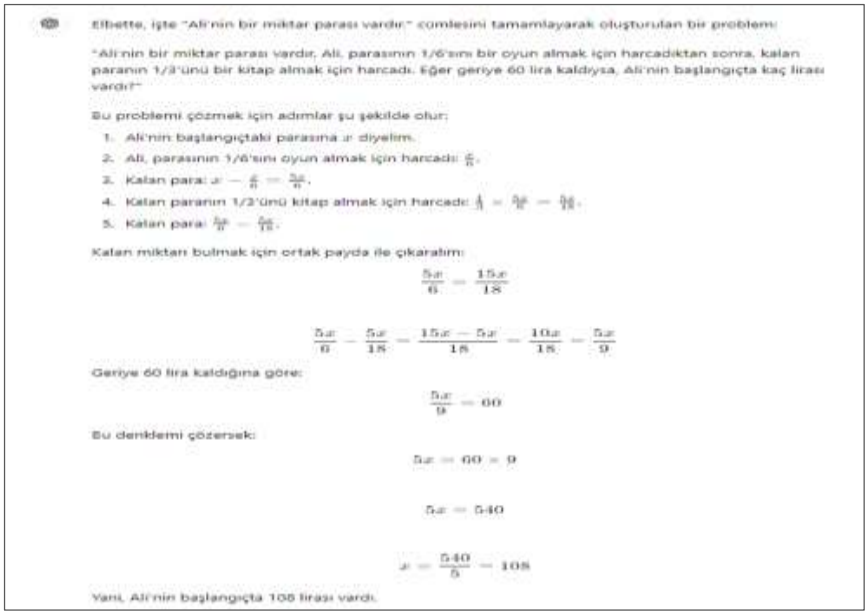
3.1.3. "Ali' nin bir miktar parası vardır." cümlesi için kurulan problemlerin fiyat aralığı

"Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesi kullanılarak yarı yapılandırılmış problemlerin sonuçları değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere ilişkin bulgulara Tablo 3'te yer verilmiştir.

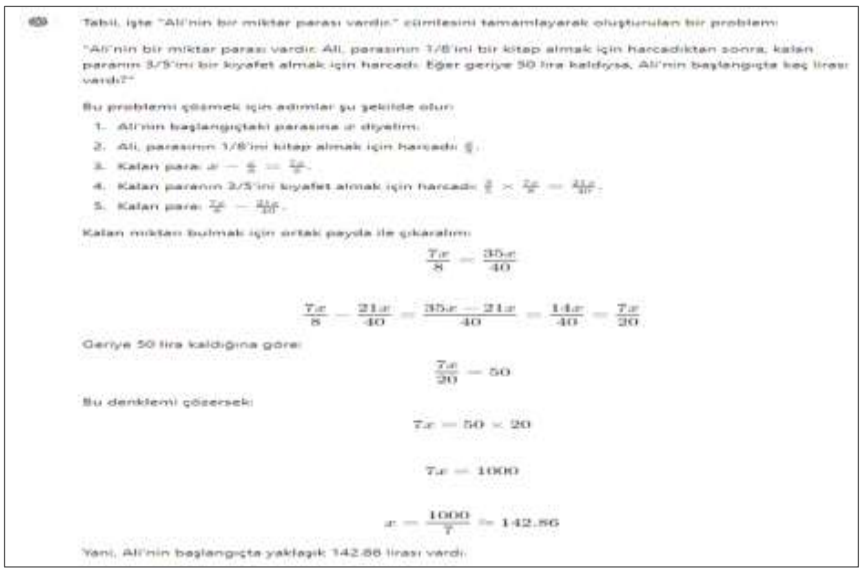
Tablo 3. "Ali'nin bir miktar parası vardır." cümlesine uygun kurulan problemlerin çözüm sonuçlarındaki fiyat aralığı

	Miktar (TL)	Problem Kodları	Toplam Problem Sayısı
Doğal Sayı	40-100	P3, P48, P21, P22, P6, P11, P12, P4	8
	101-150	P49, P52, P26, P1, P23, P43, P16, P10, P31, P20, P37, P39, P55, P9, P19, P25, P28, P30	18
	151-240	P34, P41, P5, P8, P59, P38, P24, P15, P46, P32, P44, P54, P45, P50, P47	15
	241-480	P7, P33, P62, P66, P2, P75, P64, P13, P35	9
	481-1000	P63, P65, P73, P74, P84, P71, P57	7
	1001-2000	P78, P68, P80, P79, P72, P89, P86, P94, P90, P93, P69, P91	12
	2001-4000	P77, P83, P100, P99, P92, P95, P98	7
	4001-6000	P87, P76, P97	3
İrrasyonel Sayı	40-100	-	0
	101-150	P18, P27, P14, P61, P40, P53, P56	7
	151-240	P29, P17, P36, P51, P58	5
	241-480	P42	1
	481-1000	P67, P70, P60	3
	1001-2000	P81	1
	2001-4000	P82, P85, P88	3
	4001-6000	P96	1

Tablo 3'te verilen ChatGPT tarafından kurulan problemler incelendiğinde, fiyat aralığında doğal sayı ve irrasyonel sayı için 101-150 fiyat aralığı olduğu görülmüştür. Bu bulgulara dair problem örnekleri Şekil 8 ve Şekil 9' da verilmiştir.



Şekil 8. 101-150 fiyat aralığı-Doğal Sayı



Şekil 9. 101-150-İrrasyonel Sayı

3.2 İkinci Durum'a İlişkin Bulgular

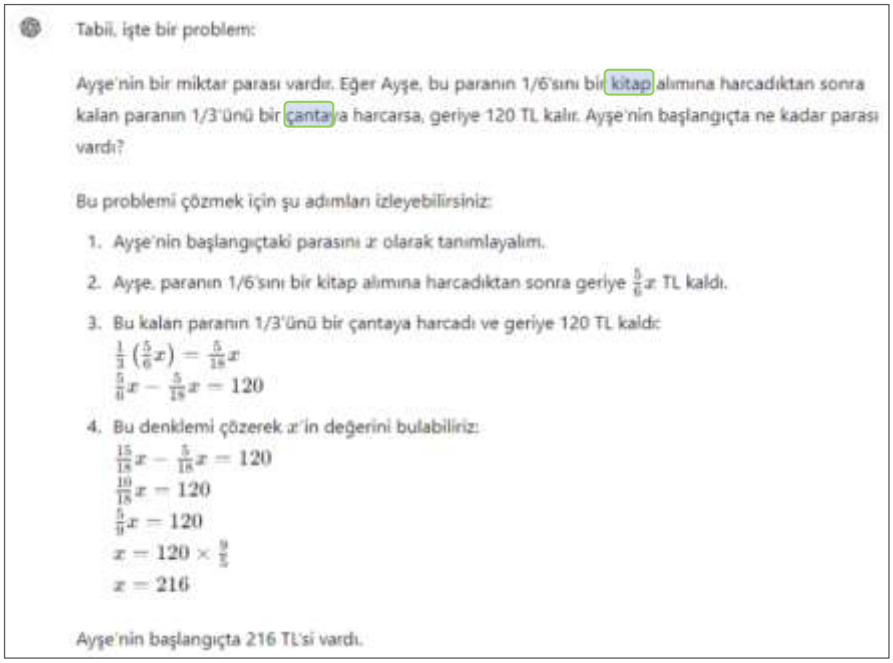
"Ayşe'nin bir miktar parası vardır." cümlesi kullanılarak yarı yapılandırılmış problem kurma türü içerisinde geçen "verilen problem cümlesine uygun problem kurma" görevine uygun verilen komut ile ChatGPT'den problem kurması talebinde bulunulmuştur. Bu komut 100 kez yinelenmiştir. ChatGPT tarafından kurulan problemlerin hepsinde; problem durumunun var olduğu, verilen cümleye uygun matematiksel problemler oluşturulduğu tespit edilmiştir. ChatGPT tarafından oluşturulan bu 100 problemin tamamının dil ve anlatım açısından açık ve anlaşılır olduğu, bir adet çözülebilir soru içerdiği görülmüştür. Bu bulguların dışında farklılaşan verilere ilişkin bulgular incelenmiş olup, kurulan problemlerin temalarına ilişkin bulgulara Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. "Ayşe'nin Bir Miktar Parası Vardır" cümlesine uygun kurulan problemlerin temaları

ChatGPT tarafından kurulan yarı yapılandırılmış problemler belirlenen kriterlere göre incelenmiştir. Elde edilen verilere göre "kitap ve çanta" terimlerinin geçtiği problem örneği Şekil 10 ve Şekil 11'de

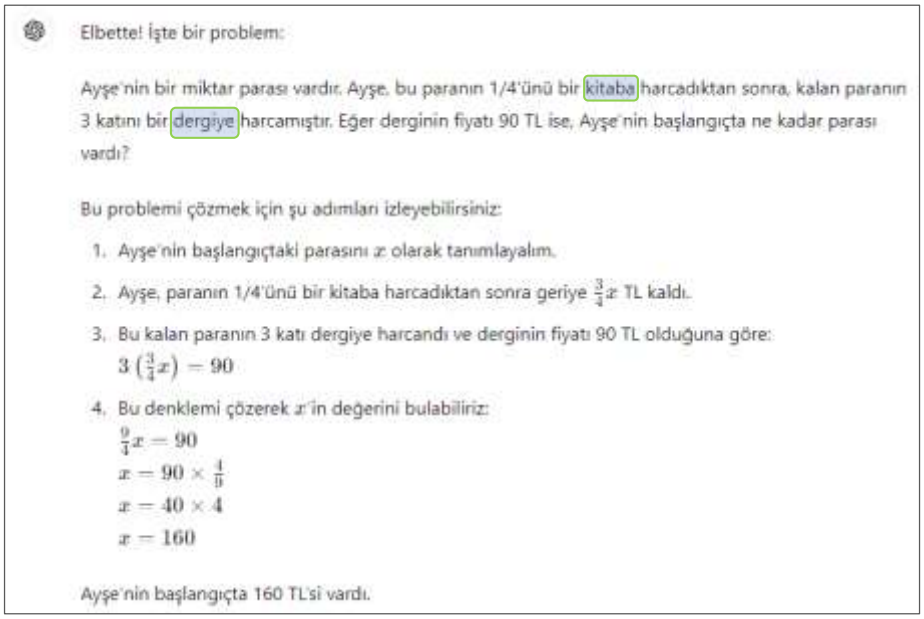
Kategori – Tema ve Alt Tema			Ayşe	Toplam Sayı
Alışveriş	Teknoloji	Telefon	P10, P45, P55, P60, P92, P99	6
		Tablet	P95	1
		Elektronik	P65, P73	2
		Akıllı saat	P82	1
		Bilgisayar Oyunu	P67	1
		Oyun Konsolu	P68, P97	2
		Telefon Aksesuarı	P72	1
	Giyim	Çanta	P24, P83, P5, P26, P31, P35, P86, P98, P6, P11, P17, P19, P20, P22, P25, P29, P30, P32, P33, P34, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P46, P47, P49, P52, P58, P61, P62, P93, P91, P96, P15, P45, P55, P60, P92, P95	43
		Takı	P76	1
		Cüzdan	P12	1
		Saat	P96	1
		Ayakkabı	P91	1
		Kıyafet	P71, P78, P8, P54, P56, P94, P65, P73	8
		Elbise	P5, P26, P31, P35, P86, P98, P23	7
		Spor malzemesi	P75	1
		Diğer	P2, P7, P53, P57, P66, P69, P88, P43, P44, P48, P50, P51, P80	13
	Oyun Araçları	Oyuncak	P4, P9, P13, P14, P18, P21, P27, P28, P59, P87, P12, P24, P74, P10	14
		Oyuncak Seti	P77	1
	Kırtasiye	Dergi	P3, P85, P67	3
		Kitap	P4, P9, P13, P14, P18, P21, P27, P28, P59, P87, P6, P11, P17, P19, P20, P22, P25, P29, P30, P32, P33, P34, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P46, P47, P49, P52, P58, P61, P62, P93, P8, P54, P56, P23, P43, P44, P48, P50, P51, P66, P84, P3, P100, P68, P99	52
		Dergi Aboneliği	P74, P82	2
		Diğer	P81	1
		Defter	P15, P89, P90, P100	4
		Kitap Seti	P75, P79, P72	3
		Kitap Koleksiyonu	P76	1
		Kalem	P89, P90	2
	Eğlence	Hediye	P63	1
		Yemek	P77, P83, P71, P78, P7, P53, P57, P66, P69, P88, P16, P63, P70, P79	14
		Sinema	P84, P81	2
		Tatil	P66	1
		Seyahat	P70	1
		Etkinlik	P80	1
	Diğer	Dükkân	P16	1
		Parfüm	P94	1
	Yiyecek	Kahve	P85	1
	Eşya	Kitaplık	P97	1

verilmiştir.



Şekil 10. "Kitap ve Çanta" geçen problem örneği

Şekil 10'da incelenen problemde alışverişte "kitap ve çanta" alındığı görülmektedir.



Şekil 11. "Kitap ve Dergi" geçen problem örneği

Şekil 11'de incelenen problemde alışverişte "kitap ve dergi" içeren bir problem örneğine yer verilmiştir.

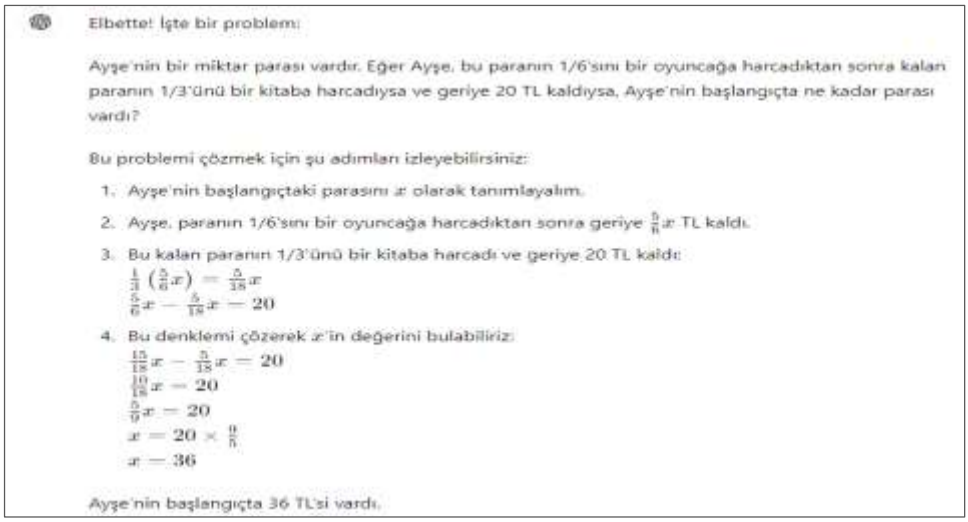
3.2.2. İkinci Durum için kurulan problemlerdeki sayısal değerlerin incelenmesi

"Ayşe'nin bir miktar parası vardır." cümlesi kullanılarak yarı yapılandırılmış problemlerin metinleri ve sonuçları değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo 5' te verilmiştir.

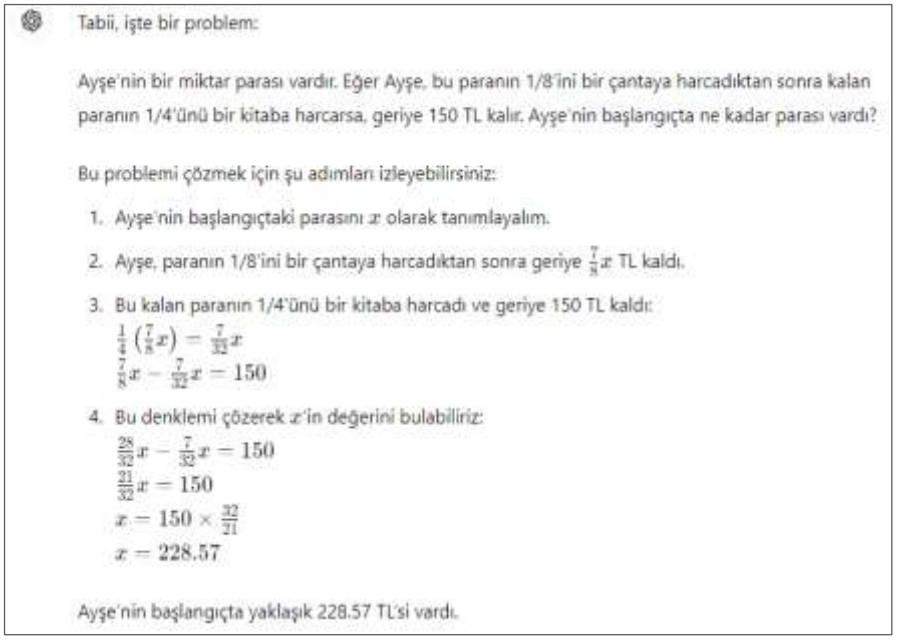
Tablo 5. "Ayşe için bir miktar parası vardır." cümlesinin problem metni ve sonuçlarının değerlendirilmesi

	Problem Metni		Problemin Çözüm Sonucu	
	Problem Kodları	Toplam Sayı	Problem Kodları	Toplam Sayı
Doğal Sayı	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	100	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P10, P12, P13, P14, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P26, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P35, P36, P37, P38, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P47, P48, P49, P50, P51, P53, P54, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P63, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P75, P76, P77, P78, P79, P81, P82, P84, P85, P86, P88, P89, P90, P91, P92, P94, P95, P96, P97, P100	81
Kesir	P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	98	-	-
İrrasyonel Sayı	-	-	P9, P11, P15, P25, P27, P34, P39, P46, P52, P55, P62, P64, P74, P80, P83, P87, P93, P98, P99	19

Elde edilen verilere göre incelenen problem metni ve sonuçlarına göre problem metninde doğal sayı, kesir ve yüzdelik değer, problem sonucunda ise doğal sayı ve irrasyonel sayı kullanılmıştır. Bu bulgulara dair problem örneklerine Şekil 12, Şekil 13 ve Şekil 14'te yer verilmiştir.



Şekil 12. Problem metninde kesir, doğal sayı ve sonucu doğal sayı olan problem örneği



Tabii, işte bir problem:

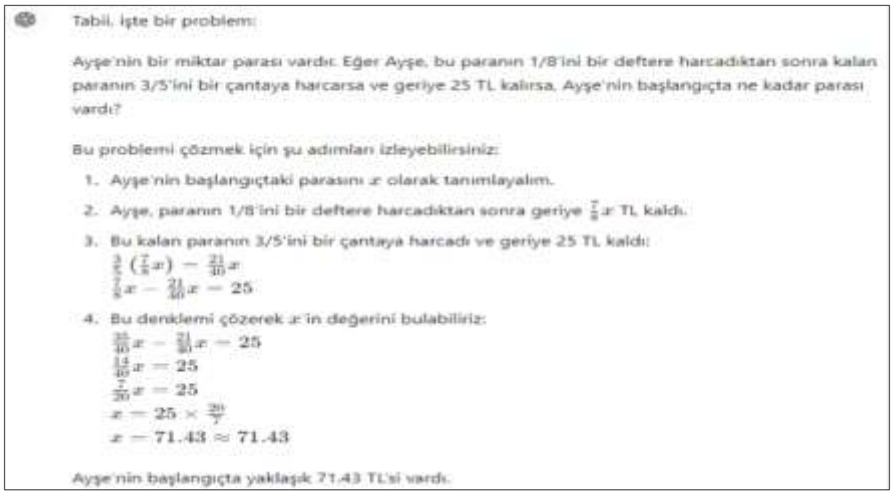
Ayşe'nin bir miktar parası vardır. Eğer Ayşe, bu paranın 1/8'ini bir çantaya harcadıktan sonra kalan paranın 1/4'ünü bir kitaba harcarsa, geriye 150 TL kalır. Ayşe'nin başlangıçta ne kadar parası vardı?

Bu problemi çözmek için şu adımları izleyebilirsiniz:

1. Ayşe'nin başlangıçtaki parasını x olarak tanımlayalım.
2. Ayşe, paranın 1/8'ini bir çantaya harcadıktan sonra geriye $\frac{7}{8}x$ TL kaldı.
3. Bu kalan paranın 1/4'ünü bir kitaba harcadı ve geriye 150 TL kaldı:
   $\frac{1}{4}\left(\frac{7}{8}x\right) = \frac{7}{32}x$
   $\frac{7}{8}x - \frac{7}{32}x = 150$
4. Bu denklemi çözerek x'in değerini bulabiliriz:
   $\frac{28}{32}x - \frac{7}{32}x = 150$
   $\frac{21}{32}x = 150$
   $x = 150 \times \frac{32}{21}$
   $x = 228.57$

Ayşe'nin başlangıçta yaklaşık 228.57 TL'si vardı.

Şekil 13. Problem metninde kesir, doğal sayı ve sonucu irrasyonel sayı olan problem örneği



Tabii, işte bir problem:

Ayşe'nin bir miktar parası vardır. Eğer Ayşe, bu paranın 1/8'ini bir deftere harcadıktan sonra kalan paranın 3/5'ini bir çantaya harcarsa ve geriye 25 TL kalırsa, Ayşe'nin başlangıçta ne kadar parası vardı?

Bu problemi çözmek için şu adımları izleyebilirsiniz:

1. Ayşe'nin başlangıçtaki parasını x olarak tanımlayalım.
2. Ayşe, paranın 1/8'ini bir deftere harcadıktan sonra geriye $\frac{7}{8}x$ TL kaldı.
3. Bu kalan paranın 3/5'ini bir çantaya harcadı ve geriye 25 TL kaldı:
   $\frac{3}{5}\left(\frac{7}{8}x\right) = \frac{21}{40}x$
   $\frac{7}{8}x - \frac{21}{40}x = 25$
4. Bu denklemi çözerek x'in değerini bulabiliriz:
   $\frac{35}{40}x - \frac{21}{40}x = 25$
   $\frac{14}{40}x = 25$
   $\frac{7}{20}x = 25$
   $x = 25 \times \frac{20}{7}$
   $x = 71.43 \approx 71.43$

Ayşe'nin başlangıçta yaklaşık 71.43 TL'si vardı.

Şekil 14. Problem metninde kesir, doğal sayı ve sonucu irrasyonel sayı olan problem örneği

3.2.3 "Ayşe'nin bir miktar parası vardır." cümlesi için kurulan problemlerin fiyat aralığı

"Ayşe'nin bir miktar parası vardır." cümlesi kullanılarak yarı yapılandırılmış problemlerin sonuçları değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. "Ayşe'nin bir miktar parası vardır." cümlesine uygun kurulan problemlerin çözüm sonuçlarındaki fiyat aralığı

	Miktar (TL)	Problem Kodları	Toplam Problem Sayısı
Doğal Sayı	40-100	P13, P18, P10, P5, P1, P16, P8, P4, P22, P23, P12, P100, P17, P19, P21	15
	101-150	P14, P2, P28, P33, P6, P7, P20 , P26	8
	151-240	P3, P29, P24, P37, P81, P45, P32, P36, P41, P68, P69, P49, P48, P73, P54, P82, P58, P31, P35, P38	20
	241-480	P45, P43, P84, P42, P60, P68, P71, P67, P73, P40, P82, P47, P31, P53, P35, P61, P38, P70, P78, P79, P94, P90, P89, P72, P65, P85, P63, P95, P66, P50, P75, P86, P91, P96	34
	481-1000	P59, P97, P44, P92, P51, P57, P76, P88	8
	1001-2000	-	-
	2001-4000	-	-
	4001-6000	-	-
İrrasyonel Sayı	40-100	P11, P9, P15, P27, P25	5
	101-150	P34	1
	151-240	P64, P62, P39, P74	4
	241-480	P46, P52, P99, P83, P55, P98, P80, P93	8
	481-1000	P87	1
	1001-2000	-	-
	2001-4000	-	-
	4001-6000	-	-

Tablo 6'da verilen ChatGPT tarafından kurulan problemler incelendiğinde, fiyat aralığında doğal sayı ve irrasyonel sayı için 241-480 fiyat aralığı olduğu görülmüştür. Bu bulgulara dair problem örnekleri Şekil 15 ve Şekil 16'da verilmiştir.

Tabii, işte bir problem:

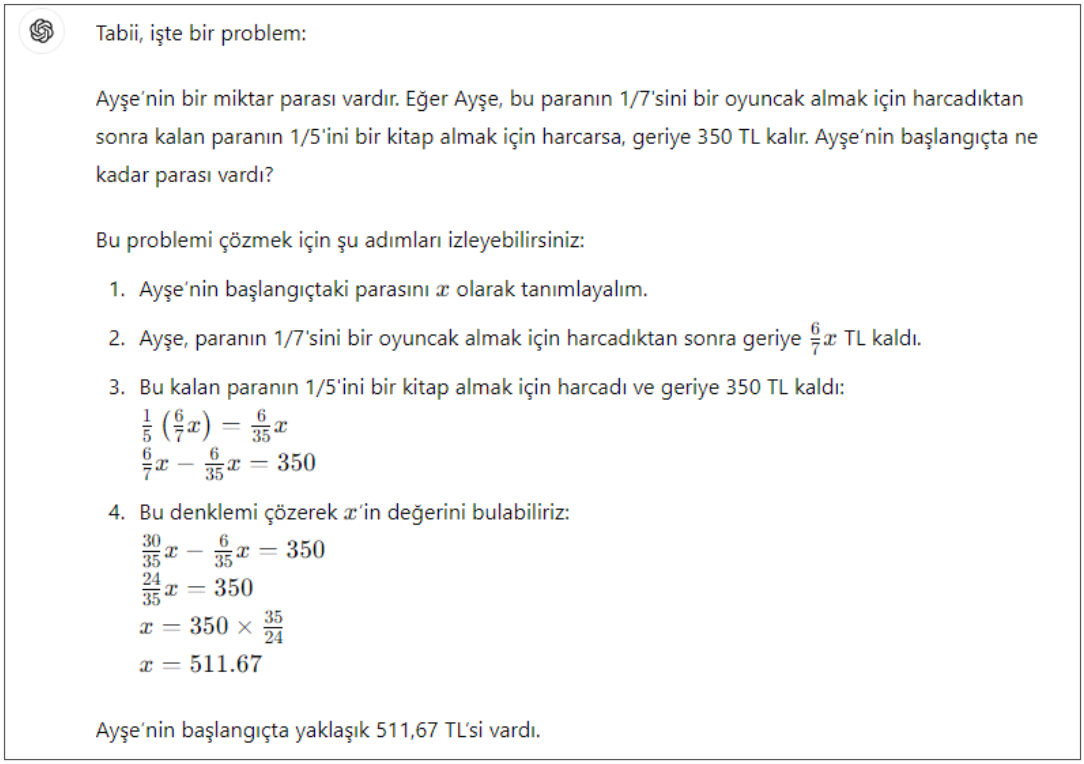
Ayşe'nin bir miktar parası vardır. Eğer Ayşe, bu paranın 1/6'sını bir oyun konsolu almak için harcadıktan sonra kalan paranın 1/3'ünü bir kitaplık almak için harcarsa, geriye 300 TL kalır. Ayşe'nin başlangıçta ne kadar parası vardı?

Bu problemi çözmek için şu adımları izleyebilirsiniz:

1. Ayşe'nin başlangıçtaki parasını x olarak tanımlayalım.
2. Ayşe, paranın 1/6'sını bir oyun konsolu almak için harcadıktan sonra geriye $\frac{5}{6}x$ TL kaldı.
3. Bu kalan paranın 1/3'ünü bir kitaplık almak için harcadı ve geriye 300 TL kaldı:
   $\frac{1}{3}\left(\frac{5}{6}x\right) = \frac{5}{18}x$
   $\frac{5}{6}x - \frac{5}{18}x = 300$
4. Bu denklemi çözerek x'in değerini bulabiliriz:
   $\frac{15}{18}x - \frac{5}{18}x = 300$
   $\frac{10}{18}x = 300$
   $\frac{5}{9}x = 300$
   $x = 300 \times \frac{9}{5}$
   $x = 540$

Ayşe'nin başlangıçta 540 TL'si vardı.

Şekil 15. 241-480 fiyat aralığı-Doğal Sayı



Şekil 16. 241-480 fiyat aralığı-İrrasyonel Sayı

4. Sonuç

ChatGPT tarafından kurulan her iki duruma yönelik problemler problem temelli incelendiğinde problem ifadesinin olduğu, matematiksel olduğu, bir soru ifadesi içerdiği, dil ve anlatımında sıkıntı olmadığı görülmüştür. Bağlamlarının tamamında alışveriş içeriğinin olduğu; daha çok kitap alma temasında problemler oluşturulduğu tespit edilmiştir. Yapılan alışverişlerin çeşitlendiği, birden fazla eşya alınan problemlerin de olduğu görülmüştür. Alışverişte en az 40 TL, en fazla 6000 TL fiyat aralığı olup, bu aralıktaki değerler için alışveriş yapıldığı tespit edilmiştir. Alışveriş için problem cümlelerinin bazılarında verilen para miktarının gerçek yaşam için uygun olmadığı (gerçekçi değer almadığı, problemdeki malzemenin gerçek değerinden daha düşük ücretle verildiği) sonucuna ulaşılmıştır. İsim Ali ya da Ayşe verildiğinde kurulan problemlerin bağlamlarının benzer olduğu ChatGPT'nin cinsiyeti gözeterek (kızların bebek, erkeklerin araba alması gibi) problem kurmadığı, her iki isim için de benzer temalarla problemler kurduğu görülmüştür.

Genel bir sonuç olarak değerlendirildiğinde ise; verilen cümleye uygun problem kurma görevlerinde ChatGPT'den yararlanılabileceği ancak öğretmenlerin gerçek yaşama uygun olup olmadığı konusunda ChatGPT tarafından kurulan problemleri dikkatli bir şekilde kontrol ederek kullanmaları gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

5. Öneriler

Bu araştırmada, yarı yapılandırılmış problem kurma türü içerisinde geçen "verilen problem cümlesine uygun problem kurma" görevine uygun verilen komut ile ChatGPT tarafından kurulan problemlerin incelenmesi sonucu elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda öneriler sunulmaktadır.

- ChatGPT'ye İngilizce komut verilerek, farklı dillerde komut verildiğinde oluşan problemlerde farklılık olup olmadığı incelenebilir.
- Bu çalışma, yarı yapılandırılmış problem kurma türlerinden "verilen cümleye uygun problem kurma" türü için planlanmıştır. "Verilen cümleye uygun problem kurma" türü için farklı problem cümleleri ile çalışılabilir. Diğer yarı yapılandırılmış problem kurma türleri için de benzer araştırmalar planlanabilir.

- Serbest (yapılandırılmamış) problem kurma türüne uygun olarak ChatGPT'nin kurduğu problemlerin analiz edildiği araştırmalar planlanabilir.
- Yapılandırılmış problem kurma türüne uygun olarak; bir problem verilerek veya detaylı bir çözüm verilerek ChatGPT'den buna benzer problem kurması istenebilir.

6. Kaynakça

Bozkurt, A. (2023). Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift. *Asian Journal of Distance Education*, *18*(1).

Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2023). Challenging the status quo and exploring the new boundaries in the ağ of algoritması: Reimagining the role of generative AI in distance education and online learning. *Asian Journal of Distance Education*, *18*(21), i-viii.

Broutin, M. S. T. (2023). Matematik öğretmen adaylarının ChatGPT ile başlangıç deneyimlerinde sordukları soruların incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *36*(2), 1–26.

Chmiliar, l. (2010). Multiple-case designs. In A. J. Mills, G. Eurepas & E. Wiebe (Eds.), *Encyclopedia of case study research* (pp 582-583). USA: SAGE Publications.

Çelik, A., & Özdemir, E. Y. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(30), 1–11.

Çengelci, T., & Yaşar, Ş. (2012). *Sosyal bilgiler dersinde değerler eğitimine ilişkin bir durum çalışması*. *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, *2012*(9), 1–23.

Çetinkaya, A., & Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, *11*(1), 169–200.

Devletli, D. H. (2021). *Eğitimde teknoloji entegrasyonuna genel bir bakış: modeller, uygulamalar ve engeller* (Tez No. 679579) [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi] YÖK Tez Merkezi.

Dumlu, B. Ö., Gezer, E., & Yıldız, B. (2024). Eşitsizlik konusunda ChatGPT ile hazırlanan ders planlarının incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *22*(1), 337–358.

Engler, D. (1972). Instructional technology and the curriculum. In F.J. Pula and R.J. Goff (Eds), technology in education. Challenge and change. Washington OH: Charles A. Jones.

Erdoğan, Ş., & Bozkurt, E. (2023). Fizik öğretmen adaylarının "yapay zekâ" kavramına ilişkin algılarının incelenmesi: bir metafor çalışması, *Medeniyet ve Toplum Dergisi*, *7*(2), 152–163.

Karabıyık, Ü. (2024). Matematik eğitiminde yenilikçi bir yaklaşım: ChatGPT' nin rolü. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *10*(1), 26–46.

Meço, G., & Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekânın kullanılması: betimsel içerik analizi çalışması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 12*(23), 171–193.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook, Sage

OpenAI. (2022). "ChatGPT: Optimizing language models for dialogue", https://openai.com/blog/chatgpt/ (Erişim Tarihi: 10.08.2024).

Sayan, H. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımı. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *5*(13), 67–83.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics, 14 (1),* (pp.19-28).

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of mathematics*, *14*(1), 19–28.

Stake, R. E. (1995). The Art of Case Study Research. Thousand Oaks: Sage Publications.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education*. (Pp. 518-525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *21*(2), 419–426.

Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M.A. et al. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learn. Environ. 10*, 15.

Yıldız, Ş., & Ev Çimen, E. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *8*(3), 378–407.

YAPAY ZEKA VE REKLAM: SENARYOLARIN EVRİMLEŞMESİ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ADVERTISING: THE EVOLUTION OF SCENARIOS

Yüksek Lisans Öğrencisi Mustafa Emre MAMAKLI

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi

ORCID ID: 0009-0002-6865-7714

Yüksek Lisans Öğrencisi Tuba KARABULUT KAPLAN

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi

ORCID ID:0009-0007-2668-3865

Yüksek Lisans Öğrencisi Chaimaa ZID

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi

ORCID ID:0009-0002-3850-5103

Doç. Dr. Ali Erkam YARAR

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-0919-314X

ÖZET

Son yıllarda Yapay zekanın hızlı gelişimi, birçok sektörde köklü değişiklikler ve yenilikler getirmiştir. Reklamcılık alanı da bu değişimlerden üzerine düşeni almıştır. Özellikle reklam senaryolarında sağlamış olduğu etki ve çeşitlilik reklamcılık alanında önemli yenilikler sağlamıştır. Bu teknolojilerin sağladığı verimlilik organizasyonların çeşitli işlevsel alanlarına sayısız fayda sunabilmektedir. Örneğin pazarlama alanında önemli olumlu etkiler yaratabilmekte, pazarlamacılara gelişmiş araçlar ve içgörüler sunarak verimlilik, kişiselleştirme ve stratejik kampanya kararları konusunda eşsiz avantajlar sağlamaktadır.

Yapay zekanın reklam senaryolarındaki rolünü detaylı bir şekilde analiz etmeyi amaçlayan bu araştırma, nitel araştırma yöntemleri çerçevesinde fenomenolojik desen kullanılarak tasarlanmıştır. Bu çerçevede yapay zeka teknolojilerinin içerik oluşturma, kişiselleştirme, hedefleme ve reklam optimizasyonu üzerindeki etkileri derinlemesine incelenerek, belirlenen yapay zekâ araçları kullanılarak oluşturulan içerikler analiz edilmeye çalışılacaktır.

Yapay zekanın reklam senaryolarında büyük veri analizi, makine öğrenimi ve doğal dil işleme teknikleri kullanarak etkili ve kişiselleştirilmiş içerikler ürettiğini göstermektedir. Ancak, Yapay zekanın reklam senaryolarında tembellik gibi alana yönelik olumsuz riskler oluşturabileceği ve teknolojik altyapı eksikliklerinin çözüme kavuşturulması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca, etik ve hukuki sorunların dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir. Yapay zekanın reklam senaryolarındaki devrimci etkilerini ve bu değişimlerin reklamcılık sektöründeki yansımalarının önemini anlamak için önemli bilgiler sunmak amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Yapay zeka, reklamcılık, senaryo, reklam optimizasyonu, hedef kitle

ABSTRACT

In recent years, the rapid development of artificial intelligence (AI) has brought about significant changes and innovations across various sectors. The advertising industry has also been significantly impacted by these changes. The influence and diversity introduced by AI in advertising scenarios have led to notable innovations in the field. These technologies enhance efficiency and provide numerous benefits to various functional areas within organizations. For example, in the marketing domain, AI can

create significant positive effects by providing marketers with advanced tools and insights, offering unique advantages in terms of efficiency, personalization, and strategic campaign decisions.

This research aims to thoroughly analyze the role of AI in advertising scenarios, designed using qualitative research methods within a phenomenological framework. In this context, the study will deeply examine the effects of AI technologies on content creation, personalization, targeting, and ad optimization, analyzing content created using selected AI tools.

It has been demonstrated that AI can produce effective and personalized content in advertising scenarios using techniques such as big data analysis, machine learning, and natural language processing. However, it is emphasized that AI could pose risks to the field, such as fostering complacency, and that technological infrastructure deficiencies need to be addressed. Additionally, ethical and legal issues must be considered. The study aims to provide crucial insights into the revolutionary impacts of AI in advertising scenarios and the significance of these changes for the advertising industry.

Keywords: Artificial intelligence, advertising, scenario, ad optimization, target audience

GİRİŞ

"Tarihte üç büyük olay vardır. Bunlardan ilki kainatın oluşumudur. İkincisi yaşamın başlangıcının olmasıdır. Üçüncüsü de yapay zekanın ortaya çıkışıdır" (Pirim, 2006). Yapay Zekânın tanımı, yirmi birinci yüzyılda teknolojinin gelişmesi sonucu ve bilgisayar biliminin daha da genişleyen alanıyla beraber olan bir devreye de girdiği ifade edilmektedir (Nzeribe vd., 2024). Yapay zekâ, genellikle akıllı varlıklarla ilişkili görevleri gerçekleştirebilecek bilgisayarlar veya bilgisayarı kontrol eden robotlara sahip olma yeteneği olarak tanımlanabilir (Gümüşay, 2021). Terim, insanlara özgü entelektüel süreçlerle donatılmış sistemler geliştirmek için kullanılır ve yorumlamak, genelleme yapmak veya geçmiş deneyimlerden öğrenmek anlamına gelir (Orlando, 2023).

Yapay zeka terimi, konuyla ilgili ilk akademik konferansı düzenlediğinde John McCarthy tarafından 1956 yılında ortaya çıkmıştır (Gann, 2024). Ancak makinelerin gerçekten düşünebilir olup olmadığını anlamaya yönelik yolculuk, bundan çok önce başlamıştır. Vannevar Bush'un önemli eseri As We May Think'de, insanların kendi bilgi ve anlayışlarını artıran bir sistem önermiştir. Beş yıl sonra Alan Turing, makinelerin insanları taklit edebilme yeteneği ve satranç gibi zeki şeyler yapabilme konseptini ele alan bir makale ile ala katkı sağlamıştır. Hiç kimse bir bilgisayarın mantığı işleme yeteneğini çürütememektedir. Ancak birçok kişi için bir makinenin düşünebilme yeteneği bilinmemektedir. Düşünmek teriminin kesin tanımı önemli hale gelmiştir. Çünkü bu kavramın mümkün olup olmadığı konusunda ciddi bir karşıtlık bulunmaktadır (Dumitriu & Popescu, 2020).

Yapay zeka pioneri John McCarthy (Marvin Lee Minsky ile birlikte), karmaşık teori, sinir ağı, makine öğrenimi gibi çeşitli ileri araştırma konularında çalışan onlarca bilim insanını bu konuyu tartışmak üzere davet etmektedir (Wang & Qiu, 2024). Bu terminoloji, görüşlere göre mutlu ya da değil!, o zamanlar insan zekasını makineler aracılığıyla simüle etmeye izin veren bilim ve teknolojileri ifade etmektedir (Smith vd., 2006).

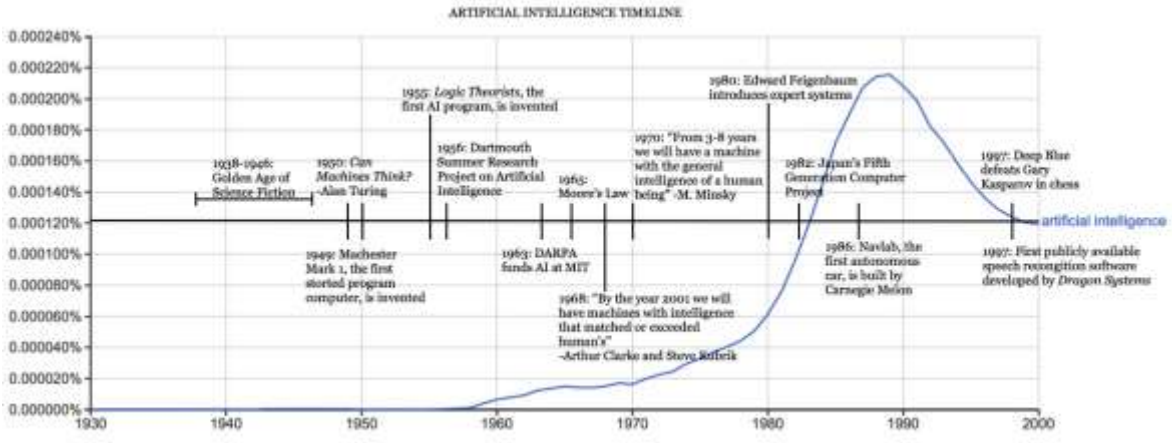
Kavramın, insanlık tarihi kadar eski olan ve 19. yüzyılda tüketici mallarının endüstriyel kitlesel üretiminin bir karşıtlığı olarak ortaya çıktığı tartışılmaktadır. Biçimleri ve işlevlerindeki değişiklikler, tüketicilere ticari mesajları iletmek için kullanılabilmekte medyanın gelgitleriyle birlikte izlenebilmektedir (Kurt, 2023). Bugün, satıcılar ve alıcıların giderek daha sofistike eşleşmelerinde yeni fikirler ve stratejilerin ortaya çıkmasıyla sürekli bir dönüşüm içinde olduğu söylenebilir (Neşe ve İstanbul, 2023). İroni olarak, alıcılar ve satıcılar arasındaki uzun vadeli güven ilişkileri gibi en geleneksel özelliklerinden biri aynı zamanda en yenilerinden olmaktadır. Oyunun adı artık potansiyel tüketicilere onları mağazalara ve mağazalara sürmek için emirler vermek değil, onlara satıcıları bulmak ve işlerini vermelerini isteyen teşvikler sunmaktadır (McGowan, 2009). Çağdaş reklamlar artık sadece ürün özellikleri hakkında değil, tüketicileri duygusal, deneyimsel bir dünyaya davet eden hikayeler anlatmakta, bu açıdan pazarlama gurularına tarafından, marka kimliği ve kişisel kimlik ile birleşmektedir (Kumar vd., 2024).

Yapay Zekanın Tarihsel Gelişim: Yapay zekanın tarihi, insan hayal gücünün, bilimsel ilerlemenin ve teknolojik yeniliklerin bir yolculuğu ile karakterize edebilmektedir (Khan vd., 2023). Eski efsanelerden başlayarak ve zeki varlıkların doğasına dair felsefi sorulara kadar uzanan, modern hesaplama modellerinin geliştirilmesine kadar, yapay zeka çeşitli aşamalardan geçerek zengin ve çeşitli bir tarih oluşturmaktadır (Sucuataman, 2017).

Yapay varlıklara dair ilk kayıtlı başvurular, antik efsanelerde ve folklorlarda bulunabilmektedir. Otomatlar ve mekanik yaratıklar hikayeleri, kültürler arasında ilgi çekmiş ve çeşitli medeniyetlerin dikkatini çekmektedir. Bu masallar, daha çok mitolojik olmasına rağmen, daha sonra zeki makinelerin yaratabilirliğini keşfetmeye yönelik çalışmalara temel oluşturmaktadır (Buchanan, 2005). Yapay zeka alanındaki resmi çalışmalar, 20. yüzyılın ortalarında başladığı söylenmekte ve Dartmouth Konferansı gibi önemli olaylarla işaretlenmektedir. Bu konferans, 1956'da "yapay zeka" teriminin ortaya çıktığı yerdi. John McCarthy, Marvin Minsky, Allen Newell ve Herbert Simon gibi öncülerin liderliğindeki bu konferans, yapay zekayı çok disiplinli bir çalışma alanı olarak doğurmaktadır (Smith vd., 2006). Yapay zeka araştırmalarının erken yıllarında, odaklanma genellikle sembolik veya "eski usul yapay zeka" üzerine, yani mantıksal akıl yürütme ve kural tabanlı yaklaşımları kullanarak akıllı sistemler üzerine inşa edilmiştir (Mccarthy, 2017). Bu yaklaşım, belirli alanlardaki insan uzmanların karar verme yeteneklerini taklit edebilen uzman sistemlerin geliştirilmesine yol açmıştır. Ancak, sembolik yapay zeka ile sınırlılıklarla karşılaşılmasıyla, belirsizlik ve belirsizlikle başa çıkma yeteneğine sahip olamaması gibi, bağlantıcılık veya "sinir ağları" olarak bilinen yeni bir paradigma ortaya çıkmıştır (Kister vd., 2023). İnsan beyninin yapısı ve işlevinden esinlenerek, sinir ağları, verilerden öğrenme ve açık programlama olmadan tahminler yapma yeteneği kazandırarak yapay zeka araştırmaları devrimini inşa etmiştir (Andler, 2022).

20.yüzyılın sonu ve 21. yüzyılın başı, makine öğrenimi, derin öğrenme, doğal dil işleme ve diğer alt alanlardaki çığır açan gelişmelerle hızlı bir şekilde ilerlemiştir. Bu gelişmeler, görüntü tanıma, dil çevirisi ve stratejik oyun gibi görevlerde insanları aşan yapay zeka sistemlerinin oluşturulmasına yol açmıştır.

Bugün, yapay zeka günlük hayatın çeşitli yönlerine derinlemesine entegre ola gelmiş, akıllı telefonlardaki sanal asistanlardan otonom araçlara ve kişiselleştirilmiş öneri sistemlerine kadar geniş bir çerçevede kullanılır olmuştur (Çetiner ve Çetinkaya, 2024). Yapay zeka devam ettikçe, araştırmacılar istihdam, gizlilik, güvenlik ve insanlık geleceği üzerindeki etkileri hakkında etik, toplumsal ve varoluşsal sorularla başa çıkmaktadır.



Şekil 1 : The brief history of artificial intelligence: the world has changed fast — what might benext? (Max Roser, 2022).

Yapay zekanın amacı, insan benzeri zekayı taklit ederek çeşitli görevleri daha hızlı, doğru ve verimli bir şekilde gerçekleştirmektir (Pirim, 2006). Veri analizi, otomasyon, müşteri hizmetleri ve öngörü analitiği gibi alanlarda insan müdahalesini azaltarak süreçleri optimize etmektedir (Al-Shabandar vd., 2019).

Yapay zeka, büyük veri kümelerini analiz ederek müşteri içgörüleri sağlar, tekrarlayan görevleri otomatikleştirir ve chatbotlar ve sanal asistanlar aracılığıyla müşteri hizmetlerini iyileştirmektedir (Yazıcı, 2023). Ayrıca, stratejik kararlar alınmasını ve kişisel etkileşimlerin artmasını mümkün kılan satış tahminleri ve risk yönetimi gibi öngörü analitiği uygulamaları ile stratejik kararları destekler (Frimousse & Peretti, 2019). Yapay zeka bütçe optimizasyonu sağlamaya ve operasyonel verimlilikte artırma da rol oynamakla kalmaz aynı zamanda etik ve veri gizliliği ile ilgili konuların aktarmaktadır. Gelecekte, IoT entegrasyonu ve gelişmiş analitik yeteneklerle birlikte, YZ teknolojilerinin hayatın her yönünde daha büyük yenilikler ve kolaylıklar sağlaması beklenmektedir (Zıtouni, 2021).

Yapay Zeka ve Reklam Senaryosu: Birçok kuruluş, reklam metinlerini yazmak için yapay zekayı kullanmaktadır. Yapay zeka sayesinde içerik oluşturma, eskisine göre daha hızlı ve daha kolay hale gelmiştir. Örneğin, büyük içecek şirketi Coca-Cola, sloganlar ve müzikli metinlerin yanı sıra otomatik olarak içerik oluşturmada yapay zekayı kullanmaktadır (El-Sayed, 2023).

Yapay zeka destekli araçlar, özellikle sosyal medya reklamları, SEO içeriği ve diğer reklam araçları için yazılı içerik oluşturma olanağı sunmaktadır. Bu işlevi gerçekleştiren çeşitli araçlar arasında Türkçe desteği olanlar da mevcuttur. Diğer bazı araçlar da farklı işlevleri yerine getirebilir, ancak yapay zeka araçlarının çoğu bu işlevler etrafında dönmektedir. Yapay zeka çağının başlangıcında olduğumuzu ve bu teknolojinin hızla geliştiğini, neredeyse günlük olarak yeni araçların piyasaya sürüldüğünü unutulmamalıdır. Gün geçtikçe, tasarımcılara tasarım sürecinde yardımcı olan yeni yapay zeka araçları piyasaya çıkmaktadır (Fahmy, 2024).

Araştırmanın Yöntemi:

Bu araştırma nitel yöntemi olan fenomenolojik model ile bir diğer adıyla olgu bilim deseni üzerinden tasarlanmıştır. Olgu bilim deseni sosyal ve beşeri bilimler disiplinlerinde sıkılıkla tercih edilmektedir (Creswell, 2013). Nitel araştırma yöntemlerinde desen kullanımı bireylerin toplumsal veya bireysel ortamda elde ettikleri deneyimleri, fikirleri ve düşünceleri kendi edinmiş oldukları normlarla işleyerek bilgi birikimini aktarmasını sağladığı için araştırmalarda analiz aşamasında önemli bir rol oynamaktadır (Özdemir ve Tuti, 2023) Bu bakımdan araştırmalarda bulgulardan elde edilen sonuçlarda genel bir anlayışın yakalanması için araştırmaya katılan katılımcıların araştırılması planlanan fenomeni toplumsal yada bireysel hayatlarında deneyimlemiş olmaları gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021. s.86). Bu yaklaşımla araştırmada amaçlı örneklem tercih edilerek Halkla ilişkiler ve Reklamcılık alanında yüksek lisans yapan öğrenciler tercih edilmiştir. Bu çerçevede araştırmaya 5 erkek 5 kadın olmak üzere toplam 10 katılımcı katılmıştır.

Bu araştırmada, Yapay zeka araçlarının reklam senaryolarındaki etkilerini kapsamlı bir şekilde ele alarak hem olumlu hem de olumsuz yönleriyle reklamcılık sektörüne olan yansımaları ele alınmıştır. Derinlemesine görüşme tekniği fenomenolojik deseni desteklercesine derinlemesine analiz yapılmasına yardımcı olur (Uslu & Demir. 2023, s.290). Bu tekniğin bir diğer avantajı ise yüz yüze ve online çevrim içi sistemlerle de görüşülebilir halde olmasıdır (Ardahanlıoğlu, 2023 s. 2). Bu bakımdan araştırmada derinlemesine görüşme tekniği kullanımı tercih edilmiştir.

Derinlemesine görüşme tekniği sayesinde elde edilen verilerin incelenmesi daha detaylı bir hal alması için içerik analizi ile yapılacaktır. İçerik analizi evresinde kodlama sırasıyla temalar, kodlar, alt kodlar şeklinde ilerleyebilir. Bu içerik analizinde temelde yanıtlarda belirtilen kelime sıklığı cümle sıklığı veya yakınlığı analiz edilmektedir (Merriam, 2015). Bu bağlamda araştırmada içerik analizi sürecinde geçen veriler MAXQDA 2024 versiyonlu programına aktarılmış ve analiz edilmiştir.

Veri Toplama Süreci: Araştırmada derinlemesine görüşme tekniğiyle beraber yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Araştırmada katılımcılara demografik özelliklerine ilişkin 8 soru, Yapay zeka reklam senaryosuna ilişkin 3 soru, yapay zekanın reklamcılıktaki rolüne ilişkin 3 soru, yapay zekanın içerik oluşturma sürecindeki rolüne ilişkin 3 soru, yapay zekanın kişiselleştirilmiş içerik üretimine, hedef kitle belirlemesine ve içerik kalitesine ilişkin 6 soru, yapay zeka içeriklerinin etik yapısına ve yapay zekanın geleceğine ilişkin 4 soru olmak üzere toplam 27 soru sorulmuştur.

Veri Analizi: Araştırmada yapılan görüşmeler incelenmek üzere Word belgesine aktarılmış ve MAXQDA 2024 versiyonlu programına eklenmiştir. Görüşmelere verilen cevaplar teker teker incelenerek temalar, kategoriler ve kodlar oluşturulmuştur. Verilerin kodlanması ile 6 farklı tema

oluşturulmuş. Bu temalar sırasıyla senaryo algısı, yapay zekanın reklamcılıktaki rolü, kişiselleştirme ve hedefleme, içerik kalitesi ve üretim, etik ve gelecek, değişim şeklinde ortaya çıkmıştır.

Bulgular

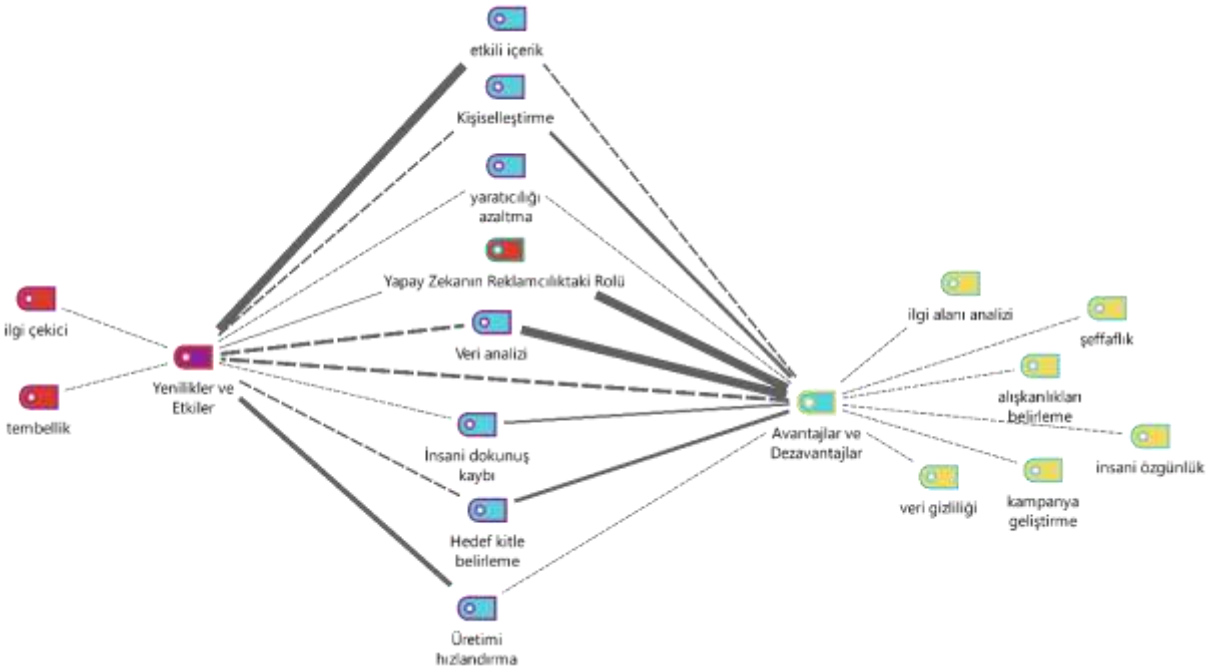
Senaryo algısı: Katılımcıların senaryoya yönelik duygusal tepkileri, senaryodaki çarpıcı unsurların ve reklamcılık alanında kullanılabilirliği üzerine deneyimlerini aktarmaları istenmiştir. Elde edilen bulgularda ortaya "Duygusal tepkiler", Çarpıcı Unsurlar" ve "Kullanılabilirlik" olarak üç kategori oluşmuştur. Duygusal tepkiler kategorisi pozitif, mutluluk ve enerjik kategorileriyle yoğun bir bağa sahipken çarpıcı unsurlar kategorisi ve atmosfer değişimi, gülümseme ve güçlü bağ kurma kategorileriyle alt bağ oluşturmuştur. Çarpıcı unsurlar kategorisi gülümseme ve atmosfer değişimi kategorileriyle yoğun bir bağa sahipken duygusal tepkiler kategorisi ve pozitif, mutluluk, enerji, ilgi çekici ve kullanılabilirlik kategorisi ile alt bağa sahip olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 2 Senaryo Algısı

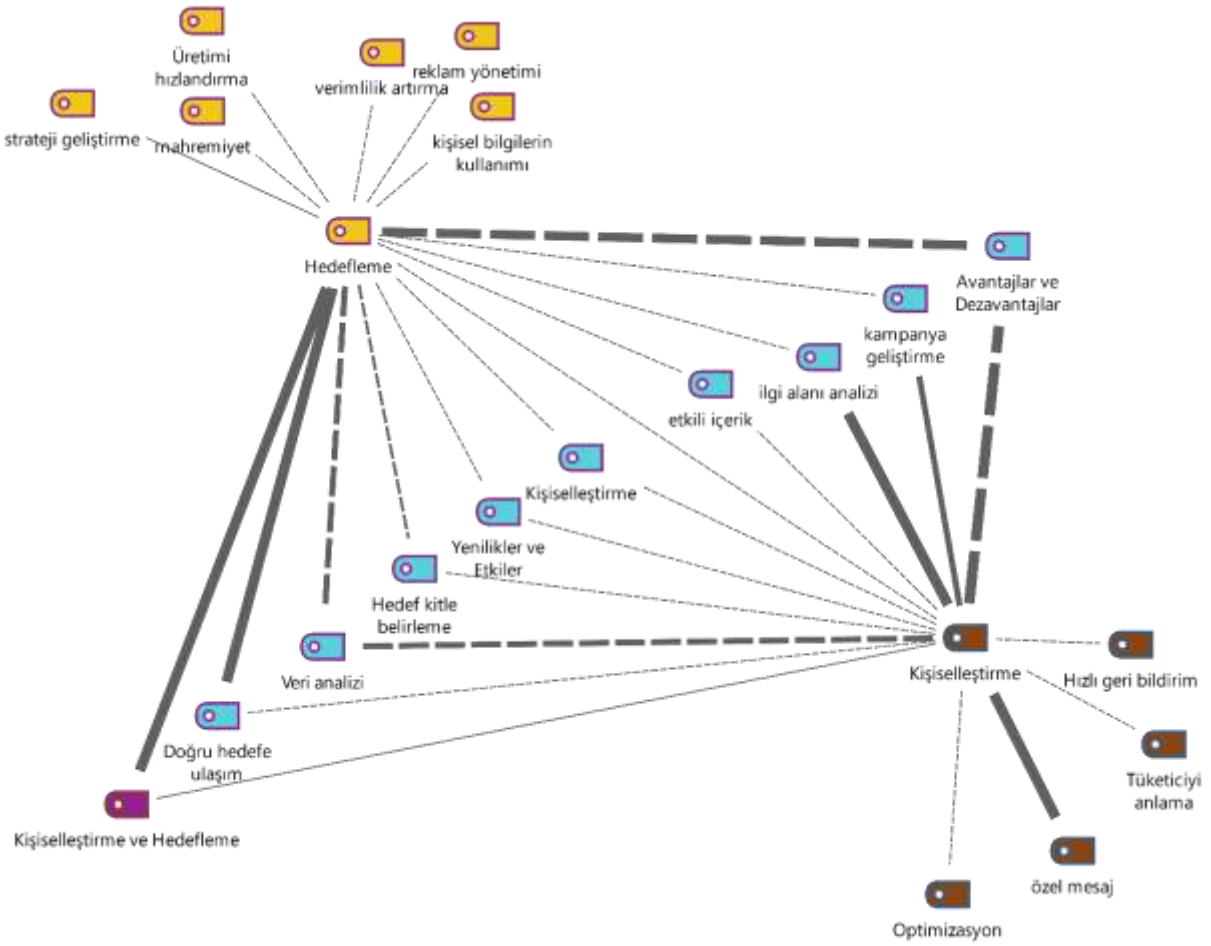
Yapay zekanın reklamcılıktaki rolü: Bu temada katılımcılardan yapay zekanın reklamcılık alanındaki rolüne, avantajlarına, dezavantajlarına ve getirdiği yenilikler üzerine cevap vermeleri istenmiştir. Bu

bağlamda yapay zekanın reklamcılıktaki rolü temasında Avantajlar ve Dezavantajlar ile Yenilikler ve Etkiler olmak üzere iki kategori oluşmuştur. Avantajlar ve Dezavantajlar kategorisi veri analizi, kişiselleştirme, hedef belirleme ve insani dokunuş kaybı kodlarıyla yoğun bir bağa sahipken Yenilikler ve Etkiler kategorisi sadece etkili içerik ve üretimi hızlandırma kodlarıyla yoğun bir bağa sahiptir. İki kategori arasında alt bağ oluşmuş ve avantajlar ve dezavantajlar kategorisinde etkili içerik, yaratıcılığı azaltma ve üretimi hızlandırma kodlarıyla alt bağ yapmıştır. Yenilikler ve etkiler kategorisi ise veri analizi, kişiselleştirme, hedef kitle belirleme kodlarıyla alt bağ yapmıştır.



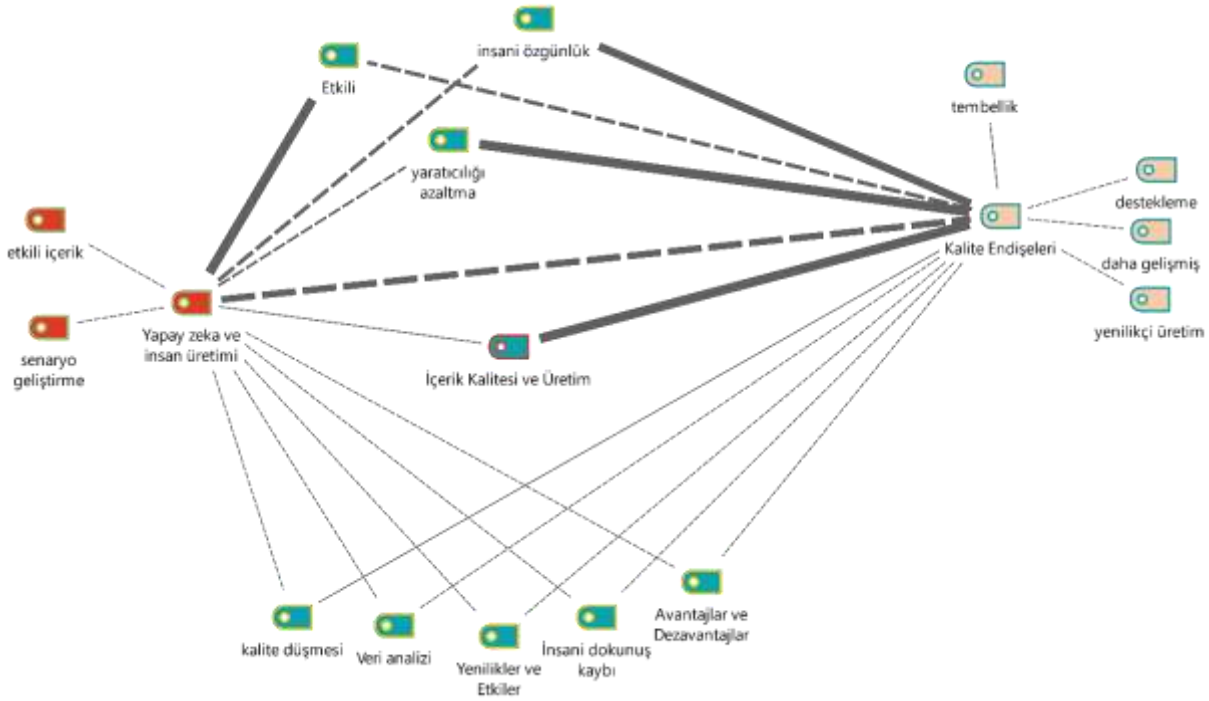
Şekil 3 Yapay Zekanın Reklamcılıktaki Rolü

Kişiselleştirme ve Hedefleme: Bu temada katılımcılardan yapay zeka araçlarının reklamları kişiselleştirmesine ve hedef kitle belirlemesine yönelik sorulara yanıt vermeleri istenmiştir. Bu bağlamda Kişiselleştirme kategorisi ilgi alanı analizi, kampanya geliştirme ve özel mesaj kodlarıyla yoğun bir bağ oluştururken avantajlar ve dezavantajlar kategorisi ve veri analizi, optimizasyon, doğru hedefe ulaşım, etkili içerik, hızlı geri bildirim gibi kodlarla alt bağ oluşturmuştur. Hedefleme kategorisi doğru hedefe ulaşma strateji geliştirme kodlarıyla yoğun bir bağa sahipken avantajlar ve dezavantajlar kategorisi ve veri analizi, hedef kitle belirleme etkili içerik ve kampanya geliştirme kodlarıyla alt bağ oluşturmuştur.



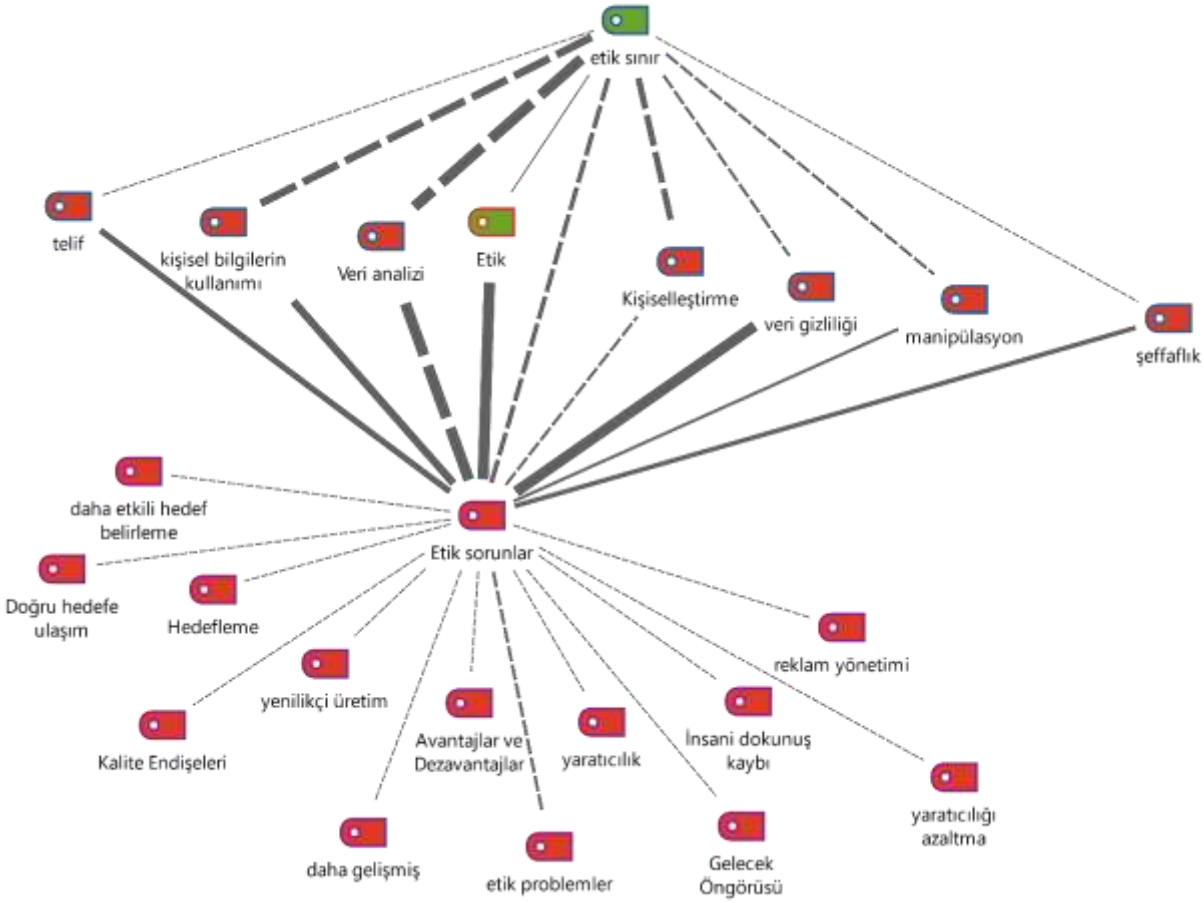
Şekil 4 Kişiselleştirme ve Hedefleme

İçerik kalitesi ve Üretim: Bu tema altında katılımcılara yapay zeka araçlarının üretmiş olduğu içeriklerin kalitesine ve yapay zeka araçlarının içeriklerinin insan üretiminden farkına yönelik sorular yöneltilmiştir. Bu bağlamda kalite endişeleri ve yapay zeka ve insan üretimi olmak üzere iki kategori oluşmuştur. Kalite endişeleri kategorisi insani özgünlük, yaratıcılığı azaltma ve tembellik kodlarıyla yoğun bir bağ meydana getirmiştir. Kategori yapay zeka ve insan üretimi kategorisi ve etkili, destekleme, daha gelişmiş kodlarıyla alt bağ oluşturmuştur. Yapay zeka ve insan üretimi kategorisi etkili koduyla yoğun bir bağ oluşturmuş ve insani özgünlük, yaratıcılığı azaltma senaryo geliştirme kodlarıyla alt bağ oluşturmuştur.



Şekil 5 İçerik Kalitesi ve Üretim

Etik: Bu temada katılımcılardan yapay zeka araçlarının içerik üretimlerine etiklik açısından yaklaşımları ve yapay zeka araçlarındaki etik sınır üzerine cevap vermeli istenmiştir. Bu tema altında etik sınır ve etik sorunlar olmak üzere iki kategori oluşmuştur. Etik sınır kategorisi etik sorunlar kategorisi ve veri analizi, kişisel bilgilerin kullanımı, kişiselleştirme, veri gizliliği, manipülasyon ve şeffaflık kodlarıyla alt bağ oluşturmuştur. Etik sorunlar kategorisi ise veri gizliliği, kişisel bilgilerin kullanımı, telif, şeffaflık, manipülasyon kodlarıyla yoğun bir bağa sahipken veri analizi, kişiselleştirme etik problemler, reklam yönetimi, yenilikçi üretim, gelecek öngörüsü kodlarıyla alt bağ oluşturmuştur.



Şekil 6 Etik

Gelecek ve değişim: Bu temada katılımcılara yapay zekanın geleceği ve reklamcılık sektöründeki devrimi üzerine oluşturulan sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Bu bağlamda ortaya iki kategori çıkmıştır. Bunlar devrim ve yansımalar ve gelecek öngörüsü kategorileridir. Devrim ve yansımalar kategorisi hızlı optimizasyon, daha odaklı reklamlar, veriye dayalı karar alma ve gelişim aşamasında kodlarıyla yoğun bir bağ oluştururken insani dokunuş kaybı, verimlilik artırma, hedef kitle belirleme, kişiselleştirme, yaratıcılık, tembellik, veri analizi gibi kodlarla alt bağ oluşturmuştur. Gelecek öngörüsü kategorisi yenilikçi üretim ve daha gelişmiş kodlarıyla yoğun bir bağ meydana getirmiştir. Kategori telif, hızlı optimizasyon, kalite endişesi, veri analizi, tembellik, yaratıcılık, insani dokunuş kaybı kodlarıyla alt bağ oluşturmuştur.



Şekil 7 Gelecek ve Değişim

Sonuç

Çalışmada elde edilen bulgular, yapay zeka teknolojisi ile oluşturulmuş araçların reklamcılık sektöründeki rolünü ve alana getirmiş olduğu etkileriyle beraber yapay zekanın reklam senaryolarına olan etkisini incelemiştir. Bu inceleme sonucunda Yapay zekanın reklam senaryolarında kullanımı yaratıcı süreci hızlandırmış ve etkili içerik üretimine katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Bununla beraber yapay zeka araçlarının günümüzde yeteri kadar gelişmediğini bunun etkili içerik üretiminde, senaryolarda insani duygunun körlüğü ve abartılı şekilde meydana gelen yapılar oluştuğu vurgulanmıştır.

Bu inceleme sonucunda yapay zeka araçlarının kullanımının bazı olumsuz sonuçlar oluşturabileceği ortaya çıkmıştır. Yapay zeka araçları otomasyon, yaratıcı düşünme ve insani dokunuşun kaybolmasına yol açabileceği vurgulanmaktadır. Bununla beraber yapay zeka araçlarının hızla büyümesinden kaynaklı ortaya çıkan altyapı eksiklikleri ve etik sorunlar yapay zeka araçlarının reklamcılık alanında kullanımıyla ilgili dikkat edilmesi gereken hususlar olarak ortaya çıkmıştır. Yapay zeka araçları veri gizliliği ve manipülasyon gibi etik sorunları beraberinde getirebilir ve bu konuların düzenleyici çerçeveler içinde ele alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Yapay zeka araçlarının reklamcılık alanında devrim niteliğinde değişimlere yol açabileceği ancak bununla ortaya çıkan değişimlerin sürdürülebilir ve etik açından uygun olması için belirli önlemler alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Araştırma yapay zeka araçlarının reklamcılık alanında ve reklam senaryolarında büyük bir potansiyeli barındırdığını ve bu teknolojik aracın gelecekte daha

verimli hala geleceğini ortaya koymuştur. Bu dönüşüm ve gelişim reklamcılık alanında yapay zeka araçlarının gelişimini sürekli olarak gözden geçirilmesini ve iyileştirilmesi gereken bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda yapay zeka araçlarının sektörde bulunan tüm paydaşlar tarafından hem olumlu hem olumsuz etkileri göz önünde bulundurarak stratejilerini ve politikalarını buna göre geliştirmeleri gerekmektedir.

Kaynakça:

Al Touckhi, M. A. S. (2021). AI Techniques and Electronic Risks. .104–59 ,(116)*30* ,*الفكر الشرطي* https://doi.org/10.12816/0057193.

Al-Shabandar, R., Lightbody, G., Browne, F., Liu, J., Wang, H., & Zheng, H. (2019). The Application of Artificial Intelligence in Financial Compliance Management. *Proceedings of the 2019 International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacturing*, 1–6. https://doi.org/10.1145/3358331.3358339

Andler, D. (2022). *Intelligence artificielle, intelligence humaine : la double énigme* (Gallimard).

Ardahanlıoğlu,B. (2022) Nitel Araştırmalarda Online Derinlemesine Görüşme Tekniği İle Veri Toplama: Bir Lisansüstü Tez Örneği (Sayı 51: Özel sayı 1).

Bilal, M., Zhang, Y., Cai, S., Akram, U., & Halibas, A. (2024). Artificial intelligence is the magic wand making customer-centric a reality! An investigation into the relationship between consumer purchase intention and consumer engagement through affective attachment. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *77*, 103674. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103674

Buchanan, B. G. (2005). A (very) brief history of artificial intelligence. *Ai Magazine*, *26*(4), 53-53.

Creswell, J. W. (2013). Nitel araştırma yöntemleri (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Siyasal Kitapevi.

Çetiner, N., & Çetinkaya, F. Ö. (2024). Çalışanların Yapay Zekâ Kaygısı ile Motivasyon Düzeyleri Arasındaki İlişki: Turizm Çalışanları Üzerine Bir Araştırma. In *Alanya Akademik Bakış* (Vol. 8, Issue 1). https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1297394

Dumitriu, D., & Popescu, M. A.-M. (2020). Artificial Intelligence Solutions for Digital Marketing. *Procedia Manufacturing*, *46*, 630–636. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.090

El-Sayed, A.M. (2023) Artificial intelligence between both artificial marketing and intelligent Advertising , Damietta University s.250-256.

Ezgi Kurt, A. (2023). Yapay Zeka'nın Pazarlama İletişimi ve Marka Tutundurmada Kullanımı ve Yapay Zeka'nın Reklam İletişiminde Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi). Yök Tez Merkezi.

Fahmy M. M. Y. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Advertising Creativity. مجلة الإنسانية العلوم و الفنون و العمارة, 9(11), 915-933.

Frimousse, S., & Peretti, J.-M. (2019). « Expérience collaborateur » et « Expérience client » : comment l'entreprise peut-elle utiliser l'Intelligence Artificielle pour progresser ? *Question(s) de Management*, *n° 23*(1), 135–156. https://doi.org/10.3917/qdm.191.0135

Gann, M. S. (2024). The Marketing Operation as a Business Function From the Perspective of the President in Public Four-Year Higher Education Institutions (Doctoral dissertation, Trevecca Nazarene University).

Khan, H. M. R., Ahmad, S., Javed, R., & Nasir, N. (2023). The Significance of Artificial Intelligence in Business and Accounting: A Bibliometric Analysis. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, *11*(2). https://doi.org/10.52131/pjhss.2023.1102.0417

Kister, K., Laskowski, J., Makarewicz, A., & Tarkowski, J. (2023). Application of artificial intelligence tools in diagnosis and treatmentof mental disorders. In *Current Problems of Psychiatry* (Vol. 24). https://doi.org/10.12923/2353-8627/2023-0001

Kumar, V., Ashraf, A. R., & Nadeem, W. (2024). AI-powered marketing: What, where, and how? *International Journal of Information Management*, 102783. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102783

Max Roser. (2022). The brief history of artificial intelligence: the world has changed fast — what might be next? *Our World in Data*.

McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence.

McGowan, D. (2009). *AI and Complex Adaptive Systems: A Lifecycle Methodology for Verification and Monitoring*.

Merriam, S. B. (2015). Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation. Jossey-Bass. https://books.google.com/books/about/Qualitative_Research.html?id=tvFICrgcu SIC

Neşe, J., & İstanbul, E. (2023). *Unleashıng The Power Of Aı In Storytellıng: A Comparatıve Study Of Human And Aı-Generated Narratıves*.

Nzeribe, E. J. (2024). The Interplay Between Social Identity Formation and Social Media Adoption (Doctoral dissertation, Temple University).

Orlando, A. (2023). *Artificial Intelligence (AI) in Marketing*.

Özdemir, M., & Tuti, G. (2023). Nitel Araştırma Desenleri: Metodolojik Bir Temellendirme. Çankırı Karatekin Üniversitesi Karatekin Edebiyat Fakültesi Dergisi, 11(2), 217-235. https://doi.org/10.57115/karefad.1331759

Pirim, A. G. H. (2006). Yapay zeka. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 1(1), 81-93.

Smith, C., McGuire, B., Huang, T., & Yang, G. (2006). The history of artificial intelligence. *University of Washington*, *27*, 22-24.

Sucu, İ., & Ataman, E. (2020). Dijital Evrenin Yeni Dünyası Olarak Yapay Zeka Ve Her Filmi Üzerine Bir Çalışma. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, *4*(1), 40-52.

Gümüşay, T. Ş. (2021). How Does Artıfıcıal Intellıgence Evaluate? An Examınatıon Into The Deployment Of Artıfıcıal Intellıgence In The Turkısh Ecosystem. (Yüksek lisans tezi, Kadir Has Üniversitesi). https://www.khas.edu.tr (24.08.2024)

Uslu.E, & Demir, E (2023-40(1),289-299) Hacettepe üniversitesi Edebiyat fakültesi dergisi: Nitel bir veri toplama tekniği: Derinlemesine görüşme

Wang, X., & Qiu, X. (2024). The positive effect of artificial intelligence technology transparency on digital endorsers: Based on the theory of mind perception. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *78*, 103777. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.103777

Yazıcı, A. M. (2023). The moderator role of career decidedness in the effect of artificial intelligence anxiety on employment hope. *Business & Management Studies: An International Journal*, *11*(4), 1260–1274. https://doi.org/10.15295/bmij.v11i4.2284

Yıldırım, A., &Şimşek, H (2021)Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.12.Baskı Seçkin Yayınları. Ankara

Zıtounı, A. F. (2021). *The Role Of Artıfıcıal Intellıgence In Dıgıtal Marketıng On Retaıl Sector*.

IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING: CASE STUDY OF PRE-UNIVERSITY EDUCATION IN ALBANIA

Msc. Rovena Kamberi

University of Tirana

Faculty of History and Philology

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is revolutionizing the field of education globally, bringing about significant transformations in teaching methodologies and school management. In Albania, artificial intelligence (AI) is emerging as a transformative force in pre-university education, reshaping the teaching process and improving its effectiveness. This article examines the impact of AI on teaching, analyzing how new technologies are adapting to educational practices in the country. AI applications in Albania include personalized learning platforms, intelligent teaching systems (ITS), and automated assessment tools.

Personalized learning platforms use AI algorithms to tailor educational materials to students' needs and learning styles, improving outcomes and engagement. ITS simulate individualized learning and provide personalized feedback, identifying and addressing specific student difficulties in real time. Automated assessment systems ease the administrative burden on teachers, providing them with more time for pedagogical interaction.

However, the spread of AI in Albanian education faces significant challenges, including the need for specialized training for teachers, guaranteeing data privacy and security, and ensuring equal access to technology for all students, especially in rural and those with limited resources.

Keywords: Artificial Intelligence, personalized teaching, intelligent teaching systems, automated assessment, sseed in Albanian education

INTRODUCTION

In recent decades, advances in technology have significantly affected all spheres of life, including education. Recent advances in generative AI, especially models like ChatGPT, have highlighted its transformative potential in various sectors, including education. Unlike predictive AI, generative AI specializes in creating new content, having a far-reaching impact on teaching and learning. Applications of AI in education are growing, including techniques such as machine learning for automatically evaluating student responses and providing personalized feedback. Various studies have shown that the use of AI helps to improve the quality of education and provides a more effective approach to teaching and learning, especially in scientific fields. Although AI has advanced science education, there is still a gap in fully analyzing the advantages and challenges it brings.

We Albania, although technology has gradually entered pre-university classrooms, progress towards the use of AI remains in its infancy. The purpose of this study is to explore and analyze the impact of artificial intelligence (AI) in the teaching process in pre-university education, taking education in Albania as a case study. The study aims to examine the benefits and challenges of incorporating AI at this level of education, with a particular focus on how these technologies are transforming pedagogical approaches, learning outcomes and classroom management. Also, the study aims to identify the infrastructural and social challenges that hinder the wide spread of IA in Albanian schools, offering recommendations based on literature and empirical analysis for a successful implementation of advanced technologies in pre-university education.

LITERATURE REVIEW

The integration of artificial intelligence (AI) in education has gained particular importance in the international literature, focusing mainly on its potential to personalize learning and improve student

outcomes. According to Holmes et al. (2019), AI technologies, such as virtual tutors and adaptive testing systems, play a critical role in tailoring learning content to individual student needs. These systems provide personalized support that increases learning and student engagement. Additionally, Luckin and Holmes (2017) point out that AI assists teachers in classroom management and monitoring student progress, using advanced data analytics to identify real-time challenges students may have.

In Albania, the integration of AI in education is still in an experimental phase, but the prospects are promising. According to Kamberi (2023), AI technologies can be the key to improve the quality of education in the country, especially in rural areas where infrastructure and educational resources are limited. This is particularly important considering the national education strategy, which aims to improve quality and equity in education by 2030. The Albanian Education Strategy for 2021-2026 includes clear objectives to integrate technology into teaching and to increase digital skills of teachers and students, including a particular focus on the use of artificial intelligence.

A report from the Institute of Educational Research (2022) has identified some of the main challenges for the widespread implementation of IA in Albanian schools. Lack of financial resources and specific training for teachers are some of the main obstacles. The education strategy underlines the importance of sustainable investments in technological infrastructure and professional development of educational staff, in order for IA to be sustainably included in the learning process. However, despite these challenges, there are encouraging signs that IA can play an important role in fulfilling the strategic objectives for the modernization of Albanian education. With appropriate policies and sustained support, mainstreaming AI can help create a fairer and more efficient education system that addresses the needs of all students across the country, regardless of location or socio-economic context.

The inclusion of artificial intelligence (AI) in Albanian education has begun to take shape through some specific initiatives and projects, although still in the early stages of implementation. Below are some concrete examples of the use of AI in education in Albania:

1. **"Smart Lab" Project in Albanian Schools**: This project, which is an initiative of the Ministry of Education and Sports in collaboration with international partners, aims to integrate advanced technology, including AI, in the educational environments of Albania. As part of this project, several schools have created "Smart" labs, where advanced equipment and AI-based tools are used to help students learn math, science and technology.

2. **Digital Learning Platforms like "EduTech Albania"**: EduTech Albania is a digital platform that uses elements of AI to personalize the learning process. This platform has been used in several schools in Tirana and Durrës, where students have access to personalized learning materials that match their pace and learning style. Through analysis of student performance, the platform adapts questions and exercises to meet their specific needs.

3. **Implementation of Automated Evaluation Systems at the University of Tirana**: At the University of Tirana, some faculties have started using AI-based systems to automate the student evaluation process. These systems not only help in faster and more accurate grading of tests and essays, but also provide detailed feedback to students, helping to improve their academic skills.

4. **"AI for Good" project in cooperation with UNICEF Albania**: UNICEF Albania has launched a pilot project that uses AI to monitor and improve student participation and performance in rural schools. This project uses AI-based analytical tools to identify factors that influence low participation and develop personalized strategies to help students who are at risk of dropping out.

5. **Using Chatbots to Support Teaching and Administration**: Some educational institutions in Albania have started to integrate AI-based chatbots to help both in the learning process and in administrative services. For example, chatbots are used to answer students' questions about academic programs, timetables and document management, thereby facilitating communication and reducing the burden on administrative staff.

These examples show a growing trend for the integration of AI in the Albanian education system, providing innovative solutions that can improve the quality of education and ensure a personalized experience for students. Meanwhile, these projects also highlight challenges related to the lack of resources and the need for more specialized training for teachers and educational staff.

METHODOLOGY

For this study, a mixed methodological approach was used, combining literature analysis and an empirical study to provide a complete overview of the impact of artificial intelligence (AI) on the teaching process in Albania. The mixed methodological approach aims to balance theoretical depth with empirical data collected in the field, thus providing a more complete and reliable analysis. Initially, an extensive analysis of the existing literature was carried out to understand the main developments in the use of AI in education, both internationally and in the Albanian context. The literature reviewed included scientific articles, reports of educational institutions and strategic documents such as the National Education Strategy 2021-2026. The literature review helped identify key concepts, applications of AI, and challenges and opportunities that other countries have encountered in implementing this technology in teaching.

In order to understand the perceptions and real experiences of users in Albania, semi-structured interviews were conducted with 20 teachers from different schools in cities such as Tirana, Durres, Shkodra and Korça. Teachers were purposively selected to include both urban and rural areas, thus ensuring a broad representation of different educational contexts. The interviews focused on teachers' experience with AI technology in the classroom, their assessment of its impact on the teaching process, and their perception of challenges and needs for further development. In parallel, surveys were conducted with 100 students of higher secondary education from different schools. A structured questionnaire containing closed and open questions was used in the surveys, with the aim of collecting data on the students' perception regarding the effectiveness of the use of AI in the learning process and the impact this technology has on their motivation and engagement.

In addition to primary data collected through interviews and surveys, reports from educational organizations and previous studies on the use of AI in teaching were also analyzed. This includes reports from the Institute of Educational Research and studies from international organizations such as UNICEF and OECD, which provide a broader context for the use of AI technologies in Albania and the region. The data collected was analyzed using a combination of qualitative and quantitative analysis. A thematic approach was used for the interviews, categorizing the teachers' responses into the main themes that emerged from the conversations. For the student surveys, statistical techniques were used to process the data and identify key patterns, including the distribution of opinions by demographic factors such as age and location.

This mixed methodological approach offers a detailed and balanced analysis on the impact of IA on pre-university education in Albania, taking into consideration both theoretical aspects and the concrete experiences of the main actors in the field. The results from the study will help provide practical recommendations for optimizing the implementation of AI in teaching, based on best practices and direct experiences from the Albanian context.

RESULTS AND DISCUSSION

Analysis of Interviews Conducted with Teachers and Students

As part of this study, interviews and surveys were conducted with 20 teachers and 100 students from different schools in Albania. These interviews and surveys were used to understand their perception of the impact of artificial intelligence (AI) on teaching and learning. Teachers were asked about their experience with using AI in the classroom, their assessment of its impact on the teaching process, and the main challenges they encountered.

The results of the study show a clear trend towards the benefits of artificial intelligence (AI) in teaching, but also highlight the major challenges that need to be addressed for effective implementation. Through interviews and surveys conducted with teachers and students, four main categories of their perceptions were identified:

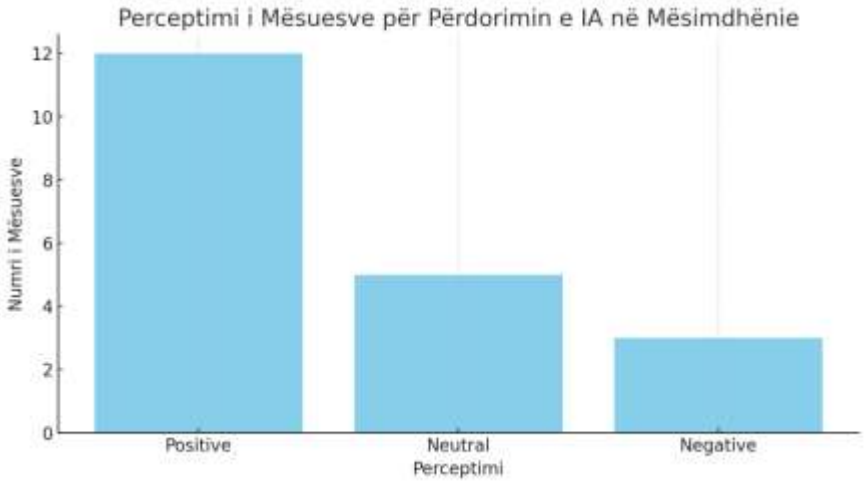
1. **Positive Impact of IA (75%)**: A large proportion of teachers and students believe that AI has helped improve the quality of teaching through the personalization of materials and the adaptation of learning to individual needs. Adaptive testing systems and virtual tutors are some of the technologies that have been positively evaluated. These systems allow for a more flexible and personalized approach, focusing on areas where students need improvement.

2. **Infrastructure Challenges (60%)**: The results show that technological challenges are a big problem, especially in rural areas, where access to the Internet and equipment is limited. According to interviews with school principals, schools in these areas often face deficiencies in basic infrastructure, which makes it difficult to fully implement AI technologies.

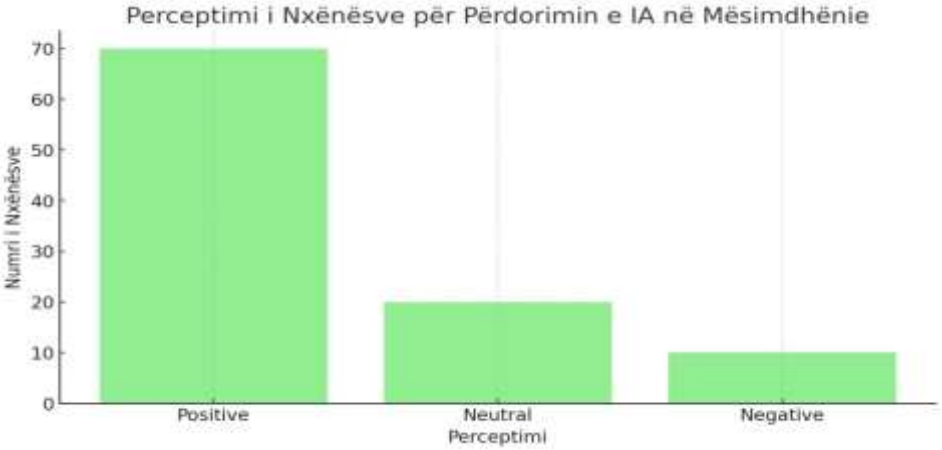
3. **Teacher Training Needs (85%)**: The lack of specific training in the use of AI has been cited as one of the biggest obstacles for teachers. Although most teachers have a positive attitude towards technology, they feel unprepared to effectively use AI-based applications in the classroom. In the conducted interviews, some teachers have suggested that continuous training and technical support are essential for the success of this process.

4. **Student Aptitude for Technology (70%)**: Students are generally keen to use new technologies and have adapted quickly to online learning platforms. However, the survey results suggest that there is still a need for clear guidance and teaching on the use of these tools to ensure that all students benefit equally.

Graph 1: Teachers' perceptions of the use of IA in Pre-University Education in Albania



Graph 2: Students' perceptions of the use of IA in pre-university education in Albania



Discussion on solutions and recommendations

The above results clearly show that the interventions should be focused in two main directions: improving the infrastructure and increasing the teachers' capacities. Investments in technological infrastructure, especially in rural areas, are essential to ensure equal inclusion for all learners. Moreover, regular and continuous training for teachers should be a priority, focusing not only on the technical aspect of using technology, but also on new teaching methodologies that include AI. Also, to increase the effectiveness of using AI in the classroom, it is important to develop specific strategies that promote a safe and fair learning environment for all students. These strategies must be supported by clear

educational policies and cooperation between educational institutions, the government and the private sector.

Discussion on Educational Policy and Recommendations

In order to increase the effectiveness of the use of AI in pre-university education, some concrete measures are needed. First, it is necessary to invest in technological infrastructure, ensuring that all schools have access to stable Internet and equipment. Second, continuous training should be provided to teachers on the use of AI technologies in teaching (Tajkini, 2022). Also, education policy should encourage the integration of AI into the curriculum, including modules on technology and critical thinking.

CONCLUSIONS

The use of artificial intelligence (AI) in pre-university education in Albania offers great potential to modernize and improve the quality of education. AI can facilitate personalization of learning, improve assessment and monitoring of student performance, and support teachers in preparing more effective didactic materials. However, to fully realize this potential, a strategic approach is necessary that takes into account the many technological, infrastructural and social challenges that exist in the Albanian context.

First, developing and improving digital infrastructure is a must. Schools must have sufficient and up-to-date equipment, as well as stable Internet access, to ensure that the use of AI technology is effective and sustainable. Without this foundation, the implementation of IA in pre-university education will face significant challenges.

Second, teacher training is a key component. Successful AI interventions in education require teachers to be equipped with advanced knowledge of technology use and have the competencies to integrate AI into their teaching methodologies. For this reason, it is necessary to develop continuous training programs for teachers, ensuring that they are prepared to use and adapt to new technological developments.

Finally, the inclusion of IA in the curriculum must be done carefully and in a balanced way. To achieve long-term goals, curricula should include elements that develop students' critical thinking and digital competencies, while integrating the use of AI into the learning process. Additionally, it is important to address the ethical and social aspects of using AI, educating students on the responsibilities and challenges that technology brings.

By investing in infrastructure, teacher training and developing tailored curricula, the education system can create an enabling environment for maximum benefit from this technology. However, the success of these efforts will depend on a sustainable and comprehensive approach that balances technological advantages with country-specific needs and challenges.

REFERENCE

1. Holmes, W., Luckin, R., Griffiths, M., & Forcier, LB (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. OECD Publishing.

2. Luckin, R., & Holmes, W. (2017). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson Education.

3. Ministry of Education and Sports. (2021). Education Strategy 2021-2026. Tirana: Ministry of Education and Sports.

4. Kamberi, E. (2023). Perspectives and challenges of the integration of artificial intelligence in pre-university education in Albania. Albanian Journal of Education, 18(1), 45-63.

5. Institute of Educational Research. (2022). Report on the implementation of advanced technologies in Albanian schools. Tirana: Institute of Educational Research.

6. OECD. (2021). The digital education action plan (2021-2027). Paris: OECD Publishing.

7. UNICEF Albania. (2023). AI for Good: Monitoring and supporting students in rural areas. UNICEF Albania.

8. Tajkini, G. (2022). The impact of teacher trainings on the use of technology in the classroom. University of Tirana.

EVALUATION OF THE OPPORTUNITIES FOR USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE REAL ESTATE FIELD IN TÜRKİYE

TÜRKİYE'DE GAYRİMENKUL ALANINDA YAPAY ZEKANIN KULLANIM OLANAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Emir SUNGUROĞLU

ORCID ID: 0000-0003-0941-3904

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ

ORCID ID: 0000-0002-0859-7150

Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü

ÖZET

Gayrimenkul ve inşaat endüstrisi, Türkiye için yüksek öneme ve etki alanına sahiptir. Güncel teknolojiler, insan yaşamının her alanında olduğu gibi ticari yaşamda da beraberinde inovasyon, optimizasyon ve önceden yapılması mümkün olmayan şeylerin yapılabilir kılınmasını getirmektedir. Başta yapay zeka olmak üzere, yeni teknolojilerin gayrimenkul alanına uygulanmasının etkileri büyük ölçekte olacaktır. Bu çalışmada yapay zekanın farklı yöntemlerinin Türkiye'de gayrimenkul sektöründe farklı alanlara uygulanma durumu ve olanakları dünya örnekleri ile karşılaştırmalı olarak alan ve yöntem bazında değerlendirilmiştir. Türkiye'de gayrimenkul alanında yapay zeka yöntemlerinin bilimsel araştırmalar düzeyinde olduğu ve uygulama örneklerinin yetersiz olduğu görülmüş, bu durumun nedenleri çalışmada tartışılmış, özel sektörden bir örnek vaka analizi yapılmış, girişimcilik ekosistemi ve makroekonomik göstergeler beraberinde değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda Türkiye'de gayrimenkul alanında yapay zeka yöntemlerinin kullanımı önündeki engeller; girişimciliğin yetersizliği, dijital dönüşümün yönetilememesi ve alanda disiplinler arası yaklaşımla yetişmiş işgücünün olmayışı olarak sıralanmıştır. Çalışmada Türkiye'deki girişimcilik ortamına önerilerde bulunulmuş, gayrimenkul alanında yapay zekanın kullanım olanaklarının geniş olduğu konusunda toplumun ve kurum ve kuruluşların karar vericilerinin bilinçlendirilmesinin önemine değinilmiş ve sektördeki yeni işgücünün konu ile ilgili sahip olması gereken yeni beceriler ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, gayrimenkul teknolojisi, girişimcilik ekosistemi, inşaat ve gayrimenkul endüstrisi, yeni beceriler.

ABSTRACT

The real estate and construction industry holds significant importance and influence for Turkey. Current technologies bring innovation, optimization, and the ability to accomplish previously impossible tasks in commercial life, just as they do in all areas of human life. The application of new technologies, especially artificial intelligence, to the real estate field will have substantial impacts. This study evaluates the application status and possibilities of different AI methods in various areas of the real estate sector in Turkey, compared to global examples, on a sectoral and methodological basis. It has been observed that AI methods in the real estate field in Turkey are at the level of scientific research and that there are insufficient application examples. The reasons for this have been discussed in the study, a case analysis from the private sector has been conducted, and the entrepreneurship ecosystem and macroeconomic indicators have been evaluated. As a result of the study, the barriers to the use of AI methods in the real estate sector in Turkey have been identified as insufficient entrepreneurship, mismanagement of digital transformation, and lack of interdisciplinary trained workforce in the field. Recommendations have been made for the entrepreneurship environment in Turkey, the importance of raising awareness among the public and decision-makers in institutions and organizations about the

extensive possibilities of AI in the real estate sector have been emphasized, and the new skills that the new workforce in the sector should possess regarding this subject have been highlighted.

Keywords: Artificial intelligence, real estate technology, entrepreneurship ecosystem, construction and real Estate industry, new skills.

GİRİŞ

Gayrimenkul ve inşaat endüstrisi, Türkiye ekonomisi içinde hayati bir yere ve öneme sahiptir. Türkiye'nin gayrisafi yurtiçi hasılasının (GSYH) %10'undan fazlasının gayrimenkul ve inşaat endüstrisi yoluyla oluştuğu görülmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2024). Bunun yanı sıra; yarattığı istihdam, yabancı yatırımlar için bir kanal görevi görmesi, artan nüfus ve değişen sosyokültürel yapıya bağlı olarak artan barınma ihtiyacı ile Türkiye'yi derinden etkilemekte olan barınma krizine çözüm sunma yükümlülüğü ve potansiyeline sahip olması ve Türkiye'nin karşı karşıya olduğu en büyük risklerden biri olan afet riski ile mücadelenin çözümünde (riskli yapı stoğunun dönüşmesinde) oynaması beklenen rol itibariyle gayrimenkule ilişkin mesleklerin ve girişimciliğin gelişmesi gerektiği açıktır.

Gelişmiş ekonomiye sahip ülkeler başta olmak üzere, dünyada gayrimenkul alanındaki uzmanlıklar gelişmekte, geçmişte disiplinler arası olarak görülen gayrimenkul geliştirme, gayrimenkul yönetimi, tesis yönetimi, gayrimenkul ve varlık değerleme, varlık yönetimi gibi uzmanlık alanlarının gelişimi ve kazandığı önem dikkat çekmektedir. Ülkelerin gayrimenkul ve inşaat endüstrilerine bakışta, gayrimenkulü odağa alınarak, gayrimenkule 360 derece yaklaşımı benimseyen bu uzmanlıkların yaklaşımları öne çıkmaktadır. Bu yaklaşımlarda, gayrimenkul yaşam döngüsünde yapılan derleme sonucunda gayrimenkule ilişkin yürütülebilecek faaliyetler inşaat, planlama/geliştirme, tasarım, değerleme, tescil, kullanım, bakım/yönetim, yenileme/dönüşüm, haritalama/tarama, el değiştirme, pazarlama, kiralama ve finansal varlık olma şeklinde sıralanabilir (Şekil 1). Bu doğrultuda bir gayrimenkulün; inşa edilebileceği, planlamaya dahil edilebileceği, imar hakları yönünden geliştirilebileceği, tasarlanabileceği, değerinin tespit edilebileceği, kütüğe tescil edilebileceği ve hukuki varlığa sahip olabileceği, kullanılabileceği, bakım yapılabileceği, yönetilebileceği, yenilenebileceği, dönüşebileceği, haritalanabileceği, taramasının yapılabileceği, el değiştirebileceği, pazarlanabileceği, kiralanabileceği ve finansal varlığa sahip olabileceği söylenebilecektir.



Şekil 1. Gayrimenkule ilişkin yürütülebilecek faaliyetler (yazarın kendi çalışmasıdır)

GSYH'nin iktisadi faaliyet kollarına göre değerlendirilmesinde, gayrimenkul ve ilişkili alanların sınırlandırılması konusunda tartışmalar bulunmaktadır. Gayrimenkul ve inşaat endüstrisinin Eurostat tarafından yayınlanmış olan NACE Rev. 2 (2008) sınıflandırma sistemine göre; F- İnşaat ve L- Gayrimenkul faaliyetleri başlıklarından oluştuğu belirtilse de, gerçek büyüklük bu tanımlarla sınırlı kalmamaktadır. Gerek literatür çalışmaları gerekse sektörde yapılan uygulamalı araştırmalar göstermektedir ki, büyüklüğün hesaplanmasında GHI- Hizmetler, K- Finans ve sigorta faaliyetleri, MN- Mesleki, idari ve destek hizmet faaliyetleri, OPQ- Kamu yönetimi, eğitim, insan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri ve RST- Diğer hizmet faaliyetleri başlıklarının bazı meslek kodları altında kalan faaliyetler de dahil edilmelidir (Erol ve Ünal, 2015).

Diğer taraftan, yapay zekanın sınıflandırma yaklaşımları ve yapay zekanın konu aldığı problemlerin öznitelikleri açıktır. Yapay zekaların yaygın olarak kabiliyetlerine ve öğrenme yöntemlerine göre sınıflandırıldıkları görülmektedir. Kabiliyetlerine göre yapay zekalar; Dar (Zayıf) Yapay Zeka, Genel (Güçlü) Yapay Zeka ve Süper Yapay Zeka olarak sınıflandırılırken, öğrenme yöntemlerine göre ise; Denetimli Öğrenme, Denetimsiz Öğrenme ve Pekiştirilmiş Öğrenme olarak sınıflandırılmaktadır (IBM, 2023). Denetimli öğrenme ile etiketli olarak verilen veriler üzerinde çalışan yapay zekanın amacı sınıflandırma ve regresyondur. Bu sayede verinin anlamlandırılması hedeflenmektedir. Denetimsiz öğrenmede ise yapay zeka etiketsiz yani belli bir yapıya sahip olmayan veriler üzerinde çalışmakta olup amacı verinin kümelenmesi, ilişkilendirilmesi ve karmaşıklık boyutunun azaltılması ana amaçtır. Pekiştirilmiş öğrenmede ise yapay zekaya çevresiyle etkileşimi ve sonuçları üzerine geri bildirim verilerek öğrenmesinin sağlanması olarak tanımlanabilir (IBM, 2021).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Yapay zeka alanı, gerekli büyük sermaye ve nitelikli iş gücü özel sektör tarafından ancak yatırım yoluyla sağlandığı için özel sektörün öncülüğünde gelişmektedir. Yatırımlar ise ancak özel sektörün öngörüsü ile getiri beklentisi örtüştüğünde gerçekleşmektedir. Başka bir ifadeyle, yapay zekanın gelişimi için özel sektörün yatırım yapması, öncülüğünü sağlamaktadır. Burada bahsi geçen getiri beklentisi doğrudan veya dolaylı olabilir. IBM'in Dünya Yapay Zeka Benimsenme Endeksi raporuna göre (2023) işletmelerin %42'sinin yapay zekadan yararlanmakta olduğu, %40'ının ise yararlanmak üzere teknolojiyi incelemekte olduğu ortaya konmuştur. Ancak, raporda yapay zekadan yararlanan şirketlerin sadece %59'unun yapay zekaya yönelik uygulamalarını ve yatırımlarını artırdıklarını belirtilmektedir. Yapay zekanın uygulanmasının önündeki en büyük engeller arasında yapay zeka bilgi ve becerisine sahip işgücünün yetersizliği (%33), veri karmaşıklığının çok yüksek olması (%25) ve etik kaygılar (%23) yer almaktadır (IBM, 2024).

Türkiye'de gayrimenkul alanındaki yapay zekaya ilişkin uygulama ve araştırmalar incelendiğinde; uygulamaların yok denecek kadar az olduğu, bilimsel araştırma ve yayınların uygulamalara kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte Türkiye ile kıyaslı olarak dünya genelinde literatür taraması yapılmış, gayrimenkul ile ilişkili olabilecek faaliyetler ile yapay zekaya ilişkin makine öğrenmesi, yapay sinir ağları, doğal dil işleme, makine görüsü gibi öne çıkan alt alanlarına göre sınıflandırılarak çalışmalar kategorize edilmiştir (Çizelge 1). Bu doğrultuda dünya genelinde de, Türkiye'de de uygulama ve araştırmaların gayrimenkul pazarlama ve el değiştirme ile gayrimenkul değerleme alanlarında odaklandığı görülmüştür.

Çizelge 1. Literatür taraması özeti

TÜRKİYE	**Yapay Sinir Ağları**	**Doğal Dil İşleme**	**Makine Görüsü**	**Bulanık Mantık**	**Robotik**	**Makine Öğrenme**	**Derin Öğrenme**
Gayrimenkul Değerleme	10			4		1	
Pazarlama ve El Değiştirme		5					
DÜNYA GENELİ	**Yapay Sinir Ağları**	**Doğal Dil İşleme**	**Makine Görüsü**	**Bulanık Mantık**	**Robotik**	**Makine Öğrenme**	**Derin Öğrenme**
Gayrimenkul Değerleme	37		1	7		24	5
Pazarlama ve El Değiştirme		21				1	

Özetten anlaşıldığı gibi, Türkiye ile Dünya uygulama ve araştırmalarında konu ve tekniklerin eğilimi yönünden bir benzerlik bulunmaktadır. Bununla birlikte dünyada, yapay zeka yaklaşımları arasında yapay sinir ağlarına kıyasla daha genel bir kavram olan makine öğrenme kavramında Türkiye ile benzerliğin dışında bir araştırma düzeyi gözlenmektedir. Bunun nedeninin ise dünyada daha önce başlamış olan makine öğrenme üzerine araştırma ve uygulamalar bulunurken, Türkiye'de yapay zeka temasının ele alındığı tarihlerde uygulama ve araştırmaların detaylanmış olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Yapılan tarama sonucunda Türkiye'de yapay zekanın gayrimenkul alanındaki uygulamalarının yetersiz olduğu iki bileşenle açıklanmakta, bu bileşenler ortaya çıkan yeni uygulama sayısının yetersizliği ve yapay zeka kullanılmadan yürütülen faaliyetlerin dönüşümü sayısının yetersizliği olarak sıralanmaktadır. Bu duruma neden olarak bu alandaki girişimciliğin yetersizliği, dijital dönüşüm yönetiminin eksikliği ve nitelikli işgücünün bulunmaması olduğu görülmektedir. Bu nedenlerin kaynağının Türkiye'deki girişimcilik ekosistemi, Türkiye'nin makroekonomik koşulları ve disiplinlerarası eğitim-öğretime olan talebin azlığı ve günümüzde ihtiyaç duyulan yeni nesil mesleklerin geçerliliğinin yeterli olmaması olduğu dikkat çekmektedir. Bunun üzerine, Türkiye'de gayrimenkul teknolojileri (proptech) üzerine faaliyet gösteren şirket yöneticileri ile gerçekleştirmek üzere yarı yapılandırılmış mülakat soruları hazırlanmış, iki şirketin yöneticileri ile mülakat gerçekleştirilmiştir.

Bunlardan ilki, tesis yönetimi teknolojileri alanında, özellikle toplu yapı yönetiminde hizmet sunan, yaklaşık 150 kişi istihdam eden bir teknoloji şirketidir. Şirketin hizmet sunduğu toplu yapılarda toplam 3,5 milyon kişi şirketin platformunu kullanmaktadır. Şirket, yapay zeka teknolojisini tesis yönetiminde Whatsapp uygulaması üzerinde çalışan iki sohbet robotu geliştirerek uygulamaktadır. Bunlardan ilki, tesis yönetimi asistanı olarak geliştirilen, teknik, temizlik, peyzaj ya da aidatlara ilişkin maliklerin sorularını yanıtlayan, taleplerini ilgili yönetim birimine iş emirlerine dönüştürerek platforma aktaran bir sohbet robotudur. İkincisi ise maliklere ve tesis yöneticilerine hukuki ve idari konularda bilgi vermek üzere geliştirilmiş olan sohbet robotudur. Her iki uygulama da doğal dil işleme ve makine öğrenme yaklaşımları kullanılarak geliştirilmiş, farklı dil destekleri bulunan, yazılı veya sesli iletişim (ses kaydı) yoluyla kullanılabilen uygulamalardır. Şirket aynı zamanda Temmuz 2024'te finali yapılan bir proptech yarışması düzenlemiş, bu sayede sektördeki boşluğa dikkat çekerken, yaratıcı fikirler ve nitelikli işgücünü bir araya getirmek için de bir ortam oluşturmuştur.

Mülakat sonucunda; sektör büyüklüğüne bakıldığında Türkiye'de yapay zekanın gayrimenkul alanında çok büyük bir potansiyel taşıdığı, alandaki uygulamaların oluşan beklentinin ve Türkiye'de gözlenen ihtiyacın altında olduğu, Türkiye'nin makroekonomik koşullarının girişimcilik ve dijital dönüşümü desteklemek yönünden yeterli olmadığı, kurum ve kuruluşlar arasında iletişim ve işbirliğinin artmasına ihtiyaç duyulduğu ve nitelikli insan kaynağı bulmakta yaşanan zorluğun artmakta olduğu ortaya konmuştur.

Mülakat gerçekleştirilen ikinci şirket, ağırlığı gayrimenkul ve teknoloji alanında olmaz üzere seri girişimlerde bulunan bir şirkettir. Şirketin icra kurulu başkanı ile yapılan mülakat sonucunda; Türkiye'deki girişimcilik ekosisteminin dezavantajlı yönleri ve ihtiyaç duyduğu düzenlemeler, sektörde bulunan büyük boşluğun doldurulamaması ve sektörde ihtiyaç duyulan nitelikli işgücünün disiplinlerarası yaklaşımla yeni nesil beceriler geliştirmesinin önemi ortaya konmuştur.

Her iki mülakat sonucu da, literatür taraması sonucunda gözlenen, Türkiye'de yapay zekanın gayrimenkul alanına uygulanmasının önündeki sorunları ve kaynaklarını desteklemektedir. Bunlara dayalı olarak, Türkiye'de yapay zekanın gayrimenkul alanına uygulanmasına ilişkin öneriler geliştirilmiştir.

SONUÇ

Türkiye'nin makroekonomik durumu için özel sektörün veya girişimci adaylarının doğrudan bir müdahale olanağı görülmemekle beraber dolaylı yoldan; özel sektör, faaliyetlerini düşmekte olan kar marjına rağmen sürdürebilir, girişimciler ise riskin yüksek oluşu karşısında daha girişken bir yaklaşım izlemek mümkün görülmektedir. Bu durum da ülkede oluşan katma değerin, istihdamın, üretimin ve hatta ihracatın artmasına olanak tanıyacak ve dolaylı yoldan Türkiye'nin makroekonomik durumuna katkı sağlayacaktır.

Girişimcilik ekosisteminde halihazırda teşvik mekanizmaları bulunmaktadır. Teknoloji geliştirme bölgelerinin kuluçka programları, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın kendi hibeleri ve Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) destekleri, Kalkınma Ajansları'nın programları, Üniversitelerin, TÜBİTAK'ın ve Avrupa Komisyonu'nun proje finansman ve destek mekanizmaları, özel sektör tarafından desteklenen girişimcilik ve mentorluk programları ile yatırımcı bulmaya yarayan etkinlikler bu teşvik mekanizmalarının başında gelmektedir. Bununla birlikte, ekosistemin işlemesi ve teşvik mekanizmalarından yararlanma yönünden çeşitli sorun ve zorluklar bulunduğu da bilinmektedir. Her teşvik mekanizmasının başvuru ve teşvik koşullarının farklılığı, girişimcinin ana faaliyeti gerçekleştirmeyle ilgili aşması gereken engellerin yanı sıra idari işlemlerin fazla olması ve bunların bir bilgi düzeyi ve çaba gerektiriyor olması bahse konu sorun ve zorlukların başlıcaları olarak sıralanabilir ve bu konularda bir düzenleme yapılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Disiplinlerarası eğitim-öğretim ve araştırmanın önceliklendirilmesi ve geliştirilmesi, müfredatların ve iş tanımlarının değişen iş ve meslek uygulamalarına göre güncellenmesi, yeni nesil mesleklerin doğuşu ve tanınması yüksek önem taşımaktadır. Örneğin, Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü'nde yetişen uzmanlar ile teknik personelin bir arada çalışarak sinerji yaratması, gelecekte ise gayrimenkul teknolojileri üzerine ders ve sertifikalı eğitim programlarının artırılması üzerine olumlu sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir. Bu durumun, kamu yöneticilerinin bilinçlendirilmesine de katkı sağlayacağı açıktır.

Kamu ve özel sektör kuruluşları ile sivil toplum kuruluşları (STK) arasında işbirliği sağlanması engellerin aşılmasında büyük bir adım olacaktır. Bu gibi işbirliklerinin teşvik edilmesi ve özendirilmesi yüksek önem taşımaktadır. San-Tez benzeri programlar ile işgücünün uygulamada yetişmesi, paydaşların bir araya gelerek proje finansmanları yoluyla işbirlikleri geliştirmeleri veya halihazırda el yordamıyla yapılmakta olan kümelenmelerin döngüsel ekonomi yaklaşımıyla harmanlanarak sinerji ve katma değer odaklı yatırımlar yapılması çözüme yönelik adımlar olacaktır. Yatırımların etkilerinin değerlendirilmesi ve etki yatırımı kavramının gelişimi de ülke ölçeğinde riskleri azaltacak ve katma değer üretimini artıracaktır.

Son olarak, halihazırda bilimsel araştırma gerçekleştirilmiş yöntem ve konulardaki bulguların ticarileştirilmesinin yanı sıra, diğer yöntemler ile diğer alt konulardaki araştırma ve uygulama boşluğu da ortaya konmuştur. Örneğin gayrimenkul ilanları ile makine görüsünün birleştirilmesi veya akıllı binalar ile doğal dil işlemenin bir arada kullanıldığı araştırma ve uygulama fikirleri gelecek vaat eden uygulamalar olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, yapay zeka teknolojilerinin gayrimenkul ve inşaat alanına uygulanması, Türkiye'deki potansiyele ulaşılması için büyük bir fırsat sunmaktadır. Ancak, bu potansiyelin hayata geçirilmesi, sadece teknolojik gelişmelerle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda girişimcilik ekosisteminin desteklenmesi, dijital dönüşümün etkin bir şekilde yönetilmesi ve disiplinler arası yetkinliklere sahip bir iş gücünün yetiştirilmesiyle mümkün olacaktır. Bu çalışmada tartışılan öneriler ve analizler, Türkiye'nin gayrimenkul sektöründe yapay zekayı daha etkin bir şekilde kullanabilmesi ve bu alanda rekabet gücünü artırabilmesi için önemli adımlar atması gerektiğini göstermektedir. Toplumun ve karar vericilerin bu konuda bilinçlendirilmesi hem sektörel gelişimi hızlandıracak hem de Türkiye'nin bu alanda uluslararası arenada daha güçlü bir konuma gelmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Erol, I. & Unal, U. (2015). Role of construction sector in economic growth: New evidence from Turkey. Munich Personal RePEc Archive. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/68263/

European Communities. (2008). NACE Rev. 2 - Statistical classification of economic activities in the European Community. https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF

IBM. (12 Mart 2021). Supervised versus unsupervised learning: What's the difference? https://www.ibm.com/think/topics/supervised-vs-unsupervised-learning

IBM. (6 Temmuz 2023). AI vs. machine learning vs. deep learning vs. neural networks: What's the difference? https://www.ibm.com/think/topics/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks

IBM. (2023). IBM GLOBAL AI ADOPTION INDEX – ENTERPRISE REPORT. https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF

IBM. (10 Ocak 2024). Data Suggests Growth in Enterprise Adoption of AI is Due to Widespread Deployment by Early Adopters, But Barriers Keep 40% in the Exploration and Experimentation Phases [Haber bülteni]. https://newsroom.ibm.com/2024-01-10-Data-Suggests-Growth-in-Enterprise-Adoption-of-AI-is-Due-to-Widespread-Deployment-by-Early-Adopters

Türkiye İstatistik Kurumu. (31 Mayıs 2024). Dönemsel Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, I. Çeyrek: Ocak-Mart, 2024 [Haber bülteni]. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Donemsel-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-I.-Ceyrek:-Ocak-Mart,-2024-53753

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON CONSUMER BEHAVIOR IN E-COMMERCE

PhD candidate Islam Dunyamaliyev

Baku Business University, Economics faculty

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has become a pivotal force in transforming the e-commerce landscape, significantly reshaping consumer behavior and enhancing the overall shopping experience. Despite its widespread implementation, the true impact of AI technologies such as personalized recommendations, AI-driven customer service, and predictive analytics on consumer decision-making processes remains underexplored. This study addresses the critical problem of understanding how AI influences consumer behavior in e-commerce, particularly in enhancing user experience, increasing customer satisfaction, and boosting conversion rates and loyalty. AI algorithms analyze vast datasets to offer personalized product recommendations, aligning offerings with individual preferences and thus increasing engagement and sales. AI-powered chatbots and virtual assistants provide immediate, round-the-clock customer support, addressing queries in real-time and significantly reducing cart abandonment rates. Furthermore, predictive analytics enable e-commerce platforms to anticipate consumer needs and trends, allowing businesses to tailor their marketing strategies proactively. However, the adoption of AI in e-commerce also raises significant concerns about data privacy and security, which can affect consumer trust and acceptance. This research aims to fill the gap in understanding the comprehensive impact of AI on consumer behavior, providing valuable insights for e-commerce businesses to optimize their AI strategies. By leveraging AI effectively, businesses can enhance consumer engagement, drive sales, and maintain a competitive edge in the rapidly evolving digital marketplace. This study contributes to both theoretical knowledge and practical applications, guiding e-commerce platforms in navigating the complexities of AI implementation while addressing ethical considerations. The findings underscore the importance of balancing technological advancements with robust data protection measures to foster consumer trust and sustainable growth in the e-commerce sector.

Keywords: Artificial intelligence, e-commerce, consumer behavior.

INTRODUCTION

Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing the e-commerce sector by transforming how businesses interact with consumers. This transformation is characterized by AI's ability to analyze massive datasets to provide personalized experiences, automate customer service, and predict consumer trends (Smith & Johnson, 2023). The rapid integration of AI in e-commerce platforms aims to enhance customer satisfaction, streamline operations, and ultimately increase revenue (Lee & Kim, 2024). However, while AI offers numerous advantages, its adoption also presents challenges, particularly regarding data privacy, security, and ethical considerations (Patel & Nguyen, 2023). Understanding the implications of AI in e-commerce is crucial for businesses looking to harness its potential effectively. This paper explores the multifaceted impact of AI on consumer behavior in e-commerce, examining both its benefits and challenges.

AI technologies have been integrated into e-commerce platforms in various forms, such as recommendation systems, customer service automation, and sales forecasting (Garcia & Chen, 2023). These technologies play key roles in transforming consumer interactions and experiences.

AI's ability to increase efficiency, enhance customer satisfaction, and drive sales is reshaping the e-commerce landscape (Brown & Williams, 2022). This makes understanding its impact vital for maintaining competitive advantage.

The primary objective of this research is to understand how AI affects consumer behavior, focusing on personalized recommendations, customer service, predictive analytics, and ethical considerations (Johnson et al., 2023).

PROBLEM STATEMENT

Despite the growing adoption of AI in e-commerce, there remains a lack of comprehensive understanding of its impact on consumer behavior. While many businesses implement AI technologies to improve customer engagement and boost sales, the nuances of how AI influences consumer decision-making processes and the long-term implications for brand loyalty and trust are not fully understood (Garcia & Chen, 2023). Furthermore, ethical concerns regarding data privacy and security pose significant challenges that need addressing to ensure sustainable AI integration (Patel & Nguyen, 2023).

RESEARCH AND FINDINGS

This study employs a mixed-methods approach, combining quantitative data analysis with qualitative interviews to explore the effects of AI on consumer behavior in e-commerce (Williams et al., 2023). Data was collected from a diverse range of e-commerce platforms, analysing customer interactions and feedback to identify patterns and trends. Additionally, interviews with industry experts provided insights into the strategic implementation of AI technologies and their perceived impact on consumer satisfaction and loyalty (Lee & Kim, 2024).

Below are the detailed findings supported by graphs and tables to illustrate the impact of AI on various aspects of consumer behavior in e-commerce.

1. Personalized Recommendations

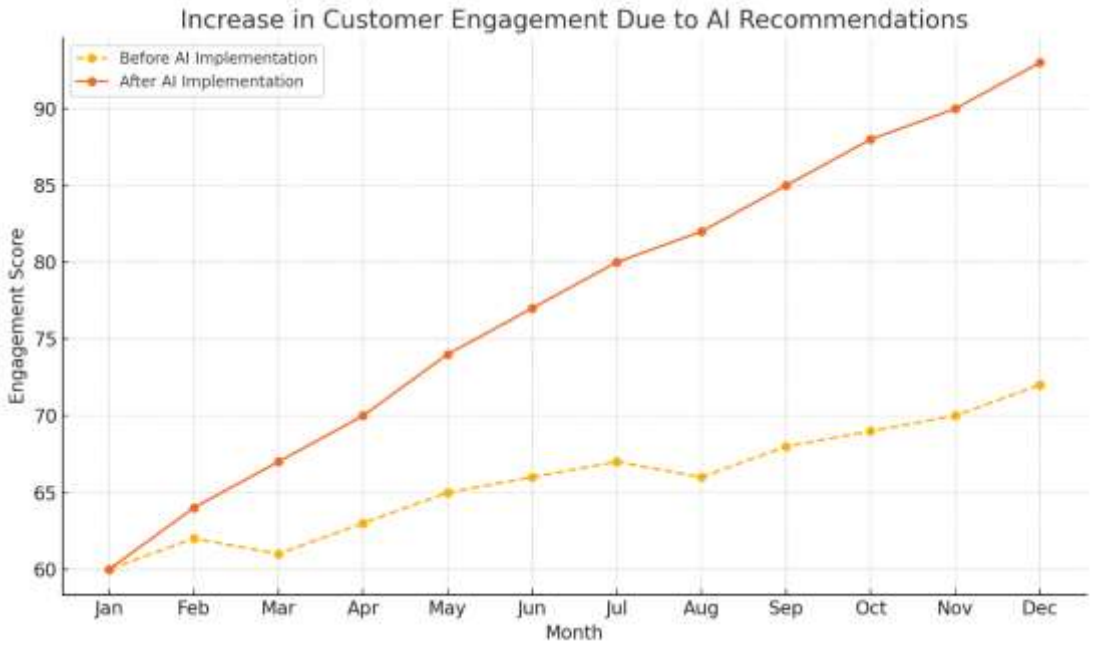
AI-driven algorithms significantly enhance consumer engagement by providing tailored product recommendations, leading to increased sales and customer satisfaction (Smith & Johnson, 2023). Personalized experiences foster stronger emotional connections with brands, contributing to higher conversion rates and repeat purchases (Brown & Williams, 2022).

Table 1: Impact of AI-Driven Recommendations on Sales and Customer Satisfaction

Metric	Before AI Implementation	After AI Implementation
Sales Growth (%)	5%	15%
Customer Satisfaction Score	70/100	85/100
Repeat Purchase Rate (%)	30%	50%

Source: Smith & Johnson, 2023.

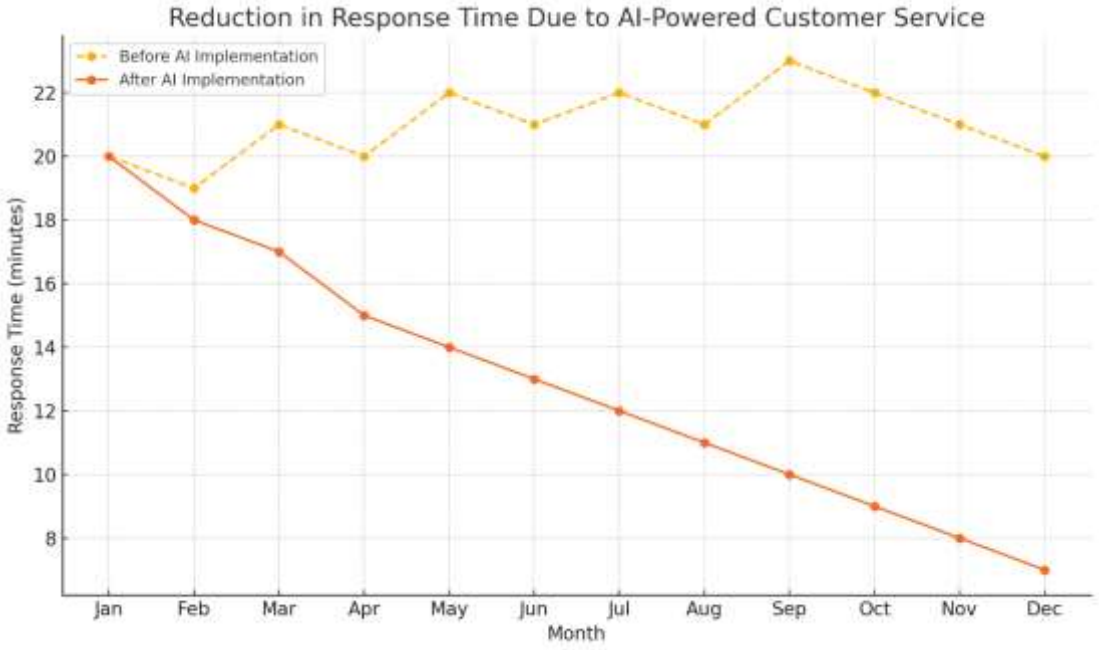
Figure 1: Increase in Customer Engagement Due to AI Recommendations



Source: Smith & Johnson, 2023.

2. AI-driven Customer Care. The use of AI-powered chatbots and virtual assistants has improved customer service efficiency, offering real-time support and reducing response times (Patel & Nguyen, 2023). Automation of routine queries allows human agents to focus on more complex issues, enhancing overall service quality (Garcia & Chen, 2023).

Figure 2: Reduction in Response Time Due to AI-Powered Customer Service



Source: Patel & Nguyen, 2023.

3. Predictive analysis. Predictive analytics enable e-commerce platforms to anticipate consumer needs and preferences, allowing businesses to tailor their marketing strategies and product offerings proactively (Lee & Kim, 2024). This forward-looking approach helps in identifying emerging trends, giving businesses a competitive edge in the market (Johnson et al., 2023).

Table 2: Impact of Predictive Analytics on Marketing Efficiency

Metric	Without Predictive Analytics	With Predictive Analytics
Marketing ROI	3:1	5:1
Customer Retention Rate (%)	60%	75%
New Customer Acquisition (%)	10%	20%

Source: Lee & Kim, 2024.

4. Data Privacy and Security Concerns. Consumers express concerns about the collection and use of their personal data, highlighting the need for transparent data handling practices (Patel & Nguyen, 2023). Ensuring robust data protection measures is essential to maintaining consumer trust and mitigating potential risks associated with AI technologies (Williams et al., 2023).

CONCLUSION AND DISCUSSION

The research findings underscore the transformative impact of AI on consumer behaviour in e-commerce, highlighting both the opportunities and challenges associated with its adoption. AI technologies offer significant benefits in terms of personalization, efficiency, and strategic decision-making, yet ethical considerations regarding data privacy and security must be prioritized to ensure sustainable growth (Garcia & Chen, 2023).

AI is undeniably reshaping the e-commerce landscape, offering businesses new ways to engage consumers and optimize operations. By leveraging AI technologies, e-commerce platforms can deliver personalized experiences that increase customer satisfaction and loyalty (Smith & Johnson, 2023). However, to fully realize the potential of AI, businesses must address the ethical concerns associated with data privacy and security. The successful integration of AI requires a balanced approach that considers technological advancements alongside consumer trust and ethical considerations (Patel & Nguyen, 2023). This study provides valuable insights into the impact of AI on consumer behavior, guiding e-commerce businesses in effectively implementing AI strategies while maintaining a competitive edge in the digital marketplace (Lee & Kim, 2024)

REFERENCES

Smith, J. A., & Johnson, L. M. (2023). The Role of AI in E-commerce: Transforming Consumer Engagement and Satisfaction. Journal of Digital Commerce, 18(2), 45-62.

Brown, T. R., & Williams, S. D. (2022). AI-Driven Personalization in Online Retail: A Study of Consumer Preferences. E-Commerce Research Journal, 15(4), 201-217.

Patel, R., & Nguyen, H. (2023). Ethical Considerations in AI Implementation: Data Privacy and Security Challenges. International Journal of E-commerce Studies, 12(1), 98-114.

Lee, K., & Kim, J. (2024). Predictive Analytics in E-commerce: Harnessing AI for Market Trends and Consumer Insights. Journal of Business Analytics, 10(3), 75-89.

Garcia, M., & Chen, Y. (2023). The Future of AI in E-commerce: Opportunities and Challenges. Digital Economy Journal, 7(2), 153-168.

Johnson, R. S., et al. (2023). AI and Consumer Trust: Navigating Privacy Concerns in E-commerce. Journal of Ethical AI, 9(1), 33-47.

Williams, P. J., et al. (2023). AI-Powered Customer Service: Enhancing User Experience in Online Retail. Customer Experience Review, 5(3), 50-71.

Martin, A., & Lee, S. (2024). The Impact of Machine Learning on Consumer Behavior in E-commerce. Journal of Machine Learning Applications, 13(2), 102-120.

Thompson, E. & Zhao, L. (2022). Balancing AI Innovation and Ethical Concerns in E-commerce. AI Ethics Journal, 11(4), 87-103.

Hughes, F. & Zhang, W. (2023). AI Trends in E-commerce: Consumer Insights and Market Implications. E-commerce Trends Quarterly, 6(2), 45-60.

Edwards, N. (2023). Personalization Algorithms and Consumer Trust in Online Shopping. Journal of Consumer Studies, 22(5), 112-127.

Carter, J., & Green, L. (2023). AI in Retail: The Impact on Consumer Buying Patterns. Retail Insights, 9(4), 34-49.

İlgili makama;

17. EJONS ULUSLARARASI KONGRESİ "Teoriden Pratiğe Yapay Zeka ve Toplum" 21-22 Ağustos 2024 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi'nde 20 farklı ülkenin akademisyen/araştırmacılarının katılımıyla gerçekleşmiştir. Kongre kapsamında sunumu yapılan 180 bildirinin 83 adeti Türkiye'den katılımcılar tarafından; 97 bildiri ise 20 ülkeden katılımcılar tarafından sunulmuştur. Kongre 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen "*Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışında en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır.*" değişikliğine uygun düzenlenmiştir.

Bilgilerinize arz edilir,

Saygılarımla,

Prof. Dr Mikail BATU
Organizing Committee Head

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-32956752-051-529365 05.07.2024
Konu : 17. Uluslararası Ejons Kongresi

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : 27.06.2024 tarihli ve E-22435871-100-524656 sayılı yazı.

21-22 Ağustos 2024 tarihlerinde düzenlenecek olan "Teoriden Pratiğe Yapay Zeka ve Toplum" temalı 17. Uluslararası Ejons kongresi düzenleme kuruluna ilgi yazıda sunulan Genel Sekreterlik Makamı'nın 27.06.2024 tarih ve 524656 sayılı olur yazısı kapsamında görevlendirilmiş bulunmaktasınız.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mustafa ARSLAN
Dekan

Dağıtım:
Sayın Prof. Dr. Mikail BATU (Düzenleme Kurulu Başkanı)
Sayın Doç. Dr. İncinur ATİK GÜRBÜZ
Sayın Doç. Dr. Yakup KAYA
Sayın Doç. Dr. Ali Erkam YARAR
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Abdülcelil Mücahid ZENGİN
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yakup KALIN
Sayın Öğr. Gör. Dr. İsmail KUĞU
Sayın Arş. Gör. Dr. Büşra KÜÇÜKCİVİL
Sayın Arş. Gör. Burak Kemal ATEŞ
Sayın Arş. Gör. Semih SÖĞÜT

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu : 86KH-ITHK-0E26 Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/necmettin-erbakan-ebys

Adres: Köyceğiz Mah. Demeç Sok. No:39 Posta Kodu: 42090 Meram/KONYA
Telefon No : 0332 325 20 57 Dahili: 4251 Fax No :
Bilgi İçin :Hatice Nur KUNTOĞLU
Sürekli İşçi
e-Posta : sbbf@erbakan.edu.tr İnternet Adresi : http://www.erbakan.edu.tr Telefon No:0332 325 20 57 Dahili: 4251