MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ RİSKİ OLAN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK HAZIRLANAN ERKEN MATEMATİK BECERİLERİ MÜDAHALE PAKETİNİN ETKİLİLİĞİ

Doktora Tezi

Zülal ÇAKMAK

Eskişehir 2024

MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ RİSKİ OLAN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK HAZIRLANAN ERKEN MATEMATİK BECERİLERİ MÜDAHALE PAKETİNİN ETKİLİLİĞİ

Zülal ÇAKMAK

DOKTORA TEZİ

Zihin Engelliler Öğretmenliği Programı

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Veysel AKSOY

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temmuz 2024

ÖZET

MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ RİSKİ OLAN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK HAZIRLANAN ERKEN MATEMATİK BECERİLERİ MÜDAHALE PAKETİNİN ETKİLİLİĞİ

Zülal ÇAKMAK

Özel Eğitim Anabilim Dalı
Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2024
Danışman: Doç. Dr. Veysel AKSOY

Erken dönemde matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) riski altında öğrencilerin belirlenmesine yönelik geçerli ve güvenilir araçların az olması erken müdahalenin önündeki en büyük engellerden biridir. Erken matematik becerilerinin edinimi bireyin ilerideki akademik başarının en büyük yordayıcılarındandır. Bu bağlamda araştırmanın amacı, MÖG riski olan okul öncesi dönem öğrencilerinin erken matematik becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlanan Erken Matematik Becerileri Destek Eğitim Paketinin (EMB-DEP) etkisinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenle gerçekleştirilmiştir. 2022-2023 eğitim öğretim yılında, Eskişehir ilinde, Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı okullarda eğitimlerine devam eden 60-71 ay aralığında olan 24 öğrenci bu araştırmada yer almaktadır.

Araştırma kapsamında MÖG riski olduğu değerlendirilen öğrencilere yönelik veriler; Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ), Anadolu-Sak Zeka Ölçeği (ASİS), Erken Matematik Testi (EMAT) ve Erken Sayı Testi (EST) ile toplanmıştır. Verilerin analizinde parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde araştırma kapsamında MÖG riski olduğu değerlendirilen okul öncesi dönem öğrencilerine yönelik hazırlanan EMB-DEP'in hem EMAT hem de EST son test puanları bağlamında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ve uygulanan müdahale paketinin etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Matematik öğrenme güçlüğü, Erken müdahale, Erken matematik becerileri, Erken sayı, Risk altındaki öğrenciler.

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF THE EARLY MATHEMATICS SKILLS INTERVENTION PROGRAM PREPARED FOR PRESCHOOL STUDENTS AT RISK OF MATHEMATICS LEARNING DISABILITIES

Zülal ÇAKMAK

Department of Special Education

Anadolu University, Graduate School, July 2024

Advisor: Assoc. Prof. Veysel AKSOY

The lack of valid and reliable tools for identifying students at risk of mathematics learning disabilities (MLD) in the early period is one of the biggest obstacles to early intervention. The acquisition of early math skills is one of the biggest predictors of an individual's future academic success. In this context, the aim of the study was to examine the effect of the Early Mathematics Skills Support Education Package (EMB-DEP), which was prepared to improve the early mathematics skills of preschool students with the risk of MLD. With this purpose, this research was carried out with a quasi-experimental design with pretest-posttest control group, one of the quantitative research methods. In the 2022-2023 academic year, 24 students between the ages of 60-71 months who continue their education in schools affiliated to the Ministry of National Education (MEB) in Eskişehir province took part in this study.

Within the scope of the study, data on students who were evaluated to be at risk of having MLD were collected with the Screening Scale for Early Symptoms of Learning Disabilities (ÖGEBTÖ), Anadolu-Sak Intelligence Scale (ASIS), Early Mathematics Test (EMAT) and Early Number Test (EST). Nonparametric tests were used to analyze the data. Findings showed that there was a significant difference in favor of the experimental group in terms of both EMAT and EST post-test scores of the EMB-DEP prepared for preschool students who were evaluated to have a risk of MLD within the scope of the research and that the intervention package applied was effective.

Keywords: Mathematics learning disabilities, Early intervention, Early math skills, Early number, Students at risk.

..... /..... / 2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan "bilimsel intihal tespit programıyla" tarandığını ve hiçbir şekilde "intihal içermediğini" beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Zülal ÇAKMAK (Ctrl)

TEŞEKKÜR

Gerçekleştirmiş olduğum tez çalışmamın her aşamasında yanımda olan değerli danışmanım Doç. Dr. Veysel Aksoy'a tüm destekleri için çok teşekkür ederim.

Tüm doktora tez sürecimde fikirleriyle bana yol gösteren başta danışmanım olmak üzere değerli Tez İzleme Komitesi üyeleri Doç. Dr. Muhammet Bahadır AYAS'a ve Prof. Dr. Macid Ayhan MELEKOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamı tamamlayabilmem adına en büyük teşekkürlerim sevgili katılımcı öğrencilerim ve ailelerine, uygulama yaptığım okulda tüm destekleri için sevgili Sevcan Hocam'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca yine uygulama yaptığım ana okulu ve ana sınıflarındaki tüm öğretmenlerimize destekleri ve yardımları için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tüm bu süreç boyunca hep yanımızda olan, günlerce evimize yemek taşıyan, ne zaman ihtiyacımız olsa yardımımıza koşan sevgili arkadaşlarım Arş. Gör. Volkan Şahin ve biricik eşi, canım arkadaşım Özge ŞAHİN'e, Arş. Gör Halil ÖZTÜRK ve tatlış eşi, sevigli arkadaşım İmren ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yine bu süreçte tez kardeşliği yaptığımız sevgili Arş. Gör. Hamdi GÖNÜLDAŞ'a, yine ne zaman destek duysam yardıma gelen Arş. Gör. Hülya Ceren TUTUK'a, en zorlandığım yerlerde yoluma ışık tutan Abdullah GENÇ'e, sevgili Arş. Gör. Halil İbrahim YILDIRIM'a, ne zaman arasam hemen yardıma koşan Dr. Öğr. Üyesi Şerife ŞAHİN'e, sürekli dertlerimizi dinleyen sevgili arkadaşlarım Eda & Selçuk ÖZDENİZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Her ne kadar bu süreçte onları ihmal etsem de sürekli desteklerini hissettiren ve yanımda olan annem ve babama, ailelerine sonradan katılsam da bana kendi kızı gibi davrnanan F. ÇAKMAK'a ve her daim yanımızda olan abimiz Dilşad ÇAKMAK'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Evimize geldikleri günden beri gerçekten karşılıksız sevgiyi yaşata yaşata bize gösteren, bu süreçte biraz ihmal ettiğimiz için arada bizi görmezden gelen minnoş çocuklarım Kamuş ve Mümtaz iyi ki hayatımızdasınız.

İki kişi aynı anda tezlerimizi yazarken küçük kız kardeş olmak yerine bize ablalık yapan, karnımızı doyuran, yükümüzü paylaşan sevgili kardeşim Elif GÜRBÜZER'e çok çok teşekkür ediyorum.

Kendi deyimiyle sınıf arkadaşım, iş arkadaşım ve hayat arkadaşım sevgili eşim Mustafa ÇAKMAK'a süreçteki tüm destekleri, kendinden önce hep beni öncelemesi, motivasyonumuzu sürekli yüksek tutmamız için elinden gelen her şeyi yapmaya çalıştığı için sonsuz teşekkür ediyorum. Aynı evde aynı anda iki kişinin doktora tezi yazmasının ne kadar zor olduğunu beraber yaşayarak öğrendik ama üstesinden de beraber geldik. Hayatımda olduğun için çok teşekkür ederim.

Temmuz, 2024

Zülal ÇAKMAK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET…….....iii

ABSTRACT……...iv

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ ……....v

TEŞEKKÜR……...vi

İÇİNDEKİLER……....viii

TABLOLAR DİZİNİ…….xi

ŞEKİLLER DİZİNİ……..xii

SİMGELER VE KISALTMALAR…….....xiii

1. GİRİŞ 1

1.1. Özel Öğrenme Güçlüğü 1

1.2. ÖÖG'nin Nedenleri ve Yaygınlığı 3

1.3. ÖÖG'nin Erken Dönem Belirtileri..... 5

1.4. Matematik Öğrenme Güçlüğü..... 7

1.5. Matematik Öğrenme Güçlüğünün Belirlenmesi ve Tanılanması..... 9

1.5.1. Tutarsızlık modeli..... 9

1.5.2. Müdahaleye yanıt/tepki modeli 10

1.6. Erken Matematik Becerileri 12

1.6.1. Temel kavramlar 13

1.6.2. Sayılar ve işlemler 14

1.6.3. Geometri..... 22

1.6.4. Ölçme..... 22

1.6.6. Veri Analizi 23

1.7. İlgili Araştırmalar..... 24

1.8. Gereksinim 31
1.9. Önem 33
1.10. Amaç 34
1.11. Sınırlılıklar 35
1.12. Sayıltılar 35
2. YÖNTEM 36
2.1. Araştırmanın Yöntemi 36
2.2. Araştırmanın Katılımcıları 36
2.3. Veri Toplama Araçları 38
2.3.1. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ) 38
2.3.2. Erken Sayı Testi 38
2.3.3. Erken Matematik Testi 41
2.3.4. Anadolu-Sak Zeka Ölçeği (ASİS) 42
2.4. Bağımlı ve Bağımsız Değişken 43
2.5. İşlem Süreci 43
2.5.1. Erken matematik becerileri destek eğitim paketinin oluşturulması 44
2.5.2. Pilot çalışmanın uygulanması 47
2.5.3. Katılımcıların belirlenmesi 47
2.5.5. EMB-DEP'in uygulanması 49
2.6. Verilerin Toplanması 51
2.6.1. Ön test ve son test verilerinin toplanması 51
2.6.2. Geçerlik ve güvenirlik verilerinin toplanması 52
2.7. Araştırmacının Rolü 53
2.8. Verilerin Analizi 54
2.9. Kontrol Grubu İçin Gerçekleştirilen Telafi Eğitimleri 54
3. BULGULAR 56
3.1. Karşılaştırma Analizleri 57

3.2. Sosyal Geçerlik Bulguları 64

4. TARTIŞMA 66

5. ÖNERİLER 71

KAYNAKÇA

EKLER

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Katılımcılara ilişkin betimleyici istatistikler…….35

Tablo 2.2. Deneysel işlem süreci……42

Tablo 2.3. EBM-DEP'in geliştirilme süreci……...42

Tablo 2.4. Hedef beceriler, materyaller ve alt hedefler…….....43

Tablo 2.5. Katılımcıların belirlenme süreci……46

Tablo 2.6. İç ve dış geçerliği etkileyen faktörler……50

Tablo 2.7. Deneysel uygulama süreci…….52

Tablo 3.1. EST ve EMAT puanlarının Ö.T.-S. T. bağlamında betimleyici İstatistikleri……53

Tablo 3.2. EST ve EMAT Ö. T. puanlarının çalışma grupları bağlamında Karşılaştırılması…….55

Tablo 3.3 Deney grubu EST ve EMAT Ö. T.-S.T. karşılaştırma sonuçlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları…….57

Tablo 3.4. Kontrol grubu EMAT Ö. T.-S.T. karşılaştırma sonuçlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları…….58

Tablo 3.5. Kontrol grubu EST Ö. T.-S.T. karşılaştırma sonuçlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları…….58

Tablo 3.6. EST ve EMAT S. T. puanlarının çalışma grupları bağlamında karşılaştırılması……..60

Tablo 3.7. Sosyal geçerlik bulguları……62

Tablo 4.1. Müdahale amaçları ve alt testlerin eşleştirilme matrisi……..64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. EMAT ve EST ölçüm sonuçları…….61

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
APA	:	American Psycological Association - Amerikan Psikiyatri Birliği
ASİS	:	Anadolu-Sak Zeka Ölçeği
EMAT	:	Erken Matematik Testi
EMB-DEP	:	Erken Matematik Becerileri Destek Eğitim Paketi
EST	:	Erken Sayı Testi
fMRI	:	Fonksiyonel Rezonans Görüntüleme
IDEA	:	Engelli Bireylerin Eğitimi Yasası -The Individuals with Disabilities Act
MEB	:	Milli Eğitim Bakanlığı
MÖG	:	Matematik Öğrenme Güçlüğü
MRI	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NAEYC	:	Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Birliği- National Association for the Education of Young Children
NCLD	:	Ulusal Öğrenme Güçlüğü Merkezi- National Center for Learning Disabilities
NCTM	:	Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi- The National Council of Teachers of Mathematics
NJCLD	:	Ulusal Öğrenme Güçlüğü Komitesi -The National Joint Commitee on Learning Disabilities
NMAP	:	Ulusal Matematik Danışmanlık Paneli- National Mathematics Advisory Panel
ÖGEBTÖ	:	Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği
ÖÖG	:	Özel Öğrenme Güçlüğü

Ö. T.	:	Ön Test
PET	:	Pozitron Emisyon Tomografisi
S. T.	:	Son Test
TM	:	Tutarsızlık Modeli

1. GİRİŞ

1960'lardan günümüze kavramsallaştırma çabaları süregelen özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) halen hepimiz için gizemini korumaya devam etmektedir. ÖÖG'ye ilişkin alanyazına bakıldığında ÖÖG'nin nedenleri, özellikleri, türleri, ÖÖG olan öğrencilere sunulacak eğitim hizmetleri, tarama ve tanılama çalışmaları özellikle son yıllarda oldukça fazla çalışılmaktadır (Fletcher vd., 2018). ÖÖG ile ilgili çalışmaların artması doğasını anlamamıza ve en uygun eğitim hizmetlerini sunabilmemize çok büyük katkılar sunacaktır.

1.1.Özel Öğrenme Güçlüğü

ÖÖG tanımları nöroloji, psikoloji ve eğitim alanlarında 1800'lerin ortalarına kadar uzanmakta olup ilk çalışmaların tıp alanındaki uzmanlar tarafından ÖÖG'yi kavramsallaştırılmaya yönelik çalışmalar olduğu söylenebilir. Bu tanımlara baktığımızda ortalama ve ortalama üzeri zekaya sahip olunmasına rağmen temel akademik becerilerin kazanılmasında zorluk yaşayan bireyler veya geçirilen bir kafa travması sonucu belirli becerileri yerine getirme kabiliyetini kaybetmiş bireylerle ilgili gözlemlere dayandığı görülmektedir (Kaufman, 2008; Goldstein, 2011). Ancak o dönemde tıp alanındaki uzmanların geliştirdikleri bu hipotezleri test edebilecek teknoloji ve test araçları henüz yeterince gelişmediği için tıp alanındaki öğrenme güçlüğü çalışmaları durgunlaşmış ve bu durum eğitim odaklı tanımların geliştirilmesine ön ayak olmuştur (Kaufman, 2008; Fletcher vd., 2001). Ayrıca tıp alanındaki bu çalışmalar özel öğrenme güçlüğünün çerçevesinin belirlenmesine önemli ölçüde katkı sağlamıştır (Bender, 2008).

Eğitim alanında ilk kez Samuel Kirk tarafından "Ayrıcalıklı Çocukların Eğitimi (Educating Exceptional Children)" kitabında; beyindeki işlev bozukluklarının ya da duygusal ve davranışsal bozuklukların bir sonucu olarak dil ve konuşma, okuma-yazma ve diğer akademik becerilerden bir ya da daha fazlasında gerilik, bozukluk ya da gelişimsel gecikme (Kirk ve Bateman, 1962) tanımıyla giren ÖÖG o günden bu güne birçok kurum, kuruluş, dernek, araştırmacı tarafından farklı açılardan tekrar tekrar tanımlanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde bulunan Ulusal Öğrenme Güçlüğü Komitesi (The National Joint Committee on Learning Disabilities [NJCLD]) ÖÖG'yi, nörobiyolojik temelli bilişsel süreçleri içeren ve öğrenmeyi etkileyen; heterojen ve kişinin hayatı boyunca devam eden bir bozukluk olarak

tanımlamaktadır (NJLCD, 1990). ABD'de özel eğitime gereksinimi olan bireylerin eğitimlerinin düzenlendiği yasa olan "Engelli Bireylerin Eğitimi Yasası" (The Individuals with Disabilities Act, [IDEA]), ÖÖG'yi algısal engeller, beyin hasarı, disleksi ve gelişimsel afazi gibi durumlar da dahil olmak üzere, dinleme, düşünme, konuşma, okuma, yazma, heceleme veya matematiksel hesaplamalar yapma becerilerinde yaşanan zorluklarla kendini gösterebilen, sözlü veya yazılı dili anlama veya kullanma ile ilgili temel psikolojik süreçlerin bir veya daha fazlasında ortaya çıkan bir bozukluk olarak tanımlar (IDEA, 2004). Amerikan Psikiyatri Birliği (American Psychological Association [APA]), tanı kritelerleri el kitabı DSM-5'te ÖÖG'yi, akademik becerilerin öğrenilmesini engelleyen nörogelişimsel bir bozukluk olarak tanımlar. ÖÖG olan öğrenciler okuma, yazma veya matematikte ortalamanın çok altında bir performans gösterirler (DSM-5, 2013). Ülkemizde yetersizliği olan bireylere yönelik çıkarılan ve en güncel hali 2018 yılında çıkan Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde ÖÖG tanımı yer almadığı için 2006 yılında yayınlanan Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde yer aldığı haliyle ÖÖG şu şekilde tanımlanmıştır.

> **Madde 4 – (1)** Özel öğrenme güçlüğü olan birey: Dili yazılı ya da sözlü anlamak ve kullanabilmek için gerekli olan bilgi alma süreçlerinin birinde veya birkaçında ortaya çıkan ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, dikkatini yoğunlaştırma ya da matematiksel işlemleri yapma güçlüğü nedeniyle özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyacı olan birey olarak tanımlanır (MEB, 2006).

Bu denli çok ve çeşitli tanım ile birlikte görülüyor ki ÖÖG'nin net ve yaygın kabul gören bir tanımı bulunmamaktadır. Alanın disiplinlerarası olması ve nedenlerine ilişkin netliğin bulunmaması ÖÖG'nin farklı açılardan ele alınmasına neden olmaktadır (Pierangelo ve Giuliani, 2006). Tanımların bir takım ortak özelliklerine bakıldığında ise başka türlü sebeplerle açıklanamayan, okuma-yazma, matematik gibi akademik beceriler ve bilişsel becerilerin ediniminde yaşanan zorluklar ve bu zorlukların bir süredir devam etmesi şeklinde çerçevelendirilebilir. Ayrıca yine tanımların ortak yanlarından hareketle APA (2013), çocukların yaşadığı zorluk alanlarına göre ÖGG'yi üç gruba ayırmıştır. Bu alanlar; disleksi (okuma güçlüğü), diskalkuli (matematik güçlüğü) ve disgrafi (yazma güçlüğü) şeklindedir. Disleksi (okuma güçlüğü), sözcükleri tanıma ve çözümleme, fonolojik farkındalık, okuma akıcılığı, doğru ve hızlı okuma ve okuduğunu anlama gibi becerilerde yaşanılan zorluklar olarak tanımlanır. Diskalkuli (matematik öğrenme güçlüğü), sayı hissi, hesaplama, neden-sonuç ilişkisi kurma ve problem çözme becerilerinde yaşanan zorlukları ifade etmektedir. Disgrafi (yazma güçlüğü) ise yazı yazma, dilbilgisi kuralları, noktalama işaretleri gibi alanlarda yaşanan güçlüklerdir.

1.2. ÖÖG'nin Nedenleri ve Yaygınlığı

ÖÖG'nin henüz tam nedenin bilinmemesi alanyazında ÖÖG'ye ilişkin en net ifadelerden biri olabilir. Halihazırda elde bulunan veriler ÖÖG'nin tam olarak neden kaynaklandığını ortaya koymak için henüz yeterli düzeyde değildir. Ancak gelişen teknoloji, ÖÖG'ye ilişkin çalışmaların giderek artması nedenlerine yönelik birtakım veriler sunmaktadır. Araştırmacılar genel olarak ÖÖG'nin nedenlerini üç başlık altında ele almaktadır. Bunlar beyin hasarı, genetik ve çevresel etmenlerdir (Heward, 2013; Pullen vd., 2011).

Nedenlere yönelik ilk çalışmaların nörobiyolojik bozukluklarla ilgili araştırmalara dayandığı düşünülmektedir (Heward, 2013; Melekoğlu, 2017). Nöroloji alanında yapılan manyetik rezonans görüntüleme (MRI), fonksiyonel rezonans görüntüleme (fMRI), pozitron emisyon tomografisi (PET) taramaları gibi nöro-görüntüleme teknikleri kullanarak ÖÖG'nin olası nedenlerinden birinin nörobiyolojik bozukluklar olabileceği belirtilmiştir (Lyon ve Moats, 1997; Pullen, 2011). Nöro-görüntüleme teknikleri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalardan birinde Geary (2004), matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) olan ilköğretim öğrencilerinin "sağ lobun arka bölgelerinde sayısal bilgilerin görsel-uzamsal temsillerinde zorluğa yol açan hasar (Spatial acalculia) veya sol lobun lezyonlarında sayıları okuma ve yazmada eksiklikleri (Alexia ve sayılar için agrafi) olduğunu belirlemiştir. MÖG ve disleksinin altta yatan ortak bir nöropsikolojik eksiklik nedeniyle birlikte ortaya çıkabileceğini, bunun da semantik bellekten bilginin temsili veya geri getirilmesindeki genel bir eksikliği yansıttığını ileri sürmüştür. Kaufman vd. (2011) gerçekleştirdikleri meta analiz çalışmasında ise sayılar ve hesaplama süreçleri ile ilgili yapılmış fMRI çalışmalarını incelemiştir. Çalışmada beynin sağ lobunun hem sembolik hem de sembolik olmayan sayı işleme ile ilişkili olduğu söylenirken beynin sol lobunun sembolik sayı işlemleme ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ÖÖG'nin genetik temellerine ilişkin çalışmalar; ikiz çalışmaları, kardeş analizi ve aile soyağacı analizi yoluyla araştırılmaktadır. ÖÖG alanında ikizlerle yapılan çalışmalarda, ikizlerden birinde okuma güçlüğü varsa diğer ikizde de okuma güçlüğü olma olasılığının tek yumurta ikizlerinde yüzde 68, çift yumurta ikizlerinde ise yüzde 40 olduğu ifade edilmektedir (DeFries ve Fulker, 1985). Gerçekleştirilen bir meta analiz çalışmasında ise popülasyonun kesme noktası %10 alınırsa okuma güçlüğü olan çocukların aile soyağacından ve kardeşten etkilenme oranının %53 olduğu belirtilmiştir (Snowling ve Melby-Lervag, 2016). Disleksiye neden olduğu düşünülen 15. kromozomun heceleme ve okumanın (Schulte-Körne, 2001) yanı sıra kısa süreli belleği de etkilediği belirtilmiştir (Marino vd., 2007). Ayrıca yine disleksiye

sebep gösterilen KIAA0319 ve ROBO1 kromozomlarının da dil ve matematik becerileri ile ilişkisi olduğu düşünülmektedir (Mascheretti vd., 2014).

ÖÖG'ye neden olarak gösterilen etmenlerden bir diğeri çevresel koşullardır. Çevresel koşullar hamilelik öncesi, doğum öncesi, sırası ve sonrası ile sosyal çevre etmenleri olarak ele alınabilir. Gebeliğin planlı olup olmaması, annenin sağlık durumu gibi hamilelik öncesi etmenler nispeten yeni dikkat çekilen olgulardan biridir. Annenin hamilelikten önce sağlıklı olması, takviyeler alması çocuğun beyin gelişiminde etkili olan etmenler arasındadır (Watson, 2007). Doğum öncesi süreçte de bebeği etkileyebilecek çok çeşitli durumlar söz konusudur. Annenin toksinlere, radyasyona ve zararlı maddelere maruz kalması, annenin bebekle kurduğu bağın niteliği (istenmeyen hamilelik vs.), anneye uygulanan fiziksel veya psikolojik şiddet, stres gibi etmenler doğum öncesi bebeğin beyin gelişiminde etkilidir. Doğum sırasında ise bebeğin yeterince oksijen alamaması, erken doğum veya beklenenden düşük doğum ağırlığı, doğumun uzun ve zor geçmesi, yine doğum sonrası bebeğin alabileceği darbe, düşme ya da kaza sonrası oluşabilecek beyin zedelenmeleri, yüksek ateşli hastalıklar çocuğun yine beyin gelişiminde etkili olmaktadır (Mercer ve Pullen, 2009). Bir diğer neden olarak sayılabilecek etmen de çocuğun içinde yaşadığı sosyal çevredir. Çocuğun içinde yaşadığı ailenin sosyo-ekonomik düzeyi, yetişme tarzı, ailenin eğitim düzeyi çocuğun yeterince uyarana maruz kalamamasından kaynaklı zorluklara sebep olabilmektedir (Blair ve Scott, 2002, Heward, 2013).

ÖÖG'ye neden olabilecek pek çok etmen bu yetersizlik grubunun ne kadar heterojen bir grup olduğunu göstermektedir. Bu heterojenlik hem ÖÖG'nin hem de onun türlerinin (okuma, yazma, matematik güçlükleri) belirlenmesinde de çeşitliliğe yol açmaktadır. ABD'de 2020-2021 yılları arasında 6.6 milyon çocuk özel eğitim hizmetlerinden faydalanırken ÖÖG tanısı ile hizmet alan çocuk sayısı 2.3 milyondur. Yüzdelik olarak ifade edilecek olursa tanılanan okul çağı çocuklarının %34'ü ÖÖG tanısı aldığı söylenebilir. Yine ÖÖG tanısı almış dördüncü ve sekizinci sınıf arası çocukların %95'inin okumada yetkin olmadığı belirtilmiştir (NCLD, 2023). Okuma güçlüğünün yaygınlığına ilişkin çalışmalara bakıldığında oranın %5 ile %17 arasında değiştiği, MÖG'ün yaygınlığına bakıldığında ise oranın %4 ile %8 arasında değiştiği belirtilmiştir (Catts vd., 2012; Grigorenko, 2020; Moll vd., 2014). Türkiye'de ÖÖG olan çocukların sayısına yönelik veriler incelendiğinde yaygınlığa ilişkin tam bir oran olmamakla birlikte tanı almış tüm çocuklar içerisinde %3 civarı olduğu ifade edilmektedir (Melekoğlu, 2017).

1.3. ÖÖG'nin Erken Dönem Belirtileri

Erken çocukluk, çocukların gelişiminin en önemli ve en kritik evresidir. Bu dönemde çocukların temel bilgi ve becerileri kazandığı, gelişimlerinin temellerinin atıldığı bir dönem olması sebebiyle çok büyük öneme sahiptir. Erken dönemde oluşacak temeller çocukların ilerideki tüm hayatlarını etkileyecek öneme sahiptir (Diken, 2010). ÖÖG, doğumdan itibaren başlayan nörogelişimsel bir bozukluktur (Pierangelo ve Giuliani, 2006). Ancak ÖÖG olan çocuklar genellikle ilkokula başlayıp, onlara daha karmaşık gelen akademik becerilerle karşı karşıya geldikleri zaman fark edilirler. Ancak erken dönemde bazı ibareler bize ÖÖG hakkında ipuçları vermektedir. Bu amaçla erken dönemde ÖÖG'nin belirtilerini ortaya koymaya çalışan araştırmalar ilerledikçe ve hem ailelerin hem de eğitimcilerin ÖÖG olan çocukları erken dönemlerde fark edebileceği söylenebilir (Açıkgöz, 2019; Çetin-Kazak, 2019; Demir, 2005; Okur, 2019).

ÖÖG olan çocuklar oldukça heterojen bir gruptur. Bir grup ÖÖG olan çocuklar okumada problem yaşarken bazıları bunları hiç göstermeyebilir (Pierangelo ve Giuliani, 2006). ÖÖG'nin belirtilerine yönelik yapılan en eski çalışmalardan biri Clements (1966) tarafından gerçekleştirilmiştir. Clements (1966) ÖÖG olan çocukların; hiperaktivite, algısal motor güçlükleri, duygularını kontrol etmede zorlanma, dikkat ve koordinasyon problemleri, dürtüsellik, hafıza problemleri, akademik güçlükler, dil gelişiminde güçlükler ve nörolojik bazı belirtiler sergilediklerini belirtmiştir. Ardından buna yönelik araştırmalar hız kesmeden devam etmiştir. Okul öncesi dönemde ÖÖG riski olan çocukların gösterdikleri belirtilerin neler olabileceğine ilişkin çalışmalar genellikle dil gelişiminde yaşanan güçlük, algısal ve bilişsel güçlükler, bellek problemleri, dikkat becerilerinde sınırlılık, motor becerilerde güçlük ve sosyal- duygusal beceri eksiklikleri yaşandığını belirtmişlerdir (Deniz, Hamarta ve Akdeniz, 2015). Ancak burada atlanmaması gereken bir husus da bu belirtilerden bir veya birkaçını gösteren çocukların ileride mutlaka tanı alacağı anlamına gelmemesidir. Bunlar birer risk unsurudur ve mümkün olan en erken dönemde eğitsel destekler sağlanmalıdır (Melekoğlu, 2017; Smith ve Strick, 2010).

ÖÖG riski olan çocukların okul öncesi belirtilerinin neler olduğuna daha ayrıntılı bakacak olursak;

- Dil gelişiminde yaşanan güçlük: Konuşulan dili anlamada, düşüncelerini ifade etmede, yazılı ifadelerde ve okuduğunu anlamada, ses bilgisel farkındalık becerilerinde zorluklar ve konuşmada gecikme, konuşurken kelimeleri karıştırma, hızlı konuşmaları

anlamakta güçlük veya konuşulanları duymasına rağmen ne dendiğini sorma gibi özellikler sıralanabilir.

- Algısal ve bilişsel güçlükler: renk-şekil, zaman ve yer – yön gibi kavramlarda zorluk, sağını ve solunu karıştırma, hangi elini kullanacağına ilişkin gecikme, yönergeleri anlamada güçlük gibi özelliklerdir.
- Bellek problemleri: Kişilerin isimlerini hatırlamada zorluk, haftanın günleri, ay ve hafta isimlerini sıralı olarak hatırlayamama, yönergeleri takip etmekte güçlük gibi özelliklerdir.
- Dikkat problemleri: dikkat süresinin kısa olması, birini dinlerken çabuk sıkılma, detayları gözden kaçırma ve dikkatten kaynaklı çok hata yapma gibi özelliklerdir.
- Motor becerilerde güçlük: Sakarlık, giyinme ve soyunma becerilerinde zorlanma, dengede durmada zorluk, ip atlama, bisiklete binme, top yakalama gibi becerilerde güçlük, kalem tutmada zorluk, dağınık ve özensiz görünme gibi özellikler olarak sıralanabilir.
- Sosyal- duygusal beceri eksiklikleri: Okula uyumda zorlanma, çevresiyle sınırlı iletişimde olma, agresiflik, içe kapanıklık, kurallara aşırı tepki verme, hayal kırıklığıyla başa çıkamama gibi özellikler görülebilmektedir (Deniz, Hamarta ve Akdeniz, 2015; Doğan, 2012; Korkmazlar, 1999; Melekoğlu, 2017).

ÖÖG riski olan bireylerin özellikle matematik becerilerinde yaşadığı zorluklara bakıldığında sayıların kullanılması, bellekte bilgileri tutma, sayma, dikkatsizlikten kaynaklı çok hata yapma, gün, ay, yıl, mevsim gibi kavramların karmaşık gelmesi, yer ve yön bulmada zorluk, basit geometrik şekilleri tanıma gibi alanlarda çoğunlukla güçlük yaşanmaktadır (Deniz, Hamarta ve Akdeniz, 2015). Benzer şekilde Kucian ve von Aster (2015), ÖÖG riski olan bireylerde görülen belirtilerin matematik becerileriyle ilişkili özelliklerini şu şekilde açıklamıştır:

- Görsel ve uzamsal beceriler: Miktarları ayırt etme, zihinsel sayı doğrusu, büyüklükleri açıklamada zorluk.
- Dikkat: Problemin çözümüne odaklanmada ve zihinsel sayı doğrusu gibi becerilerde zorluk.

- Dil: Sayma, zihinden hesaplama, bilgileri geri çağırma ve sayı sistemlerini anlamada zorluk.
- Çalışma belleği: Zihinden hesaplama, çok basamaklı sayılarla işlemler ve strateji kullanımında zorluk.
- Yürütücü işlevler: Planlama ve kontrol becerilerinde zorluk.
- Neden-sonuç ilişkisi kurma: Yazılı materyallerde problemler
- Sosyal ve duygusal faktörler: Matematiğe karşı tutum, stratejileri öğrenme ve bunları gerekli durumlarda kullanmada zorluk.

Yukarıda bahsedilen risk unsurları ÖÖG riski olan her çocukta görülmeyebilir. Bu belirtilerden bir ya da birkaçına sahip olan çocuklar erken çocukluk döneminde risk altında olabilir. Fakat her zaman bir tanı almaya kesin kanıt oluşturmadığını bir kez daha belirtmekte yarar görülmektedir. Erken dönemde sunulacak birtakım uyarlamalar, farklı yöntem tekniklerle sunulacak destekler risk altındaki çocukların akranları ile arasındaki farkı kapatmaya destek olacağı düşünülmektedir.

1.4. Matematik Öğrenme Güçlüğü

ÖÖG olan öğrencilerin göstermiş oldukları temel karakteristik özelliklerin başında uygun eğitime devam etmelerine karşın beklenmeyen düşük başarı gelmektedir (McCulley, Katz ve Vaughn, 2013). ÖÖG'nin tespit edildiği, emarelerinin ortaya çıktığı dönem genelde çocukların akademik başarılarının sınandığı, akademik beceriler ile yüzleştiği dönemlerdir. Birbirinden farklı özellikler göstermeleri ile birlikte okuma, yazma ve matematik gibi temel akademik beceri alanlarında eğitim-öğretim faaliyetleri arttıkça yaşanılan güçlükler daha belirgin bir şekilde bireylerin akademik ve beraberinde sosyal becerilerine olumsuz bir şekilde etki ettiği gözlenmektedir. Daha öncede sıklıkla bahsedildiği gibi ÖÖG olan öğrenciler çeşitli akademik gelişim alanlarında başarısızlıklar yaşamaktadırlar. Okuma, yazma ve matematik gibi akademik beceriler ile ilgili yaşanılan güçlüklerin bazı öğrencilerde sadece biri görülebilirken bir başka öğrencide üç alana ilişkin güçlükler görülebilmektedir (Pierangelo ve Giuliani, 2006). ÖÖG şemsiye teriminin altında yer alan matematik öğrenme güçlüğü (MÖG), alanyazında diskalkuli (Kaufmann vd., 2013), gelişimsel diskalkuli (Morsanyi vd., 2018), matematik güçlüğü (Nelson, Sarah ve Powell, 2015), matematik öğrenme güçlüğü (Geary, 2004) olarak

farklı bakış açılarından araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ifade edilmektedir. Bu çalışmada MÖG ifadesi kullanılmıştır.

MÖG'e ilişkin çok çeşitli tanımlar olmasına rağmen genel olarak DSM-5 (2013)'te temel akademik becerilerin öğrenilmesinde, sayısal büyüklükleri anlamada ve işlemede ve de hesaplama yapma becerilerinde yetersizlik ile karakterize edilmiştir. MÖG; normal ve üstü zekaya sahip bireylerin, yaşına uygun bir eğitim almasına rağmen yaşından ve zeka seviyesinden beklenen matematik performansının altında bir başarı sergilemesi, sayı kavramı, sayma ilkeleri veya aritmetiği öğrenmede kalıcı bir zorluğa sahip olması ve yaşıtlarını en az iki yıl geriden takip etmesi olarak tanımlanabilir (Mutlu, 2016). Yine başka bir tanımda matematiksel işlemleri ve bunların birbiri ile ilişkilerini anlama, hesaplama yapma, sayı sembollerini anlama, bunları kullanma ve yazılı olarak ifade etme şeklinde ortaya çıkan bir bozukluk olarak ifade edilmiştir (Butterworth, 2005a).

Tanımlarda da belirtildiği üzere MÖG olan çocukların matematiğin birçok alanında zorluklar yaşadığı görülmektedir. Chin ve Ashcroft (2017) yaptıkları derleme çalışmasında MÖG olan çocukların şu belirtileri yaşadıkları ifade edilmiştir:

- Geriye doğru saymada zorluk
- Sayılar ve tahmin etme becerilerinde zorluk
- Temel kavramları hatırlamada zorlanma
- Basamak değerini anlamada zorluk
- Yavaş hesaplama
- Karışık ve uzun matematik işlemlerini karıştırma
- Hangi işlemi yapacağını bilemediği durumlarda hemen toplama işlemi kullanmak
- Yanlış cevap vereceğini düşündüğü görevlerden uzak durma
- Zayıf zihinsel aritmetik becerileri
- Yüksek düzeyde matematik anksiyetesi

MÖG, diğer nörogelişimsel bozukluklarda da olduğu gibi heterojen bir gruptur. Bu heterojenlik çok boyutlu değerlendirmeleri, daha çok karşılaştırma ve uygulama araştırmaları ihtiyacı doğurmaktadır (Grigorenko vd., 2020). MÖG olan çocukları daha iyi anlamak, ihtiyaçlarını belirleyebilmek ve uyarlanmış müdahaleler önerebilmek için erken dönemde değerlendirmenin çok büyük önemi vardır (Agostini vd., 2022).

1.5. Matematik Öğrenme Güçlüğünün Belirlenmesi ve Tanılanması

MÖG yaşayan öğrencilerin belirlenmesi sürecinde tüm alanyazının üzerinde uzlaştığı bir değerlendirme yöntemi henüz bulunmamaktadır (Gifford ve Rockliffe, 2012). MÖG'e sebep olan nedenlerin belirsizliği, bu öğrencilerin heterojen özellikler göstermesi ve matematiğin karmaşık yapısı; MÖG'ün fark edilmesi ve belirlenmesinde yaşanan problemlerin ana unsurları olarak karşımıza çıkmaktadır (Geary ve Hoard, 2005). MÖG olan öğrenciler tipik gelişen akranlarına oranla matematiği sadece yavaş değil aynı zamanda farklı şekillerde öğrenirler. MÖG kalıcı bir durum olmakla birlikte bu öğrencilerin eğitimlerine kesintisiz devam edebilmeleri için erken dönemde belirlenmeye ve gereksinimlerine uygun müdahalelere ihtiyaç duyulmaktadır (Nelson ve Powell, 2018). MÖG olan öğrencilerin belirlenmesinde ve tanılanmasında iki tür yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar zeka ve akademik başarı arasındaki farkı ön planda tutan tutarsızlık modeli, diğeri ise erken dönemde fark edilmesine olanak sağlayan müdahaleye yanıt/tepki modelidir.

1.5.1. Tutarsızlık modeli

MÖG olan çocukların belirlenmesinde ve tanılanmasında en yaygın yöntem zeka ile akademik başarı arasındaki tutarsızlıktır. Tutarsızlık modelinde çocuğun zeka düzeyi ile çocuktan beklenen performansın arasında ciddi bir farklılık olması beklenmektedir. Çocuğun akademik başarısını ölçen başarı testlerinde çocuğun sergilediği başarı yaşından daha düşük olması gerekmektedir. Bu modelde belirleme süreci en erken akademik faaliyetlerin başladığı formel eğitim yıllarıdır. Öğrencinin akademik becerileri öğrenmede yaşadığı zorlukların fark edilmeye başladığı bu dönemde çocuklar akranlarından geri kalmaya başlayınca fark edilir (Smith ve Strick, 2010). Bu da aslında fark edilmenin ve tanılamanın çok geç bir döneme kalmasına sebep olur.

Eğitimciler açısından ÖÖG olan çocukların tanılanması süreci hemen her zaman oldukça zorlayıcı bir süreç olmuştur. 1975 ve 2000 yılları arasında tüm çocukların yaklaşık %6'sı ÖÖG tanısı almışken bu oran tüm tanı almış çocukların ise %50'sine denk gelmektedir (Preston, Wood ve Stecker, 2016). Ysseldyke, Algozzine ve Epps (1983) tarafından yapılan araştırmada; ABD'de yaygın olarak kabul gören 17 ÖÖG tanımına göre performansları değerlendirilen 248 genel eğitim öğrencisinin yalnızca 37'sinin ÖÖG tanısı dışında kaldığı, geriye kalan 211 öğrencinin en az bir tanıma göre tanı alabildiği raporlanmıştır. Bu sonuçlar, ÖÖG'nin tanılanmasında hangi tanımın kullanıldığına bağlı olarak ne kadar kolay bir şekilde çocukların

tanı alabildiğini ortaya koymuştur. ABD'de, 2004 yılının öncesinde ÖÖG'nin tanılanmasında kullanılan "Tutarsızlık Modeli (TM)" artan eğitim maliyetleri ile birlikte sık sık eleştirilerin odağı haline gelmeye başlamıştır (Fuchs ve Fuchs, 2006). Tutarsızlık modeline getirilen eleştiriler bir sonraki başlıkta açıklanmaya çalışılmıştır.

1.5.2. Müdahaleye yanıt/tepki modeli

Tutarsızlık modeline getirilen eleştirilere bakıldığında bunlar, başarı ya da zeka testlerinden elde edilen ve tutarsız olarak belirtilen puanların nasıl hesaplandığının net olmaması, eyaletler arasındaki uygulamaların farklı olması, kullanılan zeka ve başarı puanlarına göre verilerin farklılık göstermesi olarak sıralanabilir. Bununla birlikte bu araçların kullanılmasın sürecinde eğitimcilerin veriye yönelik karar vermek yerine ailelerin isteklerini öncelemesi ve onların istekleri doğrultusunda bir tanılamanın yapılması da tutarsızlık modeline getirilen eleştiriler arasında yer almaktadır (Fuchs ve Fuchs, 2006). Modele getirilen diğer bir eleştiri ise öğrencinin özel eğitim hizmetlerinden faydalanmak için yeterli başarısızlığı göstermesi adına uzun bir süre (hatta bazen yıllarca) beklemek zorunda kalmasıdır (Preston, Wood ve Stecker, 2016).

ÖÖG olan çocukların tanılanma sürecinde tutarsızlık modeli kullanılırken 2004 yılında imzalanan yasa ile resmi olarak ABD'de kullanılmaya başlanan Müdahaleye Tepki Modeli (MTM), (Fuchs ve Fuchs, 2006) okullarda akademik ya da davranışsal olarak problem yaşayan çocuklara, yoğunluğu aşamalı olarak arttırılan ve erken müdahale sağlanmasına imkan veren bir öğretim çerçevesi olarak düşünülebilir (Hughes ve Dexter, 2011). MTM'nin kullanıldığı bir tanılama süreci kabaca şu şekildedir: Öğrenciler, genel eğitim sınıflarında kanıta dayalı yöntemlerle eğitim alırlar. Öğrencilerin akademik seviyelerine ilişkin taramalar yapılır. Düşük performans gösteren öğrenciler belirlenerek müdahaleler sağlanır, müdahaleler veriye dayalı olarak değerlendirilir. Öğrenci müdahalelere rağmen istendik kazanımı sağlayamıyorsa özel eğitime yönlendirme yapılır (Preston, Wood ve Stecker, 2016).

Başlangıcından bugüne kadar MTM'nin uygulanmasında genel olarak iki yaklaşım ön plana çıkmıştır. Bunlar, "problem çözme" yaklaşımı ve "standart uygulama" yaklaşımıdır. Problem Çözme yaklaşımında temel olarak öğretimin, akademik ya da davranışsal problem yaşayan öğrencinin ihtiyaçlarına uygun hale getirilmesine odaklanan bireyselleştirilmiş bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda erken müdahale hizmetleri ön plandadır ancak aynı zamanda genel ve özel eğitimin bir arada yürütülmesi sağlanmaya çalışılır. Bu yaklaşım, "doğru" genel eğitim

verildiği takdirde, öğrencilerin özel eğitime ihtiyaç duymayacağı düşüncesine göre çalışmaktadır (Preston, Wood ve Stecker, 2016). Dört aşaması bulunan bu yaklaşıma göre her bir aşamada nasıl bir eğitim hizmetinin sunulacağı öğrenciden elde edilen puanlara göre yapılandırılır. Sunulacak olan eğitimin yoğunluğu bir önceki aşamaya göre artarak devam eder.

Birinci aşama, genel eğitim sınıflarında yer alan öğrencilere sunulan genel eğitimi ifade eder (Fuchs, Fuchs ve Vaughn, 2014). Birinci aşamada öğretmen, akademik ya da davranış sorunlarını yaşayan öğrencinin sorunlarını çözmek için aile ile bir araya gelir. Eğer öğrenci birinci aşamada istendik gelişimi sağlayamamışsa öğretmen sorunları analiz edip, sunulacak olan müdahale programının genel çerçevesini ve ikinci aşamada nasıl bir yol izleneceğini belirlemek için okul ekibi ile toplantılar gerçekleştirir (Fuchs ve Fuchs, 2006). Bu aşama genellikle bilimsel dayanaklı uygulamaların kullanıldığı yaklaşık 10-20 hafta boyunca haftada 3 - 4 kez uygulanan ve süresi 20-45 dakika aralığında değişen küçük grup uygulamalarından oluşur. İkinci aşamada yer alan ilkokul öğrencileri çok büyük oranda fayda sağlarken, 4. sınıf ve üzerinde eğitim gören öğrencilerin ikinci aşamadan faydalanma oranı ilk üç yıla oranla daha düşüktür (Fuchs, Fuchs ve Vaughn, 2014). Üçüncü aşamada okul psikologları ve özel eğitimcilerin de dahil olduğu daha uzmanlaşmış bir ekiple buluşur. Bu aşamada diğer aşamalara oranla daha yoğun bir müdahale planı hazırlanır ve öğrencinin gelişimi izlenmeye devam edilir. Öğrenci bu yoğun müdahaleye rağmen hala istendik gelişimi sağlayamazsa dördüncü aşama olan özel eğitime yönlendirilmesi sağlanır (Preston, Wood ve Stecker, 2016). Kimi araştırmacılar üçüncü aşamayı özel eğitimle eş değer tutmaktadırlar. Öğrencinin, ikinci aşamadan istendik faydayı sağlayamamasını ÖÖG'nin tanılanmasında önemli bir yordayıcı olarak görmektedirler (Hughes ve Dexter, 2011)

Bireyselleştirmenin ön plana çıktığı problem çözme yaklaşımının aksine Standart Uygulama, adından da anlaşılacağı gibi, başlangıçta okuldaki tüm öğrencilere genel bir tarama uygulanır. Belirli bir kriterin altında puan alan tüm öğrencilere yönelik yukarıda açıklanan süreçler işletilerek sunulan eğitimin yoğunluğu arttırılıp azaltılabilir (Preston, Wood ve Stecker, 2016).

MTM'ye yönelik yapılan araştırmaların çoğu okuma alanında yapılmış olsa da okumada zorluk yaşayan öğrencilerin benzer şekilde matematikte de zorluk yaşadığının farkına varılmasıyla; matematik alanında yapılan çalışmaların sayısında da artış olmaya başlamıştır. (Lembke, Hampton ve Beyers, 2012). ÖÖG olan lise öğrencileri okumada sınıf seviyesinin ortalama 3.4 yıl gerisindeyken; matematikte 3.2 yıl geridedir. Ayrıca ÖÖG olan çocukların yaklaşık %25'i okula devam etmemektedir (Fuchs, Fuchs ve Vaughn, 2014). Çocukların

matematiği öğrenmek zorunda kalmasının üç temel nedeni vardır. Bunlar matematiğin gündelik yaşamdaki yeri (alışveriş- bütçe hazırlama vb.), kişinin eğitimin yaşamında sınıfımı geçip diploma alabilmesi için adeta bir zorunluluk haline gelmesi ve bir diğeri de fen bilimleri, ekonomi, bilgisayar okuryazarlığı gibi önemli konuların temelini oluşturmasıdır (Lembke, Hampton ve Beyers, 2012).

MÖG olan öğrencilere yönelik planlanan MTM'nin çeşitli unsurları bulunmaktadır. Bu unsurların en başında öğrencilerin mevcut durumunun belirlenmesinde kullanılacak olan, geçerliliği ve güvenilirliği deneysel olarak ortaya konmuş ölçme araçlarının kullanımı gelmektedir. Belirlenen bu araç ya da araçların belirli aralıklarla uygulanması önerilmektedir. Bununla birlikte özellikle MÖG yaşayan çocukların akademik gelişimlerini gösteren ve uzun vadede başarılı olmasını sağlayacak olan kazanımların da sık sık değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Hem genel öğretim programının hem de öğrenci özelliklerine göre yoğunluğu farklılaşan müdahale programının uygulanması MTM'deki ikinci kilit süreç olarak görülmektedir. Her ikisinde de araştırma bulgularıyla desteklenen yöntem ve uygulamalar kullanılmalı ve her iki program da titizlikle uygulanmalıdır. Uygulama esnasında öğrencilerden elde edilen veriler, öğrencide istendik gelişimin olup olmadığının belirlenebilmesi için öğretmen ya da oluşturulan ekip tarafından kontrol edilir. Elde edilen bulguların kontrolünün ardından sürecin işleyen ve aksayan yönlerinin belirlenmesi ve veriye dayalı olarak amaçların yenilenmesi MTM'nin kritik unsurlarının sonuncusudur (Lembke, Hampton ve Beyers, 2012).

Erken dönemde yapılan müdahalelerin, öğrencilerin gelecekteki akademik başarılarına olan katkısı göz önünde bulundurulduğunda erken dönem becerilerin net olarak ortaya konup, risk altında olan öğrencilerin belirlenmesinin ve bu doğrultuda müdahalelerin planlanmasının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Özellikle okul öncesi dönemde edinilecek erken matematik becerilerinin ileriki akademik ve sosyal hayata katkıları göz önünde bulundurulduğunda bu becerilerin neler olduğunu bilmek oldukça önemlidir.

1.6. Erken Matematik Becerileri

Matematik becerileri, akademik becerilerin temelini oluşturmaktadır. Kapsamlı bir beceri alanı olan matematik becerileri temel kavramlar, sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi, problem çözme ve örüntü oluşturma gibi birçok alt beceriyi içermektedir (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2006). Matematikte öğrenilen bir beceri başka bir becerinin öğrenilmesine temel oluşturacak şekilde birikimli olarak ilerler. Bu

nedenle matematik becerilerinde yaşanan güçlükler bireyin ileriki dönemlerinde daha büyük güçlükler yaşamasına sebep olabilir (Geary, 2004). NCTM (2006), çocukların matematiksel gelişimlerinin temellerinin erken dönemlerde atıldığını ve erken dönemde bu becerilerin öğretilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

1.6.1. Temel kavramlar

Temel kavramlar eşleme, sınıflama, karşılaştırma ve sıralama gibi becerilerden oluşmaktadır. *Eşleme,* iki nesne grubunu birbiri ile eşlemedir. Çocuk iki grupta yer alan nesneleri birebir eşleyerek nesne gruplarının birbiri ile aynı veya bir grubun diğerine göre daha az ya da daha fazla olduğunu ayırt eder. Eşleme becerisinin saymanın (özellikle sayı korunumu) ön koşul becerisi olduğu belirtilmektedir (NAEYC, 2008; Ünal, 2019). Birebir eşleme becerisi gelişmeyen çocuklar sayma sırasında nesneleri birden fazla sayabilir ya da hiç saymayabilir (Charleswoth ve Lind, 2013). *Sınıflama* becerisi nesnelerin birbirleriyle benzer ve faklı özelliklerini bir araya getirilmesidir. Sınıflama çocuklarda kavram oluşturmanın ilk aşamasıdır. Bu sebeple sayı ve işlemlerin temellerini oluşturur (Güven, 2005). Çocuğun nesnelerin özelliklerini fark etmesi ve bu özelliklere uygun davranışta bulunması ileride örüntü kurma, geometri, aritmetik becerilerin öğrenilmesine ön koşul özelliktedir (Geist, 2009; NCTM, 2006).

Karşılaştırma, nesne ve grupları belirli özelliklerinden yola çıkarak niteliksel veya niceliksel ilişkilerinin ortaya çıkarılmasıdır. Çocuklar niteliksel olarak büyük-küçük, uzun- kısa gibi karşılaştırmalar yaparken az-çok, eksik-fazla gibi niceliksel karşılaştırmalar da yapar (NCTM, 2006). Karşılaştırma birebir eşleme becerisi ile başlar, benzer ve farklı nesnelerin karşılaştırılmasıyla sürer ve en son sayarak karşılaştırma yapılır (Sarama ve Clements, 2009). Çocukların nitelikler veya nicelikler arasında sıralama yapabilmesi karşılaştırma becerisinin gelişmesine bağlıdır. Ayrıca miktarların karşılaştırılması ileride sayıların birbirine göre büyük ya da küçük olması yine karşılaştırma becerileri ile ilişkilidir (Purpura, 2011). Sarama ve Clements (2009), karşılaştırma becerisinin gelişim aşamalarının *nesnelerin karşı karşıya gelmesi, algısal karşılaştırma, sıra sayıları kullanma (ikinci, beşinci gibi), benzer ve farklı nesne gruplarını sözsüz olarak karşılaştırma, eşleştirici karşılaştırma, sayarak karşılaştırma yapma, beşe kadar olan sayılarla zihinsel sayı doğrusu oluşturma* şeklinde ilerlediğini belirtmiştir.

Sıralama (serileme), belirli özellikleri olan nesnelerin bu özellikleri göz önünde bulundurularak düzene koyma becerisidir. Sıralama becerisi önce rastgele sıralama ile başlar

(3-4 yaş), ardından deneme yanılma yoluyla sıralanır (4-5 yaş) en son aşamada da sistematik ve planlanmış bir şekilde sıralama gerçekleşir (5-6 yaş). Sıralama becerileri örüntü, ölçme ve özellikle sayı ve sayma gelişiminde önkoşul özelliktedir (Akman vd., 2003; Smith, 2005). Sarama ve Clements (2009), sıralama becerisini, *birebir eşlemeyi esas alan karşılaştırma, sıralama (azdan çoğa), sıralı bir şekilde sayma, sayarak karşılaştırma yapma, 10'a kadar olan sayılarla zihinsel sayı doğrusu oluşturma ve son olarak seri halinde sıralama* aşamalarından geçerek geliştiğini belirtmiştir. Bu becerilerin yaklaşık yedi yaş civarına kadar geliştiği belirtilmiştir. Ancak çocukların sıralama becerilerini öğrenmeleri formel eğitime başlamalarından sonraya kadar sürebilir. Çünkü çocuklar sıralama yapabilmek için sayının ne anlama geldiğini öğrenmelidir (Smith, 2005). Bu sebeple özellikle okul öncesi dönemde bu becerinin edinilmesi sayılar ve saymaya ilişkin diğer becerilerin edinilmesine hizmet etmektedir.

1.6.2. Sayılar ve işlemler

Sayılar ve işlemler matematiğin temel bileşenlerinden biri ve erken çocukluk döneminde öğrenilmesi gereken bir beceri olarak görülmektedir (Clements, 2001; NCTM, 2006). Sayılar erken matematik becerilerinin (aritmetik işlemler, geometri, ölçme, veri analizi gibi) öğrenilmesinin ön koşulu olarak nitelendirilmektedir. Sayılar ve işlemler; sayı hissi /erken sayı, sayılar ve sayma, şipşak sayma, basit aritmetiksel işlemler yapma becerilerinden oluşur (Frye vd., 2013).

1.6.2.1. Sayı hissi/ Erken sayı (number sense/ early numeracy)

Alanyazın incelendiğinde sayı hissi/ erken sayı (number sense/early numeracy) araştırmacıların bakış açılarına bağlı olarak farklı farklı tanımlamaktadır. Berch (2005) sayı hissini, miktar karşılaştırması yapabilme, sayıların anlamını anlama, tahmin etme ve sayma, sayıları tanıma, sayı ilişkilerini kullanma, aritmetik işlem yapme ve aynı sayıyı birden farklı yolla sunma yeteneği olarak açıklamıştır. Bir başka tanımda ise sayıların azlık ve çokluk, parça-bütün ve sayıların ifade ettiği gerçek miktarların birbiri ile ilişkisini anlama becerisi sayı hissi olarak açıklanmıştır (Olkun ve Tokluk-Uçar, 2011). Başka bir tanımlamada sayı hissi, erken dönemlerde gelişen sayı bilgisi, sayı ilişkileri ve aritmetik işlemler olarak tanımlanmaktadır (Jordan, Devlin ve Botello, 2022). NCTM (2000) ise sayı hissini, basit sayı becerilerinin gelişimi ve sayıların isimlendirilmesi gibi temel becerilerden, bu sayıların birbiri ile olan

ilişkileri, işlem yapma ve basamak değeri gibi karmaşık birçok becerinin tamamı olarak tanımlamıştır. Çocukların sayı hissi becerilerinin gelişmesi için birtakım becerileri öğrenmesi gerekir. Bu beceriler;

- Sayının bir büyüklüğü olduğunu ve sayıların bir miktarı temsil ettiğini bilme,
- Az- çok, daha büyük- daha küçük gibi saymayla ilgili terimleri anlama ve kullanma
- Bir sayı dizisinde her sayının sabit bir konuma sahip olduğunu bilme
- Sayıların sırasını anlamak (üçten sonra dört gelir veya üç dörtten önce gelir gibi)
- Daha büyük sayıların daha büyük miktarları yansıttığını bilmek (dört üçten daha büyüktür)
- Her sayı teriminin bir birim artışı temsil ettiğini bilmek

olarak sıralanmaktadır (Griffin, 2004).

NCTM (2000), matematiğin yapı taşlarından biri olarak gördüğü sayı hissine sahip olan çocukların özelliklerini şu şekilde açıklamaktadır:

- Sayıların anlamlarını doğru şekilde anlar ve bir nesne kümesi içinde kaç adet olduğunu fark eder.
- Onluk sayı sistemlerini ve basamak değerine yönelik ilk kavrayışlarını geliştirmek için farklı modeller kullanır.
- Sayıların birbiri ile ilişkilerini ve yaklaşık büyüklüklerini anlar.
- Sayıların karşılık geldiği miktarları sayı sözcükleri ve sayılarla ifade eder.
- Nesne ve sayı ölçümlerinde sayıları esnek biçimde kullanır.
- Sayı sözcükleri içeren işlemleri doğru, akıcı ve akla yatkın tahminler geliştirerek yapar.

Tanımlardan ve özelliklerden anlaşılacağı üzere sayı hissi becerileri gelişmiş olan çocuklar sayı ve işlemleri kullanarak günlük hayatta karşılaştığı problemlere çeşitli çözümler bulabilirler. Ayrıca sayı hissinde uzmanlaşmış çocuklar sayılar ve sayısal işlemleri daha akıcı ve anlayarak yapabilirler (Mohamed ve Jonny, 2010). Sayı hissi becerilerinin erken çocukluk döneminde matematik becerilerinin gelişmesi için kritik bir beceri olduğu görülmektedir.

Sayı hissi becerileri birçok bileşenin bir araya geldiği bir yapıdır. Alanyazında sayı hissini oluşturan bileşenlerin neler olduğuna yönelik bir uzlaşı olmasa da birçok araştırmacı bu bileşenlerin neler olabileceğine ilişkin araştırmalar yapmıştır. Yang ve Wu (2010)'a göre sayı hissinin bileşenleri; sayıların işlemlerin anlamlarını anlama, göreceli sayı büyüklüklerini

anlama, referans noktalarını uygun şekilde kullanma ve sonuçları akla uygun değerlendirme olarak belirtmişlerdir. McIntosh, Reys ve Reys (1992), sayı hissi becerilerinin üç temel bileşene oturduğunu bunların ise sayı bilgisi, işlemler ve sayı ve işlemlerle çıkarımda bulunmak olarak tanımlamıştır. Lago ve Diperna (2010), ise okul öncesi dönemde yer alan çocukların sayı hissi becerilerinin neler olduğunu belirleyebilmek adına bu dönemde çocukların sayı hissi becerilerini ölçmek için geliştirilen araçları gözden geçirmiştir. Yaptıkları bu çalışma sonucu sayı hissi bileşenleri sesli sayma, kavramların ölçülmesi (sayı karşılaştırma), sözel olmayan hesaplama yapma, sayı belirleme (1-30 arası) ve nicelikleri fark etme (0-20 arası iki sayıyı karşılaştırma) olarak ifade edilmiştir.

Karmaşık ve tanımlanması zor olan sayı hissi becerilerinin özellikle erken çocukluk döneminde kazanılması büyük önem taşımaktadır. Sayı hissi becerilerinin erken dönemde gelişmemesinin, bu çocukların ileri dönemlerde MÖG ile karşı karşıya gelinmesine sebep olabileceği belirtilmektedir (Geary vd., 2009; Jordan vd., 2007; Mazzocco ve Thompson, 2005). Bu sebeple özellikle erken dönemde matematik öğrenme güçlüğü riski olan çocuklarla bu becerilerin çalışılması oldukça önemlidir.

1.6.2.2. Sayılar ve sayma

Sayı kavramı ile ilgili ilk temellerimiz hayatımızın ilk yıllarında başlamaktadır. Çevreden gelen uyaranlar farkında olmadan bu becerinin gelişmeye başlamasına imkan verir (Griffin, 2004). Günlük hayatta sayılar karşımıza; *ordinal sayılar* (sıra belirten sayılar), *nominal sayılar* (çevredeki olay ve durumları etiketlemek), ve *kardinal sayılar* (gruptaki nesne sayısını belirtmek) olarak çıkar (Smith, 2005). NCTM (2000), okul öncesinden başlayarak 12. sınıfa kadar öğrenilecek tüm becerilerin ön koşulunun sayılar olduğunu belirtmiştir.

Sayıların edinimi bir dizi aşamadan geçerek ilerler (Butterworth, 2005b; Olkun ve Toluk Uçar, 2011). Bu aşamalar;

Sözel sayma: Sayı sözcükleri ezbere söylendiği aşamadır. Bu aşamada sayıların bir sırası, ya da neyi temsil ettiği önemli değildir. Çocuklar bu aşamada sadece sayı sözcüklerini kullanmayı taklit eder.

Düzenli sayma: Sözel sayma aşamasında tecrübeler arttıkça çocuklar sayı sözcüklerini kullanırken sıranın önemli olduğunu fark etmeye başlar. Sayı sözcüklerinin kullanırken sıranın önemli olduğu anlaşıldığı an düzenli sayma aşamasına geçilmiştir. Artık dört sayısı çocuklar

için beşten önce üçten sonra gelen sayıdır. Ancak bu aşamada hala miktarın temsili (kaç tane?) anlaşılır değildir. Bu aşamada çocuğun nesneleri saymaya başlamasıyla sayıların bir miktarı temsil ettiği edinilmeye başlar.

Birebir eşleme: Düzenli sayma aşamasında yeterince gelişen çocuk artık nesnelere dokunarak her nesnenin bir sayıyı temsil ettiğini fark etmeye başlar. "Kaç tane?" sorusu bu dönemde gelişmeye başlar.

En son söylenen sayı (kardinallik): Bir önceki aşamada nesnelere birer birer dokunarak sayma yapan çocuklar bu aşamada artık son söyledikleri sayının sayma işlemi yapılan kümenin sayısına eşit olduğunu fark etmeye başlar. Bu artık "kaç tane?" sorusunun cevabıdır. Sepette duran beş topun sayılarak sepette beş **tane** top olduğunun söylenmesi bu aşamada edinilir. Bu becerinin gelişmesi çocuğun birebir eşleme aşamasında ne kadar başarılı olduğu ile bağlantılıdır. Birebir eşleme becerisi gelişmemiş çocuklar "kaç tane?" sorusuna cevap veremezler.

Sayının korunumu: Bu aşamada çocuklar saymaya nereden başlarlarsa başlasınlar nesne miktarının değişmeyeceğini keşfederler. Nesnelerin bir sıra halinde durması veya dağının olması kaç adet olduğunu değiştirmeyecektir. Nesne grubuna herhangi bir ekleme ve çıkarma yapılmazsa miktarın değişmeyeceği öğrenilmiş olur.

Azlık- çokluk: Bu aşama miktarların karşılaştırılması aşamasıdır. "Kaç fazla?" ya da "kaç eksik" gibi sorulara yanıt verilmeye başlar.

Yukarıda verilen sayı becerisinin kazanılma aşamaları her çocuk için aynı şekilde ilerler. Ancak bazı çocuklar aşamaları diğerlerinden daha hızlı geçerken bazı çocukların diğerlerinden daha yavaş ilerleyebilir. Erken çocukluk döneminde bu aşamaların hepsinin edinilerek formel eğitime başladıkları düşünülür. Fakat öğretime bu varsayımdan başlamak doğru bir tutum değildir. Çocukların sayı becerisinde hangi aşamada olduğu iyi belirlenmeli ve öğretimler bunun üzerine kurgulanmalıdır (Aunio, Hautamaki ve van Luit, 2005).

Çocukların sayı becerilerine bakıldığında sayma becerisi ile eş zamanlı bir şekilde ilerlediği görülür. Sayı kavramına ilişkin anlayışın gelişmesinde sayma önemli bir beceridir. Sayma becerisi sayı sözcüklerini doğru şekilde öğrenmek, bir nesne grubu sayılırken her nesnenin bir sayı sözcüğü ile saymak gibi uzun ve sistematik bir süreçtir (Butterworth, 2005b). Sayma ve sayı bilgisinin birbiri ile ilişkilendirilmesi ileriki dönemlerdeki sayı hissi ve aritmetik işlemlerin temelini oluşturur (Griffin, 2004).

Sayma becerisinin gelişmesi üzerine yapılmış araştırmalar sonucu saymanın bazı evreleri olduğu bunun evrensel olduğu belirtilmiştir (Aunio, 2006; van de Rijt, 1996). Saymanın gelişimsel evreleri şu şekilde açıklanmaktadır:

Miktarı tanıma veya algılama: İlk evre miktarı tanıma veya algılama evresidir. Bu evrede yaklaşık iki yaş civarı çocuklar küçük miktarları anlamaya başlar. Ancak bu evrede miktarın ayırt edilmesi çok başlangıç düzeyindedir.

Akustik/ sesli sayma: Bu evrede çocuklar yaklaşık üç yaş civarındayken karışık bir sırayla sayı saymaya başlar (iki, beş, sekiz, üç gibi). Ancak bu evrede sayıların anlamı bilinmeden, rastgele bir sayma gerçekleşir. Bu evrede çocuklar sayma içeren şarkı, tekerleme vb. gibi şeyleri taklit ederler. Bu aşamada doğru bir sırayla sayma gerçekleşmediği için saymaya birden başlanmaması en önemli özelliktir.

Eş zamansız sayma: Bu evre ilk defa gerçek bir saymanın gözlendiği evredir. Çocuklar yaklaşık dört yaş civarında nesneleri saymaya başlar. Ancak bu evrede motor beceriler henüz istenilen seviyede olmadığı için saymayla eş zamanlı olarak nesneler gösterilemez. Sayı sayma işleminde nesneleri atlayarak veya birden fazla nesne göstererek sayma yapılır. Bu aslında etiketlemede yaşanan bir problemdir. Çocuklar henüz bu evrede her nesnenin bir sayı kelimesi ile ifade edildiğini bilmez.

Eş zamanlı sayma: çocuklar bu evrede artık sayı sayarken nesneleri de sıralayabilmektedir. Nesnelerden biri sayılırken ona ait sayıyı söyledikten sonra nesneyi kenara koyar. Bu davranış bize sıralama yapabildiğini gösterir. Ayrıca yaklaşık dört buçuk yaş civarında görülen nesneyi fazla veya atlayarak sayma gibi davranışlar sıralayarak sayma ile düzenlenmiş olur. Sıralayarak sayma bir eş zamanlı sayma stratejisi olarak düşünülebilir.

Sonuçsal sayma: Saymanın en önemli evresi olarak görülen bu evreye çocuklar yaklaşık beş yaş civarında ulaşır. Bu aşamada sonuçsal sayma edinildiği için saymaya birden başlanılacağı, her nesnenin bir kez sayılması gerektiği, son saydığı nesnenin o gruptaki toplam sayıyı vereceği gibi becerilere sahiptirler. Bunula birlikte sayıların bir seri halinde sıralandığı ve sonraki sayının bir önceki sayıdan daha büyük olduğunu fark edebilirler.

Kısaltarak sayma (Atlayarak sonuçsal sayma): Çocuklar saymaya ilişkin ne kadar tecrübe yaşarlarsa miktara ilişkin daha uygun ve pratik yöntemler olduğunun farkına varmaya başlar. Abaküsün üzerindeki boncuklar ya da zar üzerindeki noktalar gibi nesne miktarı tanınmaya başlar. Diğer bir ifade ile çocuklar zihninde sayı sırası ile ilgili bir örüntü oluşur. Sayıların

birbiri ile olan ilişkilerini ayırt eder ve parça-bütün ilişkisi kurmaya başlar (Aunio, 2006; van de Rijt, 1996).

Yukarıda açıklanan evrelerden de anlaşılacağı üzere sayma becerisinin edinimi birçok gelişimsel aşamanın soncunda edinilir. Saymanın matematiksel düşünmenin yapı taşlarından biri olduğundan çokça bahsedilmektedir. Bu durum araştırmacıları saymanın doğru öğrenilmesinde nasıl bir yol izlenmesi gerektiği konusunda çalışamaya yönlendirmiştir. Gelman ve Gallistel (1978), araştırmalarında çocukların sayarken yaptığı bazı hataları tespit etmişler. Buradan hareketle de doğru saymak için bir takım temel ilkeler olduğunu belirtmişlerdir. Gelman ve Gallistel (1978)'e göre sayma ilkeleri şu şekilde sıralanmaktadır:

Birebir eşleme becerileri: Her nesnenin yalnızca bir kez sayılmasını ifade eder. Her sayının kendine özgü bir ismi vardır. Bu aşamada çocuklar için sayıların kavramsal bir karşılığı bulunmayabilir.

Sabit sıra ilkesi: Saymada sayı sözcüklerinin belli bir sıra söylenmesi kuralıdır. Sabit sıra ile saymak için sayı sözcüklerinin sırasının bilinmesi gerekmektedir. Bu kural ile saymada hep aynı sıra takip edilir.

Kardinal sayı ilkesi: Bir kümedeki nesneler sayılırken söylenen son sayı kümedeki toplam eleman sayısını ifade eder. "Kaç tane?" sorusuna cevap verilir.

Soyutlama ilkesi: Sayılabilecek her nesnenin sayılmasını ifade eder. Kümeyi oluşturan elemanların birbiri ile ilişkisi olmasına gerek yoktur. Bu ilkede mühim olan kümedeki tüm elemanların sayılabilir olmasıdır.

Sıranın önemsizliği/sayının korunumu ilkesi: Diğer sayma ilkelerinin ihlal edilmemesi koşulu ile hangi sıra ile sayılırsa sayılsın sonucun değişmeyeceğini ifade eder. Nesne veya kümede yer alan elemanlar yan yana dizilmeye gerek olmaksızın nasıl sıralanırsa sıralansın sayma işlemini başarabilmeyi gerektirir.

Sayma becerileri okul öncesi dönemde çocukların matematik becerilerinin gelişimi açısndan oldukça önemlidir. Aritmetik ve erken sayı becerilerine yönelik erken müdahaleler, öğrencilerin onluk taban sistemini ve matematiksel işlemleri anlama gibi daha karmaşık matematiksel kavramları anlamada daha başarılı olmalarını sağlayabilir. Alanyazında okul öncesi dönemde özellikle risk altındaki çocukların ihtiyaçları doğrultusunda etkili uygulamalarla sayma becerilerinin geliştirilebileceği belirtilmektedir (Geary vd., 2008; Hinton vd., 2015; Ramani ve Siegler, 2008; Ramani ve Siegler, 2013; Siegler ve Ramani, 2009; Toll

ve van Luit, 2014; van Luit ve Schopman, 2000; Whyte ve Bull, 2008). Bu nedenle kritik bir beceri olan sayma becerisinin okul öncesi dönemde risk altında olan öğrencilere öğretilmesi ilerideki akademik başarıları ve akranları ile aralarındaki farkın kapanması açısından oldukça önemlidir (Aunio, Hautamaki ve van Luit, 2005; Emerson ve Babtie, 2014; Morsanyi vd., 2018; Siegler ve Booth, 2004).

1.6.2.3.Şipşak sayma

Şipşak sayma/sayılama (subitizing), sayısal çoklukların saymadan, anlık olarak fark edilmesi ve doğru bir şekilde tanıması olarak tanımlanır. Burada çokluğun miktarı dört ve daha az sayıdadır (Frye vd., 2013). Sayma becerisinin ediniminde özellikle de doğru sıra ile sayı saymaktan ziyade bir gruptaki nesne miktarının belirlenmesinde (kardinalite) şipşak sayma becerisi ön koşul beceri niteliğindedir (Clements ve Sarama, 2009). Şipşak saymanın iki türü bulunmaktadır. Bunlar; *algısal şipşak sayma* ve *kavramsal şipşak sayma*dır. Algısal şipşak sayma en fazla dört nesnenin sayılmadan, algısal olarak kaç tane olduğunun belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Kavramsal şipşak sayma ise biraz daha karmaşık bir süreci ifade eder. Kavramsal şipşak sayma, parça-bütün ilişkisini görme ve ilişkilendirme olarak tanımlanabilir. Algısal şipşak sayma, sayma ve kardinalite için ön koşul sayılabilirken kavramsal şipşak sayma, sayı hissi ve aritmetik becerilerinin ön koşulu niteliğindedir (Charlesworth ve Lind, 2013; Sarama ve Clements, 2009). Yapılan araştırmalar MÖG olan çocukların tipik gelişen akranlarına oranla şipşak sayma becerileri ya daha yavaş ya da gelişmemiş olduğunu göstermektedir (Desoete ve Gregoire, 2006; Koontz ve Devlin, 1996; Landerl, Bevan ve Butterworth, 2004; Schindler, Schovenberg ve Schabmann, 2020). Bu sebeple de erken dönemde bu becerinin öğretilmesi oldukça önemlidir.

1.6.2.4.Basit aritmetiksel işlemler

Çocukların anlamlı sayma becerileri geliştikçe sayma becerileri geliştikçe (sayı ilkeleri) ileri geri sayarak aslında basit aritmetiksel işlemlerin temelini öğrenmiş olurlar (Charlesworth ve Lind, 2013). Erken çocuklukta saymaya ilişkin tüm tecrübeler yaşanırken aynı zamanda basit aritmetiksel işlemler (toplama, çıkarma) de gelişmeye başlar. Sayı kavramının tam olarak edinilmesiyle birlikte çocuklar artık toplama, çıkarma gibi basit işlemleri yapabilmeye başlar (Stock, Desoete ve Roeyers, 2009). "Kaç tane", "daha-az, daha çok", gibi sorular işlem kavramının ilk aşamalarını oluşturur ve çocukları miktarlar üzerine düşünmeye sevk eder.

Parça ve bütün ilişkisi, birebir eşleme yapma, sınıflandırma (gruplandırma), karşılaştırma yapma, rakam tanıma, ileri ve geri sayma, sayı korunumu ve kardinal değer aritmetik işlemlerin temellerini oluşturur (Charlesworth ve Lind, 2013).

Yaklaşık üç yaş itibariyle çocuklar sonucu beşi geçmeyecek nesnelerle basit toplama işlemi yapmaya başlar. Bu formel ya da öğretilmiş bir beceri değil çocuğun etrafıyla etkileşimlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu beceriler ilerledikçe yaklaşık beş yaş civarı ile nesnelerle birlikte parmaklarını da kullanarak toplama işlemi yapmaya ve stratejiler üretmeye başlar (Clements ve Sarama, 2009; Geary, 2006). Erken çocuklukta toplama işleminin gelişmesinin üç aşamalı bir süreç olduğu düşünülmektedir. Çocuklar ilk önce üç sayısına beşi eklemek için iki nesne grubunda kaçar tane nesne olduğunu sayabilmelidir. Çocuk ilk nesne grubu için somut nesneler veya parmaklarını kullanarak önce ilk nesne grubu için sonra da ikinci nesne grubu için saymaya başlar. Elleriyle saydığında parmaklarıyla üç yapıp diğer eliyle de beşi göstererek parmaklarını toplar. Bir sonraki aşamada toplama işlemini yapmak için ilk gruptaki nesneleri saymaz bunun yerine o nesne grubunun sayısıyla (üç) saymaya başlar ve toplamı bulur. En son aşamada ise toplama işlemi yaparken toplamaya büyük sayıyı seçip onun üzerine sayarak devam eder. (Butterworth, 2005b; Pekince, 2020). Erken çocukluk döneminde bu aşamaların kazanılması hem çıkarma işleminin hem de basit sözel problemleri çözmek için ön koşul oluşturur (Frye vd., 2013).

En basit haliyle çıkarmanın tersi olan çıkarma işleminde bir eksilmenin fark edilmesi durumu söz konusudur. Tıpkı toplamada olduğu gibi çıkarma işlemi de parça ve bütün ilişkisi, karşılaştırma yapma (az-çok), sınıflandır (ayırma), geri sayma çıkarma işleminin edinilmesinde önemli becerilerdir (Charlesworth ve Lind, 2013). Toplama işlemi çıkarma işlemine oranla daha basit bir akıl yürütmedir. Bu yüzden çıkarma işlemi öğretilmeden önce toplama işleminin öğretilmesi önerilmektedir (Aktaş-Arnas, 2018). Toplama işleminin tam tersi olarak çıkarma işleminde çocuklardan bir grupta bulunan nesneleri istenilen sayılarda iki ayrı nesne grubuna ayırması beklenir. Bu süreçte çocuklar bütünün ayrılması durumunda azalacağına ilişkin algı geliştirir. Tıpkı toplama işleminde olduğu gibi çıkarma işleminde de somut nesneler veya parmakla sayma gerçekleştirilebilir. Çıkarma işleminin sözel ifadelerle desteklenmesi sözel problemleri geliştirmede yardımcı olur (Clements ve Sarama, 2009). Çocuklar çıkarma gerektiren sözel problemler çözerken birtakım stratejiler kullanır. Bu stratejiler; atma, ilave (iki arabam var, beş arabam olması için kaç arabaya ihtiyacım var gibi), ayırma (nesne grubunu verilen sayılara göre ayırma), karşılaştırmadır (Aktaş- Arnas, 2018).

Erken çocukluk dönemindeki işlem becerilerinin ileride matematik performansını yordadığı çalışmalara bakıldığında (Geary, 2011; Jordan et al., 2009; McDonald ve Carmichael, 2018) basit hesaplama gerektiren işlemlerin matematik başarısını yordadığı görülmektedir. Bu sebeple erken dönemde özellikle risk altındaki çocuklarla bu becerilerin çalışılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

1.6.3. Geometri

Geometri, şekilleri öğrenmek, yer- yön gibi mekânsal ilişkileri açıklamak anlamına gelmektedir (NCTM, 2000). Geometri alanı sadece geometrik şekillerin öğrenilmesi değil aynı zamanda parça- bütün ilişkisi kurma ve uzamsal ilişkileri de içermektedir. Geometrik şekiller çocuklarda öncelikle şekillerin isimlerinin öğrenilmesi, daha sonra şekil ve isim eşleme, en son olarak da geometrik şekillere ilişkin özelliklerin öğrenilmesi şeklinde gelişmektedir. Geometri ve mekânsal ilişkiler ileri matematik becerilerinin temelini oluşturur. Erken dönemde bu becerilerin öğretilmesi akademik beceriler için zihinsel temeli oluşturur (Clements et al., 2018).

1.6.4. Ölçme

Ölçme, bir nesnenin kütle, uzunluk ve ağırlık gibi somut özelliklerini belirleme süreci olarak açıklanabilir. Aynı zamanda ölçme ölçülebilir özelliklerin tanımlanması ve ağırlık, yükseklik, uzunluk gibi nesnelerin somut özellikleri ile para ve zaman gibi soyut özellikleri kapsayan nesnelerin karşılaştırılması süreçlerini içerir (Yıldırım- Hacıibrahimoğlu, 2020). Ölçmenin anlaşılabilmesi için uzunluk, büyüklük, ağırlık gibi değişkenlerin bilinmesi nesnelerin ve ögelerin bu özellikleri ile karşılaştırılmasını ya da sıralanmasını bilmenin gerektiği belirtilmiştir (NCTM, 2000). Ölçme çocuklarda öncelikle "aynı- farklı", daha sonrasında ise "daha az- daha- fazla" olarak ifade edilir. Çocuklar nesnelerin veya ögelerin bu durumlarını fark edip bu doğrultuda karşılaştırma yapar ve problemleri çözer. Ölçme becerileri beş gelişim aşamasında tamamlanır (oyun, karşılaştırma, standart olmayan ölçme araçları kullanma, standart ölçme araçlarına ihtiyaç duyma ve standart ölçme birimlerinin kullanılması) ve okul öncesi dönemde henüz standart olmayan ölçü birimleri kullanırlar (Charleswoth ve Lind, 2013). Ölçme okul dönemi matematik becerilerinin iki önemli alanı olan sayı ve geometri arasında bir köprü işlevi görür (NCTM, 2006). Bu nedenle özellikle okul öncesi dönemde bu becerilerin öğretiminin desteklenmesi büyük önem taşımaktadır.

1.6.5. Örüntü oluşturma

Bir diğer matematik beceri alanı olan örüntü oluşturma geometrik şekillerin, ses ve sembollerin sistematik birleşimi olarak açıklanır (NCTM, 2006). En basit düzeyde çocuklar ilk olarak örüntüyü fark eder ve bunun hakkında konuşur. Bu beceri geliştikçe bir sonraki aşamada basit düzeyde oluşturulan örüntünün eksik parçalarını tamamlar ve en son olarak da kendi örüntülerini oluşturur (Sarama ve Clements, 2009). Bu da çocukların örüntü becerilerinin zaman içerisinde geliştiğini göstermektedir (Rittle- Johnson vd., 2017). Çocuklar örüntüleri ilk olarak oyunlar sırasında keşfeder ve kendiliklerinden örüntü oluşturur. Ancak çocukların örüntü becerilerini tam anlamıyla gerçekleştirebilmesi için nesneleri ayırma, bunları sınıflama ve sıraya koyma becerilerinin gelişmiş olması gerekir (Akman, 2002; Ginsburg vd. 2006).

Okul öncesi dönemde birbirini tekrarlayan örüntüler daha karmaşık hale gelirken okul öncesinin sonlarına doğru örüntüdeki eksik ögeyi tamamlamak, bir modele bakıp örüntü oluşturmak ve var olan örüntüyü aynı mantıkla devam ettirmek şeklinde gelişir (Clements ve Sarama, 2009). Okul öncesi dönemde örüntü oluşturmaya yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi çocukların ileride öğrenecekleri cebir, sayı sistemleri ve problem çözme gibi beceri alanlarına katkı sağlayacaktır (Clement ve Sarama, 2009). Bu bağlamda erken dönemde edinilen örüntü becerisi; beşinci sınıftaki sayı işlemleri, cebir ve geometrinin (Rittle-Jonson vd., 2017), genel matematik ve okuma başarısının (Kidd vd., 2013; Kidd vd., 2014) etkilediği görülmektedir.

1.6.6. Veri Analizi

Veri analizi temelde bir problemi çözmek amacıyla veri toplamayı, topladığı verileri bir araya getirerek sunmayı ve sonuçlarını analiz ederek grafiğe aktarmayı içeren çok boyutlu bir matematik beceri alanıdır (NCTM, 2006). Veri toplamanın başlangıcı sınıflandırma becerisinin öğrenilen bir araya getirme ile başlar. Çocuğun etrafında gördüğü her şeye ilişkin gözlemlerden veriler toplaması, bu verileri bir araya getirmesi ve grafiğe aktarılması veri toplama süreci etkinlikleridir (Charlesworth, 2005). Grafik oluşturma veri analizi becerileri altında yer alır ve toplanan verilerin görselleştirilmesi olarak açıklanabilir. Verilerin görselleştirilmesinde kullanılan grafikler aracılığı ile çocuklar benzerlik ve farklılıkları ayırt edebilir. Aynı- farklı, daha az- fazla, en fazla, hepsi ya da hiçbiri gibi karşılaştırma, eşleme, sıralama ve sayma gibi

matematiksel süreçleri kullanabilirler. Grafik oluşturma, oluşturulan grafiği anlama ve yorumlama beş gelişim basamağı ile edinilir. Çocuklar ilk aşamada somut nesnelerle grafik oluşturmaya başlar. Ardından ikiden fazla durum karşılaştırılır. Bir sonraki aşamada çocuklar somut nesneler yerine semboller kullanarak oluşturabilir. Dördüncü aşamada satır ve sütunları olan grafiklerin üzerinde aynı ebatta kartlar kullanarak grafiklerini oluşturabilir. En son aşamada ise farklı türde (daire ve çizgi) grafiklerini kullanmaya başlayabilir (Charleswoth ve Lind, 2013). Aynı zamanda yine veri analizi becerisi, soru sormak ve sorulan soruları cevaplamak için sahip olduğu bilgiyi sınıflandırma ve sıralama gibi birçok beceri ile ilişkilidir (NCTM, 2006).

1.7. İlgili Araştırmalar

İlgili alanyazın kapsamında okul öncesi dönemde MÖG olan veya risk altındaki çocuklarla gerçekleştirilen erken sayı becerilerine yönelik uluslararası ve ulusal araştırmalar gözden geçirilmiştir.

1.7.1. Uluslararası alanyazın

Friso-Van Den Bos vd. (2018) erken dönemdeki aritmetik performanları ve sayı hissi becerilerinin geliştirilmesinde sayma ve sayı doğrusu eğitiminin etkililiğini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu amaç için gerçekleştirilen çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test (Ö. T.)- son test (S. T.) kontrol gruplu model kullanılmıştır. Çalışmaya anaokuluna devam eden 90 MÖG riski olan öğrenci katılmış ve katılımcı öğrenciler sayma, sayı doğrusu ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Gruplara Ö. T.-S. T. olarak aritmetik (toplama) görevi ve bir dizi sayı hissi görevi (karşılaştırma, sayı doğruları ve sayma) ile gerçekleştirilmiştir. Her müdahale grubu, üç öğrenciden oluşan gruplar halinde 6 hafta boyunca, her bir oturum yaklaşık 20 dakika süren 12 eğitim oturumu almıştır. Sayma becerilerini ölçmek için Erken Sayı Testi'nin alt ölçekleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular sayma eğitimi grubunda yer alan katılımcılar aritmetik, sayma ve sembolik sayı doğrularında kontrol grubuna göre daha fazla kazanım göstermiştir.

Clarke vd. (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada anaokulu düzeyinde müdahaleye tepki modelinin ikinci aşama eğitimini veren okul öncesi kurumları araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırma kapsamında ROOTS adı verilen 50 derslik bir program geliştirilmiş,

müdahaleye tepki modelinin ilk aşamasından yararlanamayan öğrenciler için geliştirilen bu programda yalnızca "tam sayılar" kavramının öğretimi amaçlanmıştır. Program yaklaşık 20 dakika süren 50 oturumdan oluşmaktadır. Her oturumda 4 - 5 aktivite yapılmaktadır. Hazırlanan içeriklerin öğretimi, doğrudan öğretim yönteminin basamakları kullanılarak yapılmıştır. Küçük grup etkinliği olarak planlanan ROOTS için öğretmenlerden matematik performansı en düşük 5 öğrenci ya da küçük grup etkinliklerinden en çok fayda sağlayacaklarını düşündükleri öğrencilerini belirlemeleri istenmiştir. Öğretmenlerin belirledikleri, 67 (ortalama 66 ay) öğrenci deney, 73 (ortalama 66,5 ay) öğrenci ise kontrol grubunda olmak üzere 140 öğrenci çalışmada yer almıştır. Bu kapsamda 14'ü uygulama ve 15'i kontrol grubunda olmak üzere toplamda 29 sınıf uygulamaya dahil edilmiştir. Uygulanan müdahale programı ile risk altındaki deney grubunun aldığı puanlar, kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yükselmişken risk altında bulunmayan akranlarına oranla da daha fazla kazanım sağladıkları ve böylece risk altında olan ve olmayan çocuklar arasındaki başarı farkının da azaldığı rapor edilmiştir.

Dyson, Jordan ve Glutting (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada düşük gelirli anaokulu öğrencilerinin sayı yeterliliklerini geliştirmek için bir sayı hissi müdahale programının etkililiği incelenmiştir. Bu amaç için gerçekleştirilen çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden Ö. T.-S. T. kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırma beş farklı okul öncesi eğitim kurumuna devam eden, düşük sosyo ekonomik düzey grubuna dâhil 121 (52 kız - 69 erkek) çocukla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin tanısı olmamasına karşın alt sosyo ekonomik düzey gruplarının devam ettiği okullarda yer aldıkları için araştırmacılar tarafından matematik açısından risk altında olarak kabul edilmişlerdir. Müdahale programı sayma, karşılaştırma ve kümeleri manipüle etme ile ilgili tam sayı kavramlarını hedeflemiştir. Bu program hakkında eğitmenlere bilgi verilmiş ve eğitmenlerden uygulama güvenilirliği verisi toplanmıştır. Eğitmen başına 4 çocuğun yer aldığı çalışmada, deney gruplarına haftada 30 dakikadan oluşan 3 oturumluk bir müdahale programı uygulanmıştır. Ölçümler The Number Sense Brief ile yapılmıştır. Genel matematik başarısı ise Woodcock-Johnson III Başarı Testi C Kısa Pil (WJ) Uygulamalı Problemler ve Hesaplama alt testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Müdahale sonrasında elde edilen bulgular sayı hissi deney grubu, erken sayı becerilerin ölçülmesinde son testte kontrol grubuna göre anlamlı kazanımlar elde etmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin standartlaştırılmış matematik hesaplama testinde de kontrol grubuna kıyasla daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmacılar, düşük sosyo-ekonomik düzeye ait olan çocukların matematik açısından orta gelir gruplarındaki akranlarına oranla çok

daha az şey öğrenerek ilkokula başladığını; bu sebeple her ne kadar öğrencilerin mevcut uygulamadan yararlandıklarını söyleseler de genel eğitimde yer alan matematik dersi kazanımlarının 8 haftanın da ötesine geçen bir zenginleştirmeye ihtiyaç duyduğunu ifade etmişlerdir.

Sood ve Jitendra (2013) yaptıkları çalışmada kendileri tarafından geliştirilen sayı hissi programının MÖG riski olan ve olmayan okul öncesi dönem öğrencilerinin sayı hissi becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma kapsamında düşük sosyo ekonomik gelir düzeyine sahip kişilerin çocuklarının öğrenim gördüğü bir okulun beş sınıfında yer alan, yaş aralığı 63 ve 67,5 ay aralığında değişen 101 okul öncesi dönem çocuğu araştırmada katılımcı olarak yer almıştır. Bu öğrencilerden MÖG riski altında olan 18 öğrenci kontrol gurubunda yer alırken, 25 öğrenci deney grubunda yer almıştır. Bununla birlikte risk altında olmayan 36 öğrenci deney grubunda yer alırken 22 öğrenci de kontrol grubunda yer almıştır. Hem deney hem de kontrol grubu öğrencileri 4 hafta boyunca haftada 5 gün toplam 60 dakika matematik eğitimi almışlardır. Kontrol grubu öğrencileri 60 dakikalık rutin matematik eğitimi programını alırken deney grubu öğrencilerine, dersin son 20 dakikasında araştırmacılar tarafından geliştirilen sayı hissi programı uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında deney grubunda yer alan öğrencilerin aldıkları puanlar kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin tüm alt boyutlarında aldıkları puanlardan anlamlı şekilde farklılaştığı rapor edilmiştir. Bu durum, programın risk altında olan ve olmayan tüm öğrenciler için etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Jordan vd. (2012) çalışmalarında düşük gelirli öğrencilerin bulunduğu bir anaokulunda bulunan ve MÖG açısından yüksek riskli olarak tanımlanan öğrenciler için hazırlanan küçük grup sayı hissi müdahalesinin etkililiğini incelemişlerdir. Bu amaç için gerçekleştirilen çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden Ö. T.-S. T. kontrol gruplu model kullanılmıştır. Anaokuluna devam eden 132 öğrenci her biri 44 öğrenciden oluşan sayı hissi müdahale grubu, dil müdahale grubu ve kontrol grubu olmak üzere üç farklı gruba atanmıştır. Çalışmada sayı hissinin değerlendirilmesi için Number Sense Brief (NSB) aracı kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin genel matematik becerileri Woodcock-Johnson III Başarı Testleri (WJ) Form C Kısa Bataryası ile ölçülmüştür. Dil becerileri ise Bracken Basic Concept Scale-3: Revised ile ölçülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde sayı hissi müdahale programı alan ve deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubuna göre daha iyi performans gösterdikleri, sayı yeterlilikleri ve genel matematik başarısı değerlendirmelerinde de kontrol grubuna göre daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda

elde edilen bulgular incelendiğinde dil becerileri açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu bağlamda sayı hissine yönelik içeriğin müdahalelere dahil edilmesi gerektiği düşünülebilir.

Toll ve Van Luit (2012) gerçekleştirdikleri çalışmada düşük performans gösteren çocuklar için iyileştirici ve kapsamlı bir erken sayı programının etkililiğini test etmeyi ve görsel ve sözel çalışma belleğinin erken sayı gelişimindeki rolünü değerlendirmeyi amaçlamıştır. 196 okul öncesi dönem öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin erken sayı becerileri *Early Numeracy Test–Revised* ile çalışma belleği becerileri de *Automated Working Memory Assessment (AWMA)* ile değerlendirilmiştir. Araştırma, Ö. T.-S. T. deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Toplamda sekiz hafta süren müdahalenin ardından deney grubu son test ölçümlerinde kontrol grubuna göre erken sayı becerilerinde anlamlı bir artış göstermiştir. Ayrıca görsel ve sözel çalışma belleğinin erken sayı becerilerinin gelişiminde oldukça büyük bir etkisi olduğu ancak görsel çalışma belleğinin sözel çalışma belleğine göre daha büyük bir etkisinin olduğu yine çalışma kapsamında belirtilmiştir.

Arnold vd. (2002) gerçekleştirdikleri çalışmada erken matematikle ilgili etkinlikleri ana okulu sınıflarının günlük rutinlerine dahil edilmesini hedefleyen müdahale programının çocukların erken matematik gelişimlerine etkisini ortaya koymalarını amaçlamışlardır. Bu amaç için gerçekleştirilen çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden Ö. T.-S. T. kontrol gruplu model kullanılmıştır. İki Head Start merkezindeki sekiz sınıftan 112 risk altındaki çocuk ve müdahale programının uygulanması konusunda eğitim alan 16 öğretmen çalışmaya dahil edilmiştir. Çocuklar deney ve kontrol grubuna ayrılmışlardır. Ölçümler Test of Early Mathematics Ability (Second Edition; TEMA-2), İlgi Düzeyi Anketleri (Öğretmen tarafından ve öğrenci tarafından doldurulan formu), Öğretmen Matematik Tutum Anketi, Müdahale Takibi Envanteri ve Müdahale Memnuniyet Anketi kullanılarak yapılmıştır. Sınıf içerisinde öğretmenler tarafından gerçekleştirilen müdahale toplam 6 haftada tamamlanmıştır. Müdahale programında sayma, sayıları fark etme ve yazma, birebir eşleme, karşılaştırma, sayıları ve çoklukları anlama becerilerini içermektedir. Müdahale sonrasında elde edilen bulgular deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre matematik yeteneği testinden daha yüksek puanlar aldıklarını hem öğretmen hem de öğrencilerin kendi değerlendirmeleri sonucunda matematik aktivitelerinden daha fazla keyif aldıklarını göstermiştir. Ayrıca öğretmenlerin programı tatmin edici buldukları ve sınıflarında öğrencilerin matematik etkinliklerine katılımlarının arttığını belirttikleri rapor edilmiştir. Elde edilen sonuçlar erkek

öğrencilerin kız öğrencilere göre müdahale programından daha fazla yararlandıklarını da göstermiştir. Bu bağlamda müdahale uygulamalarında günlük bir rutin oluşturulmasının müdahalenin başarı düzeyini arttıracağı düşünülebilir.

Alanyazın incelendiğinde MÖG tanılı veya risk grubunda olan çocukların erken matematik becerilerini geliştirmeye yönelik çok farklı uygulamalara rastlanmaktadır. Araştırmalarda MÖG olan ve risk altındaki çocukların erken matematik becerilerine yönelik uygulanan tüm uygulamalarda çocukların hem genel performanslarında hem de öğretilen beceriye yönelik performanslarında olumlu etkilerle karşılaşılmıştır.

1.7.2. Ulusal Alanyazın

Gürbüz (2023) gerçekleştirdiği boylamsal çalışmada okul öncesi dönemde erken matematik becerileri açısından risk altında olan çocukların birinci sınıf performanslarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında okul öncesi eğitime devam eden 270 çocuktan Matematiksel Düşünme Becerileri Değerlendirme Aracı (MATBED) ve İlkokul Öğrencileri için Matematik Dersi Sayılar Öğrenme Alanı Testi kullanılarak veriler toplanmıştır. Matematik Dersi Sayılar Öğrenme Alanı Testi kullanılarak elde edilen veriler incelendiğinde risk grubunda olmayan çocukların risk grubunda olan çocuklara oranla daha iyi performans gösterdikleri belirtilmiştir. Ayrıca erken matematik becerileri ile birinci sınıfın sonundaki matematik performansları arasındaki ilişki incelendiğinde MATBED sayılar ve işlemler altı testinden elde edilen puanlarla birinci sınıftaki performans arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve erken matematik becerilerinin birinci sınıftaki performansı yordamada oldukça güçlü olduğu belirtilmiştir.

Tuğrul Kalaç (2023) gerçekleştirdiği çalışmasında ÖÖG olan ve MÖG yaşayan ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıfa devam eden öğrencilerin sayı algısının geliştirilmesine yönelik gerçekleştirdiği çalışmasında araştırmacı tarafından geliştirilen Matematik Destek Programının (MADEP) etkisini incelemiştir. Araştırma kapsamında sayma, sayıları karşılaştırma, zihinsel sayı doğrusu, görsel çokluk algısı, şipşak sayma, zihinsel toplama- çıkarma ve buna dayalı sözel problem çözme becerilerine yönelik oluşturduğu programda yer alan bu becerileri somut-temsili ve soyut sıralı yöntemi kullanarak ve küçük grup müdahalesi yaparak öğretmeyi hedeflemiştir. Araştırma Ö. T.-S. T. kontrol gruplu yarı deneysel desenle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın deney grubunda 16 kontrol grubunda ise 17 ÖÖG olan öğrenci yer almaktadır. Verilerin toplanmasında Diskalkuli Tarama Aracı, Panamath Testi, Başarı Testi, Sayı Farkı

Testi ve Şipşak Sayma Testi kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde Şipşak Sayma Testi ve Sayı Farkı Testi ve Başarı Testinde son testler bağlamında deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlemlenirken Panamath Testi bağlamında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamış ayrıca Diskalkuli Tarama Aracı'nda da Ö. T. ve izleme oturumlarında gruplar arası anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Yıldız (2023) gerçekleştirdiği çalışmasında okul öncesi dönemde ÖÖG riski olan 60-72 ay çocuklarına yönelik geliştirdiği bilişsel erken müdahale programının etkisini incelemiştir. Araştırmada beş tipik gelişim gösteren bir de ÖÖG riski olan toplam altı çocukla pilot çalışma gerçekleştirilirken, esas uygulama kapsamında 28 öğrenci ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırma Ö. T.-S. T. kontrol gruplu yarı deneysel desenle gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında Stanford Binet Zeka Testi, Öğrenme Güçlüğü erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ), Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ) ve araştırmacının geliştirdiği programa dayalı informel değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde ÖÖG riski olduğu değerlendirilen deney grubundaki öğrencilerin son testler bağlamında PÇBÖ ve Bilişsel Erken Müdahale Programı Değerlendirme Formu'nda kontrol grubuna göre anlamlı bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir.

Özkubat ve Özmen (2021), öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile düşük ve ortalama başarılı öğrencilerin matematik problemi çözmede kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin karşılaştırılması ve öğrenciler tarafından kullanılan strateji farklılığının incelenmesi amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli ile bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma ölçüt örnekleme ile belirlenen ortaokul altıncı sınıf düzeyinde 50 öğrenme güçlüğü olan, 50 ortalama başarılı ve 50 düşük başarı olmak üzere 150 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların bilişsel ve üstbilişsel stratejilerini ölçmek için sesli düşünme protokolleri kullanılmış olup, protokollere ilişkin veriler araştırmacılar tarafından hazırlanan matematik problemleri ve kodlama formu ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ortalama ve düşük başarılı olan öğrencilere göre daha az bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandığını, bununla birlikte öğrencilerin en sıklıkla kullandığı bilişsel stratejilerin hesaplama, hipotez oluşturma ve okuma, en az sıklıkla kullandıkları stratejilerin ise görselleştirme ve tahminde bulunma olduğunu göstermiştir.

Altındağ Kumaş (2019) yaptığı çalışmada düşük sosyo ekonomik düzeyde yer alan çocukların erken matematik becerilerini geliştirmek amacıyla düzenlenen Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik - KÇBM (Big Math For Little Kids) programının etkililiğini incelemiştir. Çalışmanın yöntemi "Ö. T.-S. T. kontrol grubu" deneysel modeldir. Çalışmaya anaokuluna

devam eden alt sosyo ekonomik düzeyde yer alan, tıbbi tanısı olmayan, ortalama başarı düzeyinde ve alıcı dil becerileri bulunan 20'si deney grubu, 20'si ise kontrol grubu olmak üzere 60-72 yaş aralığında 40 öğrenci yer almıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Erken Dil Gelişim Test - (TEDİL), Genel Değerlendirme Formu, Kontrol Değerlendirme Formu ve Erken Matematik Yeteneği Testi (TEMA-3) kullanılmıştır. 11 hafta boyunca sürdürülen müdahale programının ana temaları sayılar, şekiller, örüntüler ve ölçme becerileri olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubundaki çocuklar erken matematik becerilerini değerlendiren testlerde kontrol grubu çocuklara göre daha başarılı oldukları, deney grubu çocukların programdaki birçok amacı kazandığı ve müdahale programının alt SED grubu çocukların matematik gelişiminde etkili olduğu görülmüştür.

Öztürk, Durmaz ve Can (2019) tarafından sayı konuşmaları uygulamalarının öğrenme güçlüğü olan ortaokul öğrencilerinin sayı duygusu gelişimlerine olan etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilen araştırma, tek gruplu Ö. T.-S. T. yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Araştırma, Rehberlik ve Araştırma Merkezi (RAM) tarafından özel öğrenme güçlüğü tanısı alan 5-8. sınıfa devam eden ortaokul düzeyinde 15 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada sayı konuşmaları uygulamalarının etkisini ölçmek için Sayı Duyusu Ölçeği, öğrencilerin matematiksel işlemlerde güçlük yaşayıp yaşamadıklarını belirlemek için Matematik Başarı Testi, Matematik Başarı Testi'nin öğrencilere uygulanması için sınıf düzeylerini belirlenmek adına Hesaplama Performans Testi kullanılmıştır. Üç hafta boyunca uygulanan sayı konuşmaları uygulamaları sonucunda, öğrencilerin Sayı Duyusu Ölçeğinden aldıkları Ö. T.-S. T. puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş olup, araştırmacılar tarafından sayı konuşmaları uygulamalarının diskalkuli olan öğrenciler için bir öğretim aracı olarak kullanılabileceği önerilmiştir.

Doğan (2012), öğrenme güçlüğü riski taşıyan 5-6 yaş çocuklarına uygulanan Erken Müdahale Eğitim Programının etkililiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma Ö. T.-S. T. kontrol gruplu deneysel desen ile gerçekleştirilmiş olup, araştırma grubu bir ilkokulunun hazırlık sınıfına devam eden 20'si deney, 20'si kontrol grubunda olmak üzere yaşları 5-6 arasında değişen 40 çocuktan oluşmaktadır. Öğrenme güçlüğü riski taşıyan çocukların belirlenmesinde araştırmacı tarafından oluşturulan ebeveyn ve öğretmen bildirimine dayalı 45 maddelik çocuk belirti tarama listesi kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan Erken Müdahale Eğitim Programı deney grubuna haftada 3 gün 1'er saat olmak üzere 5 ay süreyle uygulanmıştır. Araştırma verileri Frostig Gelişimsel Görsel Algı Testi, Bracken Temel Kavram Ölçeği-İfade Edici Formu, Peabody Resim Kelime Testi (B Formu), Gesell Gelişim Figürleri

Testi ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları deney grubunun göz-motor koordinasyonu, şekil zemin ayırımı, şekil sabitliği, mekan konum algısı, mekan ilişkilerinin algısı, alıcı ve ifade edici dil gelişimi, fonetik farkındalık, miktar, zaman ve sıralama, kopya etme, benlik ve sosyal farkındalık, yön ve konum algısı becerilerinde kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde fark olduğunu göstermiştir.

Ün (2009) tarafından Ö. T.-S. T. kontrol gruplu desen kullanılarak gerçekleştirilen nicel araştırmada planlama, dikkat, eşzamanlı ve ardıl işlev olmak üzere dört bilişsel işlev becerisini içeren öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik Bilişsel Eğitim Programının geliştirilmesi ve programın etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma grubu yaşları 6- 6 yaş 6 ay arasında değişen 8'i deney, 8'i kontrol grubunu oluşturan 16 çocuktan oluşmaktadır. Uygulama aşamasında deney grubuna 40 oturumdan oluşan Bilişsel Eğitim Programı uygulanmış olup, kontrol grubuna herhangi bir uygulama sunulmamıştır. Ö. T.-S. T. verileri Bilişsel Değerlendirme Aracı ile toplanmıştır. Uygulama sonu elde edilen sonuçlar, deney grubunun son test puanlarının Ö. T. puanlarına ve kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermiştir.

Ülkemizde ÖÖG/MÖG/ olan veya risk altındaki çocukların erken matematik becerilerinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar incelendiğinde çalışmaların çoğunlukla ilkokul ve üstü yaş grubuyla gerçekleştirildiği, okul öncesi dönemde MÖG açısından risk altında olan çocuklarla gerçekleştirilen araştırmaların ise sınırlı sayıda olduğu görülmektedir.

1.8.Gereksinim

Büyüme ve gelişmenin en hızlı dönem olduğu erken çocuklukta, fark edilme ve erken çocukluk eğitiminin özel eğitime gereksinimi olan çocuklar için ne kadar kritik olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır (Lerner, Lowental ve Egan, 2003). Risk terimi genellikle erken çocukluk yılları kullanılan bir terimdir. Çünkü ÖÖG'nin erken çocukluk döneminde tanılanması oldukça güçtür. Erken çocukluk döneminde bu çocuklar henüz formel bir eğitime başlamadığı için herhangi bir okul başarısızlığı yaşamamıştır bu yüzden de ancak okul başarısızlığı yaşamaya aday olabilir diye tahminde bulunulabilir (Lerner, 1989; Steele, 2004).

ÖÖG'nin belirtilerinin erken dönemde fark edilmesi oldukça önemlidir. Ancak ÖÖG'nin belirtilerinin belirlenmesi diğer yetersizlik türlerine göre daha karmaşık ve içinden çıkılması zor bir süreçtir. ÖÖG'nin nedenlerinin karmaşıklığı, birçok farklı beceri alanını etkilemesi,

derecelerinin farklı olması ve yaşa bağlı değişimler fark edilme süreçlerini zorlaştırmaktadır (Hallahan vd., 2005). Ancak araştırmalar erken müdahalenin bu çocukların yaşam kalitesini arttırdığını, asıl zorlukları daha da derinleştiren ikincil problemleri önlediğini ve toplum açısından da ciddi bir mali tasarruf sağladığını göstermektedir. Ayrıca bu çocukların akademik olarak başarısızlıkla karşılaşmasını beklemek, daha geç bir zamanda tanı alarak ihtiyaç duyduğu eğitim hizmetini daha geç sunmaya ve akranlarıyla arasındaki farkın daha açılmasına sebep olmaktadır (Chambers, Parrish ve Harr, 2002; Vaughn ve Fuchs, 2003).

Ülkemizde ÖÖG olan çocuklar genellikle ilkokulda tanılanmakta ve kaynaştırma öğrencisi olarak genel eğitim sınıflarında eğitim görmektedir (Melekoğlu, 2017). Erken dönemlerde ÖÖG olan bireylerin belirlenmesine yönelik araçların yetersizliği bu çocuklara erken eğitim desteğinin oluşmasına engel olmaktadır. Türkiye'de ÖÖG riski olan çocukların erken dönemde fark edilmesine yönelik son zamanlarda gerçekleştirilen bazı araçlar bu çocukların erken dönemde belirlenebilmesine olanak tanımıştır (Açıkgöz, 2019; Çetin- Kazak, 2019; Demir, 2005; Okur, 2019). Yine bu araçlarla birlikte okul öncesinde ÖÖG riski olan çocukların akademik başarılarının değerlendirilmesine olanak sağlayan testlerin de geliştirildiği görülmektedir (Aydoğan vd., 2020; Önkol, 2012). Bu çalışmaların varlığı ile risk altındaki çocukların belirlenip, gereksinim duydukları alanlara yönelik müdahalelerin geliştirilmesinin önü açılmıştır.

Matematikte öğrenilen bir beceri başka bir becerinin öğrenilmesine temel oluşturacak şekilde birikimli olarak ilerler. Bu nedenle matematik becerilerinde yaşanan güçlükler bireyin ileriki dönemlerinde daha büyük güçlükler yaşamasına sebep olabilir (Geary, 2004). Formel matematik öğretimi ilkokuldan itibaren öğretilmeye başlansa da erken dönemde matematiksel kavramlar gelişmeye başlamaktadır. Erken matematik becerileri okul öncesi dönem çocuklarının ileriki matematik becerilerinin gelişmesinde oldukça etkilidir (Geary, 2004; Nelson ve McMaster, 2019; NCTM, 2006; Stock, Deseote ve Roeyers, 2009). Ayrıca anaokuluna başlayan çocukların matematik becerilerindeki başarının, dikkat, sosyal beceriler ve erken okuryazarlık gibi diğer becerilerdeki performansına göre akademik başarının daha büyük bir yordayıcısı olduğu ifade edilmektedir. (Duncan vd., 2007).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı incelendiğinde erken matematik becerileri olarak tanımlanan temel kavramlar, sayılar ve işlemler, geometri, ölçme, veri analizi ve örüntülere ilişkin amaçlar olduğu görülmektedir. Ancak MEB Okulöncesi Eğitim Programı (2013) erken sayı becerilerine yönelik oldukça sınırlı beceriler yer almaktadır (Altındağ-Kumaş, 2019). Bu durumda özellikle risk altındaki çocukların genel eğitim programından yeterince

faydalanamayacağı görülmektedir. Ancak henüz tanı almamış ve formel eğitimle birlikte risk altında olabilecek çocuklara yönelik geliştirilecek olan içeriklerde erken sayı becerilerine yönelik amaçların bulunması oldukça önemlidir.

1.9.Önem

ABD Eğitim Departmanının (U. S. Department of Education, 2023) yayınladığı rapora göre 2021 yılında özel gereksinimi olan tüm okul çağı bireyler arasında en büyük orana sahip yetersizlik türü ÖÖG olarak belirtilmiştir (%34.5). Türkiye'de ise ÖÖG'nin yaygınlığına ilişkin net bir ifade bulunmasa da özel gereksinimi olan tüm çocuklar içerisinde ÖÖG olan çocukların oranının %3 civarı olduğu ifade edilmektedir (Melekoğlu, 2017). Ülkemizde her ne kadar oran düşük görülse de dünya geneli oran göz önüne alındığında ÖÖG'nin tüm tanı alan çocuklar arasında en sık görülen yetersizlik türü olduğu görülmektedir. ÖÖG şemsiyesi altında yer alan okuma güçlüğü ve MÖG ÖÖG olan çocukların en sık yaşadığı akademik güçlükler olduğu bilinmektedir. Okuma güçlüğünün görülme sıklığına bakıldığında oranın %5 ile %17 arasında değiştiği, MÖG'ün görülme sıklığına bakıldığında ise oranın %4 ile %8 arasında değiştiği belirtilmiştir (Catts vd., 2012; Grigorenko, 2020; Moll vd., 2014). Her ne kadar ÖÖG olan bireylerin en sık yaşadığı akademik güçlükler okuma ve matematik alanında yaşansa da MÖG'e ilişkin çalışmaların okuma güçlüğü olan çocuklarla yapılan çalışmalara oranla oldukça geride kaldığı belirtilmektedir (Litkowski vd., 2020). Ancak erken matematik becerilerinin daha sonraki matematik ve okuma başarısını yordadığı defalarca kez beliritlmiş olsa da (Duncan vd., 2007; Watts vd., 2014) çocukların okul öncesi yıllarda hangi matematik becerilerini sergiledikleri ve edinebildikleri konusunda çok daha az deneysel çalışma vardır. Bu durum araştırmacıları ve öğretmenleri çocukların erken matematik becerilerinin gelişimini nasıl destekleyecekleri konusunda belirsizliklerle baş başa bırakmaktadır (Litkowski vd., 2020). Bu sebeple de MÖG olan veya risk altında çocukların erken matematik becerilerini destekleyici müdahalelere oldukça ihtiyaç vardır.

Matematik bilgi ve becerilerinin erken gelişimi gelecekteki öğrenme ve okul sonrası yaşam için oldukça önemlidir. Erken dönemde matematik becerilerindeki ustalık ve başarı ileriki dönemlerdeki daha gelişmiş bir kariyer, üniversite seçenekleri ve daha yüksek gelirlerle bağlantılıdır (NAEYC, 2008; NCTM, 2002; NMAP, 2008). Yapılan araştırmalar erken matematik becerilerindeki gelişmelerin ve okulöncesi eğitimin çocukların ileri dönemlerdeki başarısına oldukça büyük katkısı olduğunu göstermektedir (Aunola vd., 2004; Clements vd.,

2013; Ramey ve Ramey, 2004). Yine araştırmalar okulöncesi dönemde matematikte güçlük yaşayan çocukların belirlenmesinin ve bu çocuklara erken matematik becerilerinin öğretiminin oldukça önemli olduğunu ifade etmektedir (Clements ve Sarama, 2008; Clements vd., 2013; Siegler ve Ramani, 2009).

Gerçekleştirilen bu çalışma ile MÖG riski bulunan okul öncesi dönem öğrencilerine erken dönem matematik becerilerinin kazandırılmasının;

- ✓ Bireyin hem mevcut hem de gelecek yaşamındaki akademik başarısı,
- ✓ Olası tanı sürecinin ardından ailelerin yaşayacak oldukları oldukları stres,
- ✓ Olası tanının ardından öğrencinin ihtiyaç duyduğu yoğun eğitim için kamu masraflarının artışı,

gibi durumlara yapacağı pozitif etki göz önünde bulundurudulduğunda çalışmanın hem bireysel hem de toplumsal düzeyde fayda sağladığı düşünülmektedir.

Ülkemizde MÖG olan çocuklarla gerçekleştirilen araştırmaların genellikle ÖÖG tanılı veya risk grubu olan ilkokul ve üzeri dönemdeki çocuklarla gerçekleştirildiği görülmektedir (Tuğrul Kalaç, 2023; Özkubat ve Özmen, 2021; Öztürk, Durmaz ve Can, 2019; Ün, 2009). Ayrıca herhangi bir tanısı olmayan, okul öncesi dönemde MÖG açısından risk altında olan çocuklarla benzer tarama süreci gerçekleştirilerek yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla da gerçekleştirilen bu çalışmanın ulusal alanyazına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.10. Amaç

Bu araştırmanın amacı MÖG riski olan okul öncesi dönem çocukların erken matematik becerilerine yönelik geliştirilen Erken Matematik Becerileri Destek Eğitim Paketinin (EMB-DEP) etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Deney grubundaki çocukların EMAT ve EST testinden aldıkları Ö. T.-S. T. puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol grubundaki çocukların EMAT ve EST testinden aldıkları Ö. T.-S. T. puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubundaki ve kontrol grubundaki çocukların EMAT ve EST testinden aldıkları S. T. puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Öğretmenlerin uygulanan müdahaleye ilişkin görüşleri nelerdir?

1.11. Sınırlılıklar

Bu başlık altında verilen ilk üç madde araştırmanın sınırını, dördüncü madde ise sınırlılığını belirtmektedir.

- Bu araştırma Eskişehir ilindeki MEB'e bağlı okul öncesi eğitim kurumlarında eğitimlerine devam eden 60-71 ay MÖG riski olduğu değerlendirilen 24 öğrenci ile sınırlıdır.
- Veri toplama süreci 2022-2023 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
- Araştırmanın bulguları ÖGEBTÖ, EMAT, EST ve ASİS ile elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Araştırma kapsamında katılımcılardan izleme verilerinin toplanamaması sebebiyle araştırmanın uzun vadedeki etkisinin ortaya konamaması araştırmanın sınırlılığı olarak düşünülmektedir.

1.12. Sayıltılar

- Araştırmada deney ve kontrol grubunun birbirine denk olduğu varsayılmaktadır.
- Araştırmada veri toplama aralarına verilen cevapların yansız ve gerçekçi olduğu varsayılmaktadır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma, MÖG riski olduğu değerlendirilen okul öncesi dönem öğrencilerine yönelik hazırlanan EMB-DEP'in çocukların erken matematik becerileri üzerindeki etkililiğini belirlemek üzere nicel araştırma yöntemlerinden Ö. T.-S. T. gruplu yarı deneysel desenle gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu gereği seçkisiz atamanın yapılamaması sebebiyle gerçekleştirilen araştırma yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desenle gerçekleştirilmiştir. Bu desen kapsamında eşleştirilmiş gruplar deney ve kontrol gruplarına seçkisiz olarak atanmaktadır. Belirli değişkenler üzerinden gruplar eşleştirilmektedir. Çalışma öncesinde eşleştirilen deney ve kontrol gruplarına Ö. T.-S. T. yapılır. Deney grubuyla bir uygulama gerçekleştirilirken kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmaz (Büyüköztürk vd., 2020). Gerçekleştirilen bu araştırmada deney grubunda yer alan öğrencilere erken matematik becerileri müdahale paketi uygulanırken kontrol grubunda yer alan öğrencilerle herhangi bir uygulama gerçekleştirilmemiştir.

2.2. Araştırmanın Katılımcıları

Bu araştırmada, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Eskişehir ili merkez Odunpazarı ve Tepebaşı ilçelerinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı anaokulları ve anasınıflarında eğitimlerine devam eden 60-71 ay aralığında olan 24 çocuk yer almaktadır. Araştırma amacı gereği araştırmada risk grubunda yer alan öğrencilerle çalışılacağı için katılımcıların belirlenmesi sürecinde yer alan öğrencilerin herhangi bir tanılarının olmaması gerekliliği göz önünde bulundurulmuştur. Katılımcıların yaş, cinsiyet ve zekâ puanlarına ilişkin betimleyici istatististikleri Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1'de sunulan istatistikler incelendiğinde katılımcı öğrencilerin çoğunluğunun (n=16; %66,7) kızlardan oluştuğu; yaş ortalamalarının tüm katılımcılar bağlamında $\bar{X}$ = 65,75 ay, deney grubu bağlamında $\bar{X}$ = 65,92 ay ve kontrol grubunda $\bar{X}$ = 65,58 ay olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların zekâ puanlarına ilişkin betimleyici değerlerin ise tüm katılımcılar bağlamında ortalama $\bar{X}$ = 104,13, deney grubu bağlamında $\bar{X}$ = 104,33 ve kontrol grubunda $\bar{X}$ = 103,92 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2.1. *Katılımcılara ilişkin betimleyici istatistikler*

	Tüm Katılımcılar		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Cinsiyet	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Kız	16	66,7	7	58,3	9	75,0
Erkek	8	33,3	5	41,7	3	25,0

Sürekli Değişkenler	**Gruplar**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Minimum**	**Maksimum**
Yaş (ay)	Tüm Katılımcılar	65,75	2,98	61	70
	Deney Grubu	65,92	3,60	61	70
	Kontrol Grubu	65,58	2,35	62	70
Zekâ Puanı (IQ)	Tüm Katılımcılar	104,13	7,67	88	112
	Deney Grubu	104,33	8,04	88	112
	Kontrol Grubu	103,92	7,63	88	112

Tablo 2.1 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun yaş ve zeka düzeyi bakımında ortalamarının ve standart sapma değerlerinin benzer olduğu görülmektedir. Çalışma gruplarının deneysel koşullar bağlamında benzerliğini test etmek amacıyla Mann Whitney U tesi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre hen zeka puanı için (U=69; z=,174; p>.05) hem de yaş için (U=64,5; z=,437; p>.05) deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür.

Ayrıca deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin zeka puanları için hesaplanan standart sapma değerinin norm grubu için hesaplanan %IQ puanından düşük olduğu görülüyor, bu bakımdan deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde de homojen oldukları, her bir grup için hesaplanan standart sapma değerinin grubun tamamı için hesaplana standart sapma değerine benzer olması da deneysel koşulların sağlanması bakımından olumlu değerler olarak yorumlanmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrenme güçlüğü riski olan öğrencilerin belirlenmesi amacıyla "ÖGEBTÖ", çocukların erken matematik becerilerini değerlendirmek amacıyla "EMAT" ve "EST" testleri ve zihinsel yetersizlik olasılığını kontrol etmek amacıyla "ASİS" kullanılmıştır. Ayrıca araştırmanın sosyal geçerliğine yönelik veriler araştırmacı tarafından geliştirilen "Sosyal Geçerlik Anketi" ile toplanmıştır.

2.3.1. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ)

Okur ve Aksoy (2019), çocuklarda öğrenme güçlüğü riskini erken yaşta belirleyebilmek için Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ) geliştirmiştir. ÖGEBTÖ, anne-baba aracılığıyla retrospektif veri toplama aracı olarak kullanılmaktadır. Araştırmaya toplamda 1230 çocuğu öğrenme güçlüğü tanısı almış anne-baba katılmıştır. Pilot uygulamada 151, esas uygulamada 739, doğrulayıcı faktör analizinde 340 anne-baba ile çalışılmıştır. Katılımcılar, ilköğretim çağındaki çocuklarına öğrenme güçlüğü tanısı konmuş anne-babalardan oluşmaktadır. Katılımcılardan yaş, çocuğunun cinsiyeti, eğitim durumu ve çocuğunun yaşı gibi demografik bilgiler alınmıştır. ÖGEBTÖ, anne-babaların çocukları hakkında bilgi edinmesini kolaylaştırmayı hedeflemektedir. ÖGEBTÖ, beşli likert tipinde 52 maddeden ve dört alt boyuttan oluşmaktadır: (a) dil gelişimi ve iletişim, (b) bilişsel beceriler, (c) psikomotor beceriler ve (d) sosyal-duygusal beceriler. Anne-babanın, çocuğunu tarif eden maddeleri işaretlemesi beklenmektedir. ÖGEBTÖ'den elde edilebilecek en yüksek puan 260, en düşük puan ise 52'dir. ÖGEBTÖ toplam puanı arttıkça, bireyin öğrenme güçlüğü riski de artmaktadır (Okur, 2019).

2.3.2. Erken Sayı Testi

Erken sayı testi (Early Numeracy Test), Hollanda Utrecht Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü çalışanları tarafından çocukların erken matematik performanslarının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Önkol (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan test anasınıfı ve ilkokul birinci sınıf çocukların erken sayı gelişiminin düzeyini ölçmeye yönelik kullanılan bir araçtır. Test iki paralel formdan (Form A ve B) oluşmaktadır. Her bir form dokuz alt boyut ve 45 sorudan oluşur. *Kavram karşılaştırması, sınıflama, eşleştirme-ilişkilendirme, serileme, sayı*

sayma, yapısal sayma, sonuçsal sayma, genel sayı bilgisi ve *tahmin etme* olmak üzere toplam dokuz alt boyutu olan testte her bir alt boyutta beşer soru bulunmaktadır.

Kavram karşılaştırması: Nesnelerin niceliksel ve niteliksel özelliklerinin (daha çok, daha az, daha yüksek vb.) karşılaştırılmasıdır.

Sınıflama: Nesnelerin belirli özelliklerine göre (farklılık, benzerlik) gruplara ayrılmasıdır.

Eşleştirme-ilişkilendirme: Nesneler veya miktarlar arasında (zar üzerindeki nokta sayısı ile aynı miktarda nesnenin niceliksel olarak eşlenmesi) birebir ilişki kurulabilmesidir.

Serileme: "Büyükten küçüğe", "azdan çoğa" "kalından inceye" gibi nesneleri ya da nesne gruplarını belirli özelliklere göre sıralayabilme becerileridir. Bu becerinin gelişmesiyle olaylar veya durumlar arasında neden- sonuç ilişkisi kurulabilir (büyük tavşanın büyük havucu-küçük tavşanın küçük havucu yemesi gibi).

Sayı sayma: İleri- geri ritmik sayma ve bu sayı sayma aşamasında sayma sayılar ve sıra sayıları kullanabilme becerisidir. Bu becerinin ileri aşamalarında belirli bir sayıdan başlayarak ileri veya geri sayma yapılabilir.

Yapısal sayma: Eş zamanlı veya kısaltılmış sayma olarak da adlandırılan bu beceri nesne kümelerinin miktarının sayılabilmesidir.

Sonuçsal sayma: Bir sıra halinde olan veya karmaşık sırada verilen bir nesne kümesinin sayılarak toplam sayının söylenebilmesi becerisidir. Bu aşamada sayma işlemi yapılırken parmaklarla nesnelerin işaret edilmemesi gerekmektedir.

Genel sayı bilgisi: Sayı bilgisinin (20'nin altındaki sayılar) gündelik problemlerin çözümü için kullanılabilmesidir.

Tahmin etme: Boş bir sayı doğrusu üzerinde "0-10", "0-20", "0-100" sayma sayıları içinde söylenen sayının yaklaşık yerinin gösterilmesidir. Bu basamak sayı sistemlerine ilişkin bilgiyi kullanmayı gerektirir (Önkol, 2012).

4-7 yaş grubundaki 384 çocukla gerçekleştirilen uyarlama çalışmasında; testin güvenirliğine ilişkin toplam iç tutarlık katsayıları A formu için, Cronbach's Alpha .94, Sperman-Brown .91, B formu için, Cronbach's Alpha .92 ve Sperman-Brown .89, her iki form için güvenirlik skoru .93 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca testin güvenirliğine ilişkin iç tutarlılık katsayısı her bir alt boyutta ayrı ayrı hesaplanmıştır. Buna göre A formunun, "Kavram

Karşılaştırması", "Sınıflama" boyutlarının .87, "Eşleme-İlişkilendirme, "Serileme" boyutlarının .85, "Sayı Sayma", "Yapısal Sayma", Genel Sayı Bilgisi", "Tahmin Etme" boyutlarının .84, "Sonuçsal Sayma" boyutunun ise .83 iç tutarlılık katsayılarına sahip olduğu görülmüştür. B formunun ise, "Kavram Karşılaştırması", "Eşleme-İlişkilendirme", "Yapısal Sayma" boyutlarının .87, "Serileme", "Sayı Sayma" boyutlarının .89, "Sonuçsal Sayma" boyutunun .72, "Genel Sayı Bilgisi" boyutunun .80, "Tahmin Etme" boyutunun .81, "Sınıflama" boyutunun .85 iç tutarlılık katsayısına sahip olduğu görüşmüştür. Ayrıca madde ayrıt edicilik gücüne ilişkin "ilişkisiz grup t" testi analizleri, her iki formda tüm maddeler için .001 düzeyinde anlamlı sonuç göstermiştir. Test Tekrar Test güvenirliği için 50 çocuk ile iki hafta ara ile yapılan ölçümler arasında her iki form içinde .001 düzeyinde anlamı ilişki bulunmuştur. Testin geçerlilik çalışmaları kapsamında kapsam geçerliği ile ilgili olarak A ve B formları için uzman görüşleri alınmıştır. Yapı geçerliği için her iki formda alt boyutlar arası ilişkiler .01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yaşa göre "ANOVA" sonuçları ise A ve B formu için puan ortalamaları arasında yaşa göre anlamlı fark olduğunu göstermiştir ($p<.005$). Testin Ölçüt-Bağıntılı geçerliliğini belirlemek için "Matematik Yeteneği Testi-2" kriter olarak kabul edilmiş ve iki test arasında .001 düzeyinde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Erken Sayı Testi geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak görülmüştür.

Test, çocukların eğitim ortamlarında sessiz bir odada her bir çocuğa bireysel olarak uygulanmaktadır. Uygulama öncesi testle ilgili "Burada kartlar var ve bu kartlara birlikte bakacağız. Sana bu kartlardaki resimler ile ilgili sorular soracağım. Verdiğin cevapları unutmamak için bu forma işaretleyeceğim" şeklinde kısa bir bilgi verildikten sonra örnek sorularla çocukların testi öğrenmesi sağlanmaktadır. Çocuk kendisinden ne yapması beklendiğini anladığını belirtene kadar teste ilişkin verilen bilgi tekrar edilmektedir. Uygulama esnasında çocuğa soruyu cevaplaması için gereken sürenin tanınmasına dikkat edilmelidir. Çocuğun yönergeyi yeterince iyi anlamadığı ya da duymadığı düşünüldüğünde soru uygulayıcı tarafından bir kez daha okunmaktadır. Çocuğun cevapları değerlendirme formuna her doğru cevap için (1), her yanlış cevap için (0) olarak işaretlenir. Uygulama süresi çocukların bireysel özelliklerine göre farklılık gösterebilmekle birlikte yaklaşık uygulama süresi 20-30 dakikadır.

Bu araştırma kapsamında araştırmacı EST aracını uygulamak amacıyla test gelitiricisinden gerekli izinleri almış ve test, katılımcıların belirlenmesi sürecinde bizzat araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

2.3.3. Erken Matematik Testi

Aydoğan vd. (2020) tarafından erken çocukluk döneminde çocukların genel matematik becerilerini değerlendirmek için kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. 3-7 yaş çocuklarının erken matematik becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan bu testte, erken matematik becerilerine ilişkin üç temel alana yönelik toplam 105 madde bulunmaktadır. Test sayı ve sayma ile ilgili 55, geometri ile ilgili 22 ve ölçmeye yönelik 28 madde olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Sayı ve sayma alt boyutunda sayı okuma, okunan sayıyı gösterme, ritmik sayma, söylenen sayı kadar nesne gösterme, rakam tanıma, okunan sayıları aynı sıra ile sayma, ikişer ritmik sayma, gösterilen sayı/sayılardan önce ve sonra gelen veya arasındaki sayıyı söyleme gibi beceriler yer almaktadır. Geometri alt boyutunda, söylenen şekilleri gösterme, gösterilen şekli söyleme, kenar ve köşe gibi kavramları ayırt etme, verilen şekillerden yeni bir şekil oluşturma gibi görevler yer almaktadır. Ölçme alt boyutunda ise, eşleme, sıralama, karşılaştırma, günün bölümleri, gece ve gündüz kavramı, haftanın günleri, aylar, mevsimler, dolu- boş gibi kavramlara ilişkin görevler yer almaktadır (Aydoğan vd., 2020).

EMAT'ın ön uygulaması 650, norm çalışması 2018 olmak üzere 3-7 yaş grubunda 2668 çocuk ile gerçekleştirilmiştir. EMAT'ın geçerlik çalışmaları kapsamında "Kapsam geçerliği" için uzman görüşleri alınmıştır. Yapı geçerliğine yönelik hem ön uygulama hem de norm uygulaması "ANOVA" sonuçları yaşa göre anlamlı fark olduğunu göstermiştir ($p<.01$). Testin Ölçüt-Bağıntılı geçerliliğini belirlemek için "Erken Matematik Yeteneği Testi" kriter olarak kabul edilerek, 2. düzey yaş grubuna uygulanmıştır. 2. düzey yaş grubu için iki test arasında .001 düzeyinde anlamlı ilişki bulunmuştur. Güvenirlik çalışmaları kapsamında testin iç tutarlılığına ilişkin KR20 katsayıları ön uygulama için; "Sayı/Sayma" alt testinin .53, "Geometri" alt testinin .79, "Ölçme" alt testinin .71, testin toplamının ise .79 olarak, norm uygulaması için; "Sayı/Sayma" alt testinin .70, "Geometri" alt testinin .88, "Ölçme" alt testinin .81, test toplamının ise .80 olarak hesaplanmıştır. Test Tekrar Test güvenirliği için ön uygulama grubundan yansız olarak seçilen 72 çocuk ile dört hafta ara ile yapılan ölçümler arasında .05 düzeyinde anlamı ilişki bulunmuştur. Ön uygulama sonucunda üç düzeyde toplam 105 maddeye indirilen testin madde güçlük indeksinin 0,39 ile 0.81 arasında, ayırt edicilik indekslerinin ise 0,41 ile 0,61 arasında değerlere sahip olduğu görülmüştür. Madde ve test istatistikleri sonucuna göre EMAT geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak görülmüştür. EMAT uygulama kılavuzu, cevap kitapçığı ve maddelerin yer aldığı test kitapçığından oluşmaktadır. Test çocuk ile bireysel olarak uygulanmakta, uygulama yaklaşık 30 dakika

sürmektedir. Çocuğun her bir doğru cevabı (1), her bir yanlış cevabı ise (0) olarak puanlanmakta, testteki doğru yanıt sayısı toplam test puanını vermektedir. Testten alınabilecek en yüksek puan madde sayısına eşit olup, her düzeyden alınabilecek en yüksek puan sırasıyla 1. düzeyde 29, 2. düzeyde 37, 3. düzeyde 39'dur. Çocuğun EMAT ve alt testlerine ilişkin aldığı ham puan norm yüzdelikleri ile karşılaştırılarak çocuğun yer aldığı yüzdelik dilim üzerinden erken matematik becerileri değerlendirilmektedir. Testte yüzdelik dilimler ve anlamları şu şekildedir. Toplam puan üzerinden 75 ve üzeri yüzdelikte yer alan öğrencilerin erken matematik becerileri oldukça yüksek olarak değerlendirilmektedir. Yine toplam puan üzerinden 75 ile 50 arasında yer alan öğrencilerin erken matematik becerilerinde kısmen desteğe ihtiyacı olduğu ve izlenmesi gerektiği şeklinde yorumlanmaktadır. 50 ile 25 arası yüzdelik dilimde yer alan çocukların ise erken matematik becerilerinde desteğe ihtiyacı olduğu ve müdahale edilmesi gerektiği belirtilirken 25'lik dilim ve altındaki öğrencilerin acilen erken matematik becerilerinin geliştirilmesine yönelik müdahalelere ihtiyacı olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Bu araştırma kapsamında 50'lik yüzdelik dilim ve altında kalan öğrencilere müdahale uygulanmıştır. Yine bu araştırma kapsamında araştırmacı testin uygulamasına ilişkin sertifika programına katılarak testin uygulayıcı sertifikasını almış ve test katılımcılara bizzat araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

2.3.4. Anadolu-Sak Zeka Ölçeği (ASİS)

Anadolu-Sak Zeka Ölçeği (ASİS), toplam yedi alt testten oluşan ve 4-12 yaş çocuklara uygulanabilir bir zeka ölçeğidir. ASİS'te, Sözel Potansiyel Endeksi, Görsel Potansiyel Endeksi, Bellek Kapasitesi, Sözel IQ, Görsel IQ ve genel zeka endeksi gibi altı alt testten puan türü bulunur. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında iç tutarlık güvenirliği tekrar test ve puanlayıcılar arası güvenirlik hesaplanarak ölçülmüştür. İç tutarlık güvenirliği toplam 4641 kişiden toplanan verilerle .95 ile .99 arasında bulunmuştur. Tekrar test güvenirliği ise ölçek geneli için .85 ile .89 arasında; alt testlerde .72 ile .96 arasında değişmektedir. Bir diğer güvenirlik verisi puanlayıcılar arası güvenirlikte ise rastgele seçilmiş 45 form ASİS uygulayıcı eğitimi almış iki kişi tarafından uygulanmıştır. Puanlayıcılar arası güvenirlik .96 ile 1.00 arasında değişmektedir.

ASİS'in ölçüt geçerliği RIAS ve UNIT ölçekleriyle karşılaştırılmış ve RIAS ile .65 ile .82 korelasyon, UNIT ile de .57 ile .79 korelasyon bulunmuştur. Ayrıca ayırt edici ölçüt geçerliği daha önceden başka zeka testleriyle değerlendirilerek zihinsel yetersizlik, otizm ve üstün

yetenek tanısı almış 121 çocukla gerçekleştirilmiştir. Testin ayrıt ediciliğinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizleriyle incelenmiştir. Ölçeğin pilot çalışmasına dahil 679 kişiyle açımlayıcı faktör analizi, norm grubunda yer alan 4641 kişi ile de doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ASİS'in alt testlerinin genel zekaya katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Araştırma kapsamında zeka testlerinin uygulama aşamalarında, ASİS'in geliştirilme sürecinde yer alan ve uygulayıcı sertifikalarına sahip dört uygulamacı yer almıştır. Uygulamacıların ikisi Üstün Zekalıların Eğitimi Anabilim Dalında doktora eğitimine devam ederken diğer iki uygulamacı aynı anabilim dalında yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

2.4. Bağımlı ve Bağımsız Değişken

Araştırmanın bağımlı değişkeni MÖG riski bulunan okul öncesi dönem çocukların erken matematik becerilerini destekleyici erken sayı becerilerinin edinimi düzeyidir. Bu beceriler EMAT ve EST test puanları ile ölçülmüştür.

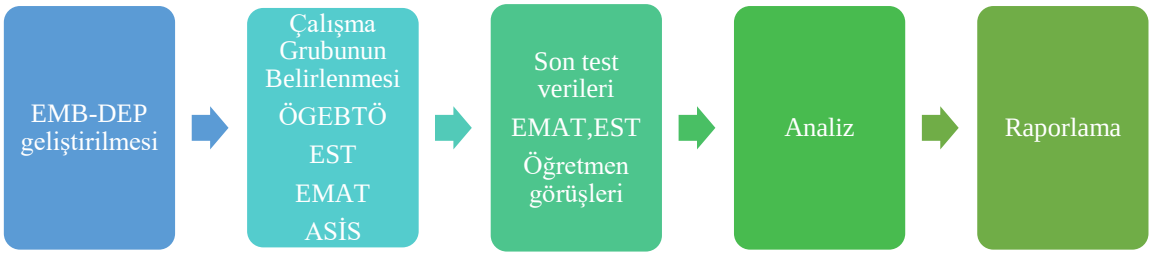
Araştırmanın bağımsız değişkeni ise araştırma kapsamında, araştırmacı tarafından geliştiren ve uygulanan, içeriğinde; ritmik sayma (1-20 ileri-geri ritmik sayma, 1-20 arası istenilen sayıdan başlayarak ileri doğru sayma, 1-20 arası istenilen sayıdan başlayarak geriye doğru sayma) ve miktar karşılaştırma (1-10 arası nesne-sayı eşleme, sayı karşılaştırma) sayı doğrusu (1-20 arası önce-sonra gelen sayıları söyleme, iki sayı arasındaki sayıyı söyleme, 1-20 arası sayıları sayı doğrusuna yerleştirme) becerilerinin öğretilmesinin hedeflendiği bir müdahale paketidir (EMB-DEP). Araştırmada deney grubuna EMB-DEP uygulanırken kontrol grubunda herhangi bir uygulama yapılmamıştır. EMB-DEP'in deneysel uygulama sürecinin ardından kontrol grubunda yer alan katılımcılarla telafi eğitimleri gerçekleştirilmiştir. Telafi eğitimlerine ilişkin bilgiler ilerleyen başlıklarda açıklanmıştır. Bağımsız değişkenin geliştirme süreçleri, içeriği ve diğer detayları ise işlem bölümünde yer almaktadır.

2.5. İşlem Süreci

Araştırmada müdahale süreci sırasıyla; erken matematik becerileri destek eğitim paketinin (EMB-DEP) oluşturulması, pilot çalışmanın gerçekleştirilmesi, toplamda 10 oturum olacak şekilde müdahale paketinin uygulanması, son test verilerinin toplanması ve analiz edilmesi

şeklinde ilerlemiştir. Müdahale sürecinde gerçekleştirilen adımlara ilişkin akış tablosu Tablo 2.2'de ve tüm süreç alt başlıklar halinde izleyen bölümlerde açıklanmıştır.

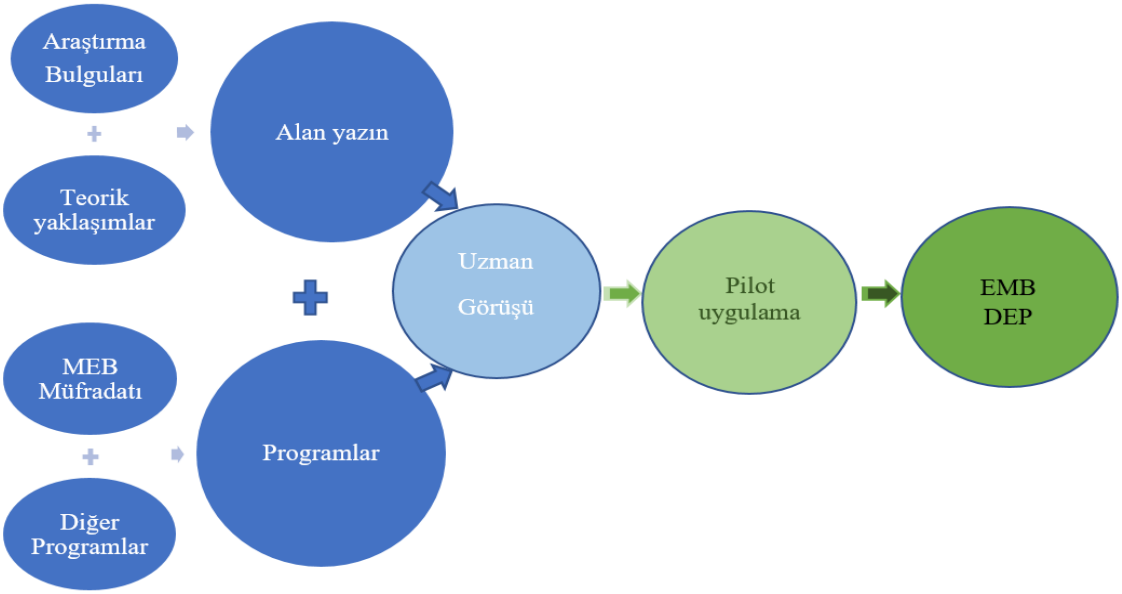
Tablo 2. 2. *Deneysel işlem süreci*



2.5.1. Erken matematik becerileri destek eğitim paketinin oluşturulması

Erken matematik becerileri destek eğitim paketi (EMB-DEP)'nin içeriği hazırlanırken ilgili alanyazın, araştırma bulguları, MEB Okul Öncesi Eğitim Programı, uluslararası alanyazında kullanılan ve etkililiği belirlenmiş müdahale programları ve kullanılan testlerin içeriği göz önünde bulundurulmuştur. EMB-DEP'in geliştirilme sürecine ilişkin izlenen süreç Tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3. *EBM-DEP'in geliştirilme süreci*



EMB-DEP, çocukların okul öncesi dönemde ritmik sayma (1-20 ileri-geri ritmik sayma, 1-20 arası istenilen sayıdan başlayarak ileri doğru sayma, 1-20 arası istenilen sayıdan başlayarak geriye doğru sayma) ve miktar karşılaştırma (1-10 arası nesne-sayı eşleme, sayı karşılaştırma) sayı doğrusu (1-20 arası önce-sonra gelen sayıları söyleme, iki sayı arasındaki sayıyı söyleme, 1-20 arası sayıları sayı doğrusuna yerleştirme) becerilerini desteklemeyi amaçlamaktadır. Hedef beceriler, bu becerilerin öğretiminde kullanılan materyaller ve alt hedeflere ilişkin bilgiler Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. *Hedef beceriler, materyaller ve alt hedefler*

Hedeflenen beceriler	**Kullanılan Materyaller**	**Alt Hedefler**
Ritmik sayma (1-20)	-Sayılabilir farklı iki renkte ataçlar ve boncuk -Sayılabilir farklı iki renkte resimli kartlar -Çalışma kağıtları -Sayı kartları	Farklı sayılabilir nesnelerle sesli sayma yapma Sayı sembolleri ile sesli sayma (ileri ve geri) Sayma yaparken her bir nesne ile ona karşılık gelen sayı sözcüğünü eşleştirme Sayı sembollerini tanıma ve okuma İstenilen sayıdan başlayarak ileri sayma İstenilen sayıdan başlayarak geri sayma
Nesne ve Miktar karşılaştırma (1-10)	Sayılabilir farklı iki renkte ataçlar ve minik boncuklar Sayılabilir farklı iki renkte resimleri karşılaştırma Sayı kartlarını sıralama Çalışma kağıtları	Sayı sembollerini tanıma Nesne- sayı sembolü eşleme İki çokluğun miktarını karşılaştırma Sayıların değerlerini karşılaştırma
Sayı doğrusu	Altında miktar olan (1-10 arası nokta) sayıları sayı doğrusuna yerleştirme Sayıları sayı doğrusuna yazma (1-20)	Sayıların sembollerini tanıma ve okuma Sayıların sözcüğünü tanıma ve kullanma

Tablo 2.4. *Hedef beceriler, materyaller ve alt hedefler (devam)*

Hedeflenen beceriler	**Kullanılan Materyaller**	**Alt Hedefler**
Sayı Doğrusu	İpucu olarak verilen sayının kaç olduğunu söyleme İpucu olarak verilen sayılardan önce ve sonra gelen sayıyı söyleme İki sayının arasındaki sayıyı söyleme Sadece başlangıcı ve bitiş yerlerinde yazılı sayılar arasına sayı yerleştirme (1-20)	"önce-sonra, yakın uzak" kavramlarını sayıları karşılaştırırken kullanma Sayıları değerlerine göre sıralama Sayıları sayı doğrusundaki konumuna yerleştirme

Okul öncesi dönemde özellikle MÖG riski bulunan öğrencilerin bahsedilen bu temel becerileri kazanmalarının en başta ilkokul çağında öğretilen matematik becerilerinin temelini oluşturur. Alanyazında yer alan MÖG riski olan okul öncesi dönem çocukları ile yapılan çalışmalar, ülkemizde kullanılan okul öncesi eğitim programı ve MÖG riski olan çocuklara yönelik programların incelenmesinin ardından taslak bir içerik formu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu taslak form pilot uygulamanın gerçekleştirileceği okulda öğretmenlik yapan ve MEB'de biri 12, diğeri 22 yıllık öğretmenlik deneyimi bulunan 2 okul öncesi öğretmenine gösterilmiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinin ardından taslak içerik Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Öğretmenliği Programı ve Özel Eğitim Bölümü Zihin Engelliler Öğretmenliği Programından birer uzmanla paylaşılıp görüşleri alınmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda oturumlarda uygulanacak dersin akışı ve kullanılacak etkinlikler düzenlenerek her iki uzmanın da yer aldığı bir çevrimiçi (zoom) toplantısı gerçekleştirilmiş ve programın ana hatları oluşturulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda oluşturulan taslak form, tez izleme komitesinde (TİK) yer alan bir öğretim üyesine gösterilmiş ve görüşleri doğrultusunda program yeniden düzenlenmiş ve pilot çalışmada kullanılacak son haline karar verilmiştir.

2.5.2. Pilot çalışmanın uygulanması

Uygulama aşamasına geçmeden önce, araştırma sürecinde ortaya çıkabilecek problemleri belirleyebilmek için oluşturulan EMB-DEP'in test edilmesi amacıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma kapsamında araştırmacı, tanıdığı okul öncesi öğretmenleri ile görüşüp pilot çalışma yapma isteğini bildirmiş ve uygun olan bir öğretmenin sınıfında yer alan 3 çocuk pilot uygulama için belirlenmiştir. Belirlenen öğrencilerin aileleri ile görüşülüp "Anne-Baba İzin Formu" aracılığı ile izinleri alınmıştır.

Pilot çalışma sürecinde öğrencilerin okul saatlerinin bitiminin ardından 3 öğrenci ile kendi okullarında bulunan bir sınıfta küçük grup uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma kapsamında okulun kuralları gereği video kaydı alınmamıştır. Oturumlar her gün 12.30- 13.30 saatleri arasında iki oturum ve toplamda 5 gün olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Her bir oturum yaklaşık 20-25 dakika sürmüştür. Pilot çalışma için her ders öncesi uygulamacı tüm hazırlıklarını önceden yapmış ve ders planlarında belirtilen şekilde öğretimler gerçekleştirilmiştir.

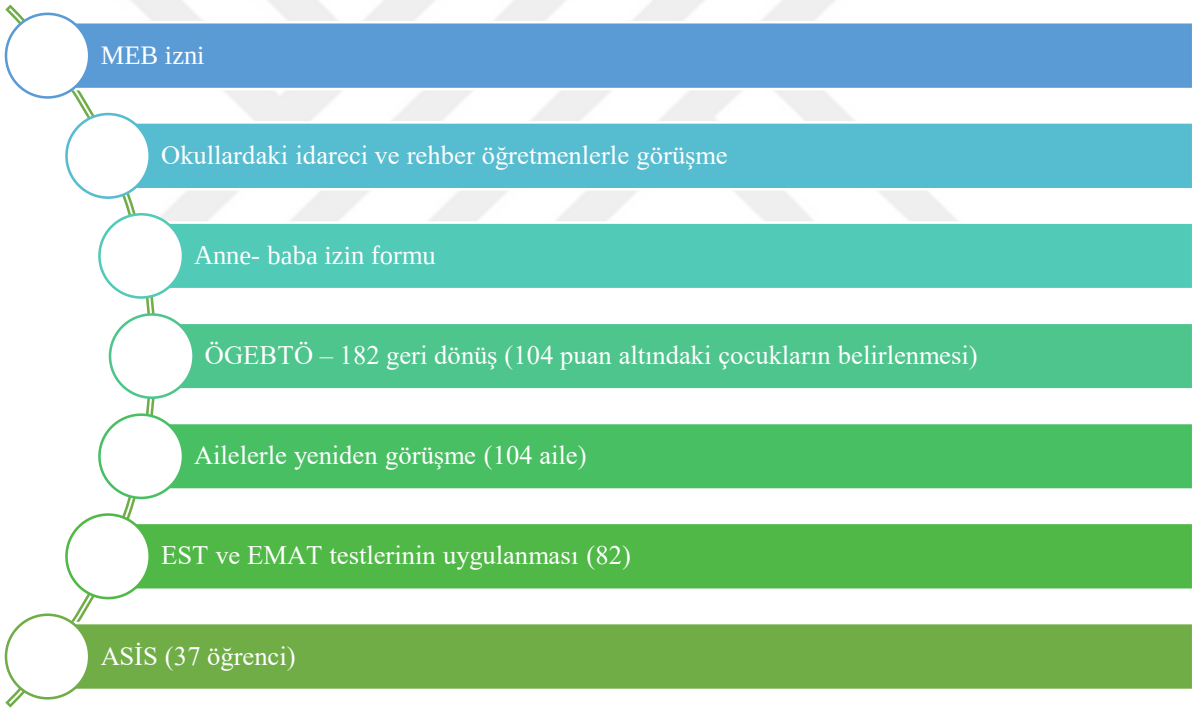
Pilot uygulama sürecince öğretilmesi hedeflenen içerik ve uygulama süresi hakkında gözlem yapılmış, ayrıca hem öğrenciler hem de öğretmen ile görüşülüp sürece son şeklinin verilmesi sağlanmıştır. İçeriğin planlanan şekilde 25-30 dakika sürdüğü belirlenmiş ayrıca giriş etkinliği olarak sandalye kapmaca oyunun kullanılmasına karar verilmiştir. Bunların yanı sıra öğretmenin önerisi ile "just dance 2017 – cola song (candy version)" ve "BLACKPINK – (How You Like That)" şarkılarının da dönüşümlü olarak giriş etkinliğinde kullanılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda araştırmacı bir adet taşınabilir (bluetooth) hoparlör almıştır. Küçük grup etkinliği olarak tasarlanan pilot uygulamanın ardından işlem sürecinde büyük grup etkinliği yapılmak zorunda kalınmış bu sebeple oturum süresinde değişikliğe gidilmiştir. Bu durum EMB-DEP'in uygulanması sürecinde detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

2.5.3. Katılımcıların belirlenmesi

Katılımcıların belirlenmesi sürecinde çok aşamalı bir süreç izlenmiştir. Herhangi bir tanısı bulunmayan ve matematik öğrenme güçlüğü riski olduğu belirlenmeye çalışılan öğrencilerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen belirleme süreci Tablo 2.5'te görüldüğü şekilde ilerlemiştir.

Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi adına MEB'e izin başvurusunda bulunulmuş, alınan izin sonrası Eskişehir ilinde yer alan MEB'e bağlı anaokulları ve anasınıflarıyla görüşmeler sağlanmıştır. Eskişehir ili merkez ilçelerinde yer alan anaokulları ve anasınıfları ile görüşmeler sonucunda çalışmayı kabul eden anaokulları ve anasınıflarındaki idareci, rehber öğretmen ve öğretmenlerle görüşülmüştür. Araştırma sürecinin açıklanması amacıyla öğretmenlerle toplantı düzenlenmiştir. Sürecin öğretmenlere açıklanmasının ardından ailelere araştırmada yer almak istediklerini gösteren EK-1'de yer alan "Anne-Baba İzin Formu" öğretmenler tarafından gönderilmiştir. Bir anaokulu ve üç anasınıfından olumlu geri dönüş sağlayan ailelerin belirlenmesinin ardından araştırmada yer alacak öğrencilerin taranması aşamasına geçilmiştir. Araştırmada katılımcıların belirlenmesinde üç aşamalı bir tarama gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2.5. *Katılımcıların belirlenme süreci*



Katılımcıların belirlenmesi sürecinde ilk aşamasında okul öncesi dönemde öğrenme güçlüğü riski olan öğrencilerin belirlenmesi amacıyla Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ), belirlenen okullarda ailelere dağıtılmış ve toplamda 182 aileden geri dönüş sağlanmıştır. Yapılan bu ilk taramadan sonra ÖGEBTÖ'den 104 ve altında puan alan, ÖÖG olma riski daha yüksek olduğu düşünülen çocuklar tarama aşamasının bir sonraki adımına dahil edilmiştir.

Araştırmanın ikinci aşamasında belirlenen 104 çocuğun aileleri ile yeniden görüşülerek bu aşamada kullanılacak ölçme aracına ilişkin onayları istenmiştir. Onay veren toplam 82 ailenin çocuğuna erken matematik becerilerindeki performansını belirlemeye yönelik iki ölçme aracı uygulanmıştır. Bu ölçme araçları Erken Sayı Testi (EST) ve Erken Matematik Testi (EMAT) olarak belirlenmiştir. Araştırmacı, her iki araç için de testin yazarlarından gerekli izinleri ve uygulamacı sertifikalarını alarak testleri bizzat uygulamıştır. EST bir kesme noktası bulunmayan, Ö. T.-S. T. kontrol listesi olarak kullanılan bir araçtır. EMAT ise çocuğun aldığı ham puan üzerinden hangi yüzdelik dilimde yer aldığını belirlemektedir. Çocuğun yer aldığı yüzdelik erken matematik becerilerinde ne düzeyde desteğe ihtiyacı olduğunu gösterir. Bu sebeple katılımcı belirleme sürecinde bir diğer aşamaya geçecek öğrenciler EMAT testinde yer aldıkları yüzdeliğe göre belirlenmiştir.

Katılımcıların belirlenmesinin üçüncü aşamasında, katılımcılar EMAT toplam puanlarına göre sıralanmış ve en düşük puana sahip 37 öğrenciye, matematikte yaşadıkları bu güçlüklerin, öğrencilerin zihin yetersizliği ihtimalindan kaynaklanıp kaynaklanmadığından emin olmak amacıyla ASİS Zeka Testi uygulanmıştır. Zeka testinde 4 öğrencinin sınır ve altı düzeyde puan aldıkları belirlenmiş ve araştırmaya dahil edilmeme kararı verilmiştir. Normal ve normal üstü zekaya sahip olan 33 öğrenci araştırmanın potansiyel katılımcıları olarak belirlenmiştir.

Yapılan taramalar sonucunda belirlenen 33 öğrencinin aileleri ile yeniden görüşülerek durumları hakkında bilgi verilmiş ve çalışmaya dahil olmaya gönüllü 24 ailenin çocuğu ile hazırlanan eğitim paketinin uygulama aşamasına geçilmiştir. 24 öğrenci benzer özellikler gösteren öğrencilerin eşleştirilmesi esasıyla 12 deney 12 kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Araştırmaya dahil edilen 24 çocuğun EMAT toplam puan ortalamaları $\bar{X}$ =47.04 (deney grubu $\bar{X}$ =46,67; kontrol grubu $\bar{X}$ =47,50) iken araştırmaya dahil edilmeyen 54 çocuğun EMAT toplam puanı ortalaması ise $\bar{X}$ =72.30 olarak belirlenmiştir. Bu durum araştırmaya dahil edilen çocukların risk grubunda yer aldığının ve sunulacak olan müdahaleye ihtiyaçları olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

2.5.5. EMB-DEP'in uygulanması

Araştırma kapsamında Ö. T. oturumlarının tamamlanmasının ardından deney grubuyla, EMB-DEP'in uygulama aşamasına geçilmiştir. Küçük grup etkinliği (5-6 kişilik) olarak planlanan EMB-DEP'in öğretimi, pilot uygulama sürecinde yaklaşık 20-25 dakika sürerken uygulamanın gerçekleştirildiği okul öncesi kurumunda görevli rehber öğretmen ve müdür

yardımcısının önerisi ile tüm çalışma grubu ile aynı anda çalışılmıştır. Öğrencilerin giriş çıkış saatleri ve velilerin öğrencileri alma durumları sebebiyle böyle bir uyarlamaya gidilmiştir. Büyük grup etkinliği şekliyle sunulan destek eğitim paketi, uygulanması her biri yaklaşık 50-60 dakika süren 10 oturumdan oluşmaktadır. Her gün tek oturum düzenlenerek uygulama süreci 10 günde tamamlanmıştır. Uygulamalar öğrencilerin devam ettikleri anaokulunda gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda yer alan katılımcılar sabahtan öğlene kadar kendi derslerine devam etmiş, derslerin bitiminin ardından da araştırma kapsamında uygulamaya katılmıştır. Ders saatinin bitiminde araştırmacı öğrencileri sınıflarından alarak uygulamanın gerçekleştirileceği odaya getirmiştir. Okulda ikili öğretim yapıldığı için boş sınıf bulunmadığından okul tarafından konferans salonu olarak kullanılan ve bodrum katta bulunan bir odanın kullanımına izin verilmiştir. Zemini tamamen halı kaplı olan bu salonun bir bölümünde platform bulunmaktadır. Yaklaşık 80 m² büyüklüğündeki bu salona araştırmacı ve görevliler tarafından öğrenci masaları yarım ay şeklinde konumlandırılarak sınıf görünümü oluşturulmaya çalışılmıştır. Masalar, öğrencilerin arkası sahneye, önü duvara gelecek şekilde konmuştur. Yarım ayın tam ortasında portatif tahta (üç ayaklı) yerleştirilmiştir. Uygulamanın gerçekleştirileceği ortam araştırmacı tarafından öğrenciler gelmeden önce düzenlenmiş, yapılacak etkinliklere ilişkin araç gereçler karışıklığı önlemek amacıyla uygulama öncesinden hazırlanmıştır. Etkinliğin sonunda öğrenciler ailelerine teslim edilmiştir.

Uygulama, erken sayı becerilerini geliştirmek amacıyla; ritmik sayma (1-20 ileri-geri ritmik sayma, 1-20 arası istenilen sayıdan başlayarak ileri doğru sayma, 1-20 arası istenilen sayıdan başlayarak geriye doğru sayma) ve miktar karşılaştırma (1-10 arası nesne-sayı eşleme, sayı karşılaştırma) sayı doğrusu (1-20 arası önce-sonra gelen sayıları söyleme, iki sayı arasındaki sayıyı söyleme, 1-20 arası sayıları sayı doğrusuna yerleştirme) şeklinde sürdürülmüştür. Her ders, öncelikle eğlenceli bir giriş yapılması amacıyla dans ya da sandalye kapmaca oyunuyla başlamıştır. Sandalye kapmaca oyununun oynandığı gün oyunun çok uzamaması amacıyla oyun altı sandalye (n=12) ile oynanmaya başlanmıştır. Oyunun ardından öğrenciler önceden hazırlanmış masalarına dönüp uygulamaya başlanmıştır. Yarım ay şeklinde toplanan öğrenciler, araştırmacıyı ve araç gereçleri rahatlıkla görebilecekleri şekilde oturmuşlardır. Araştırmacı derse başlamadan önce öğrencilere, o gün yapılması planlanan etkinlikten bahsederek, kullanılacak olan araç gereçler ve çalışma kağıtlarını tanıtmıştır. Öğrencilerin dikkati toplandıktan sonra öğretime başlanmıştır.

Çalışma kapsamında uygulamacı birçok farklı yöntem ve teknikten yararlanmış (doğrudan öğretim, açık anlatım, soru-cevap) ve öğretimler oyun etkinlikleri ile genişletmiştir.

Uygulamacı, araç gereçleri tanıttıktan sonra o gün edinilmesi amaçlanan kazanıma ilişkin etkinlikleri tahtaya çizmiş (uygun olması durumunda) ve derse giriş yapmıştır. Girişte anlatacağı derse ilişkin ön bilgilendirme yapmıştır. Girişin ardından belirlenen amaca ilişkin çalışma kâğıdında yer alan etkinlikleri kendisi tamamlamış ve nasıl yapılacağına ilişkin öğrencilere model olmuştur. Model olma basamağının yeteri kadar sergilenmesinin ardından uygulamacı etkinlikleri tek tek öğrencilere yaptırmıştır. Öğrencilerin doğru tepkileri anında pekiştirilmiştir. Bu süreçte ipucuna ihtiyaç duyan ve zorlanan öğrencilere kendisi model olmuş ve doğrusunu göstermiştir. Ardından tekrar öğrenciye kendinin yapma fırsatı verilmiştir. Bu aşamanın ardından etkinliği pekiştirici nitelikte olan oyun oynama etkinliğine geçilmiştir. Oyun oynama etkinliğinin ardından öğretmen çalışma kağıtlarını yeniden dağıtarak öğrencilerden etkinlikleri tamamlamaları ve kağıtlara isimlerini yazmalarını istemiştir. Tüm oturumların sonunda mutlaka yüksek sesle açıklan müzik ile dans edilmiş ve öğrencilerin yapamadıkları ya da yapmakta zorlandıkları şeyler yerine yapabildikleri bir şeyin ardından olumlu duygularla dersten ayrılmaları sağlanmıştır. Bir dersin akışı için gerçekleştirilen plan ve materyaller EK-6'te yer almaktadır.

2.6. Verilerin Toplanması

Araştırmada, uygulanan paketin etkililiğine ve sosyal geçerliğe ilişkin veriler toplanmıştır. Deney ve kontrol grubuna EMAT ve EST testleri uygulanarak Ö. T.-S. T. verileri elde edilmiştir. Ayrıca deney grubuna yönelik "Sosyal Geçerlik Anketi" ile uygulamaya yönelik sosyal geçerlik verileri toplanmıştır (EK-2).

2.6.1. Ö. T.-S. T. verilerinin toplanması

Araştırma kapsamında Ö. T.-S. T. verilerinin toplanmasında EMAT ve EST testleri kullanılmıştır. Araştırmada yer alan deney ve kontrol grupları için her iki test art arda sunulacak şekilde uygulanmıştır. Hem deney hem de kontrol grubunda yer alan katılımcı öğrencilerin EMAT testi yaklaşık 20-25 dakika; EST testi ise yaklaşık 30-40 dakika arasında sürmüştür. Her bir katılımcı öğrenciye daha uzun süre aldığı için ilk olarak EST testi uygulanmış, bu testin bitiminde öğrenciyle yaklaşık beş dakika sohbet edilerek diğer teste geçmeden önce mola verilmiştir. Verilen molanın ardından ikinci test olan EMAT'ın uygulamasına geçilmiştir. Her iki testin uygulamasının bitiminde öğrenciye katılımları için teşekkür edilerek süreç tamamlanmıştır. Hem EMAT hem de EST testleri çocukların devam ettikleri okullarda, sessiz

bir odada, uygulamacı ve öğrenci baş başa olacak şekilde uygulanmıştır. Her iki test için de doğru ve yanlış cevapların işleneceği yanıt anahtarları uygulamacının hemen yanında durarak anlık olarak doldurulmuştur. Öğrencilerin dikkatini dağıtmamak amacıyla doğru ve yanlış cevaplar; doğru cevaplar (A), yanlış cevaplar (B) olacak şekilde işlenmiştir. Uygulama yapılan odalar öğrenciler gelmeden önce mümkün olduğunca dikkat dağıtıcı unsurlardan arındırılmaya çalışılmıştır.

2.6.2. Geçerlik ve güvenirlik verilerinin toplanması

Sonuçların birtakım faktörler tarafından açıklanabilmesi ve daha büyük gruplara veya evrene genellenebilmesi araştırmalarda çok önemli bir konudur. Araştırmanın bağımlı değişkeninde gerçekleşen değişimin bağımsız değişkenle açıklanabilmesi iç geçerlik olarak tanımlanırken; sonuçların katılımcıların seçildiği evrene genellenebilirlik düzeyi dış geçerlik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2020). Gerçekleştirilen bu araştırmada da iç ve dış geçerliği kontrol altına almak amacıyla çeşitli önlemler alınmıştır. Alınan önlemlere ilişkin bilgiler Tablo 2.6.'de yer almaktadır.

Tablo 2.6. *İç ve dış geçerliği etkileyen faktörler*

İç Geçerliği Etkileyen Faktörler	
Faktörler	**Alınan Önlemler**
Denek seçimi: Deney ve kontrol grubunda yer alan katılımcıların benzer özellikler göstermesi	Öğrenciler bir okuldan ve aynı araçlar kullanılarak risk grubu belirlendikten sonra deney ve kontrol gruplarına atanmışlardır.
Olgunlaşma: Katılımcıların zaman ilerledikçe farklı yönlerden olgunlaşması sebebiyle bağımlı değişkende oluşabilecek farklılıklardır.	Deney ve kontrol grupları kullanılmış, olgunlaşmanın etkisini de ortaya koymak amacıyla bu grupların son test puanları ve grup içi gelişimleri karşılaştırılarak bulgularda verilmiştir.
Deney öncesi ölçüm: Katılımcıların uygulama öncesi kullanılan ölçme araçlarına aşinalık kazanması sonucu uygulama sonrası ölçümlerin etkilenmesi	Araştırmada ön testler ve son testler arasında yaklaşık üç ay süre bulunmaktadır. Bu sebeple ön testin son test üzerinde oluşturabileceği etki kontrol altına alınmaya çalışılmıştır.

Tablo 2.6. *İç ve dış geçerliği etkileyen faktörler (devam)*

İç Geçerliği Etkileyen Faktörler	
Faktörler	**Alınan Önlemler**
Veri toplama aracı: Karşılaştırma yapmak amacıyla araştırma sürecinde ölçümlerin aynı ölçütler, aynı araçlar ve aynı süreçleri izlenmesi	Gerçekleştirilen araştırmada veriler aynı veri toplama araçları ile aynı kişi tarafından toplanmıştır. Bu sayede iç geçerlik kontrol altına alınmaya çalışılmıştır.
Denek kaybı: Araştırma süresinde herhangi bir nedenle katılımcıların uygulamadan ayrılmak istemesi	Aileler ile bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiş ve gruplara birer öğrenci fazladan atanmıştır.
Dış Geçerliği Etkileyen Faktörler	
Faktörler	**Alınan Önlemler**
Örnekleme etkisi: Sınırlı bir alandan seçilen katılımcıların, evrendeki hedef kitleyi yeterince temsil edememe durumu	Araştırma Eskişehir ili merkez ilçelerinden seçilen bir anaokulu ve üç anasınıfından seçilen 12 deney ve 12 kontrol grubu katılımcı ile sınırlı olduğundan örnekleme etkisi bağlamında dış geçerliği düşüktür.
Beklentilerin etkisi: Bir araştırmada yer aldığını bilen katılımcıların ölçme araçları ve uygulama sürecine ilişkin edindikleri bilgiler, bu bilgiye sahip olmayan katılımcılara göre uygulama sürecindeki davranışlarını farklılaştırması durumu	Deney ve kontrol grubuna aynı araçlar aynı süreçte uygulanmış, öğretmenlere ve ebeveynlere içeriğe ilişkin bilgi verilmemiştir.
Gruplar arası etkileşim etkisi:	Araştırma kapsamında deney ve kontrol grubundaki öğrenciler farklı okullardan seçilerek çocukların birbiriyle etkileşim olasılığı azaltılmıştır.

2.7.Araştırmacının Rolü

Araştırma sürecinde tüm aşamalar (katılımcıların belirlenmesi, Ö. T. verilerinin toplanması, eğitim paketinin hazırlanması ve uygulanması, son test verilerinin toplanması) araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, Zihin Engelliler Öğretmenliği lisans programından mezun olup aynı programda yüksek lisansını tamamlamıştır. Yine aynı bölümde doktora eğitimine devam etmektedir. Araştırmacının üç yıllık öğretmenlik tecrübesi ve sekiz dönemlik Öğretmenlik Uygulaması dersi yürütme tecrübesi vardır. Yüksek lisans tezi de dahil olmak üzere öğrenme güçlüğü olan çocukların fark edilmesi, tanılanması, eğitimi, matematik becerilerinin öğretimi gibi konularda çalışmaları bulunmaktadır. Aynı zamanda araştırmacı çalışma kapsamında uygulanan testlere ilişkin (EMAT ve EST) eğitimlere katılmış ve uygulamacı sertifikasına sahiptir.

2.8. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler öncelikle kayıp uç değerler bakımından kontrol edilerek hatalı veri girişleri kontrol altına alınmıştır. Bu aşamada herhangi bir katılımcıya ilişkin veri setinde eksik ya da uç değer olmadığı tespit edilmiştir. Analizlerde I. tip hata olasılığının maksimum değeri olarak %5, yani $p \leq .05$ kabul edilmiş ve daha küçük hata olasılıklarına duyarlık açısından raporlaştırmalarda $p \leq .01$ ve $p \leq .001$ anlamlılık düzeyleri de dikkate alınarak p değerleri olduğu gibi belirtilmiştir. Yapılacak analizlerin varsayımları ve normal dağılım özellikleri test edilerek elde edilen sonuçlar doğrultusunda veri dağılımının uygunluğuna göre parametrik olmayan analizler kullanılmıştır. Tekrarlı ölçüm puanlarına yönelik yapılan analizlerde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Willcoxon Signed Ranks Test), ikili karşılaştırmalarda ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlı farklılıkları ortaya koymak amacıyla non-parametrik testler için önerilen *r* etki büyüklüğü hesaplanarak yorumlanmıştır. Gerçekleştirilen analiz süreci Tablo 2.7'te sunulan deney süreci ile birlikte sunulmuştur.

Tablo 2.7. *Deneysel uygulama süreci*

	n	**Ön-Test**	**Müdahale**	**Son-Test**
Deney Grubu	12	**A1**	☒	**A2**
Kontrol Grubu	12	**B1**	☐	**B2**

Tablo 2.7'de ifade edilen uygulama süreci için deney ve kontrol grubunun başlangıçta benzer düzeylerde olduklarının test edilmesi için A1 x B1 karşılaştırmaları; müdahale programının etkililiğinin belirlenmesi için A1 x A2 ve B1 x B2 karşılaştırmaları; son olarak ise müdahale sonrasında kontrol grubu ve deney grubunun karşılaştırılması için A2 x B2 karşılaştırmaları yapılmıştır.

2.9. Kontrol Grubu İçin Gerçekleştirilen Telafi Eğitimleri

Araştırmada deney grubuna uygulanan EMB-DEP'ten yaralanamayan kontrol grubu için araştırma sonunda mevcut program kontrol grubu öğrencileri için de uygulanmıştır. Telafi eğitimleri sırasında da deney grubu ile yürütülen sürecin aynısı yürütülerek süreç tamamlanmıştır.

2.10. Etik Bildirim

Gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında uygulamanın uygunluğu amacıyla etik kurul onayına başvurulmuştur. Araştırmacının görev yaptığı üniversitenin Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği kuruluna başvurularak 14.10.2022 tarih ve 421087 protokol no ile Etik Kurul izni alınmıştır (EK-3).

3. BULGULAR

Araştırma kapsamında uygulanan programın etkililiğinin belirlenmesi amacıyla 24 öğrenciden veri toplanmıştır. Gerçekleştirilen analiz sonuçları; öğrencilere ilişkin elde edilen "EST" ve "EMAT" ölçeklerinden elde edilen alt puan ve toplam puanlar bağlamında gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara ilişkin yaş ve zekâ puanlarının betimleyici istatistikleri yöntem bölümünde yer verilmiştir. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen analizlerde parametrik olmayan analiz teknikleri kullanıldığı için bulgu raporlaştırmalarında gruplara ilişkin puan ortalamaları yer almamaktadır bu neden öncelikle katılımcıların araştırma sürecinde hem ön test (Ö. T.) hem de son test (S. T.) bağlamında aldıkları puanlara ilişkin betimleyici istatistikler hesaplanmış ve Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1 *EST ve EMAT puanlarının Ö. T. – S. T. bağlamında betimleyici istatistikleri*

Puanlar		**Grup**	**Ö. T.**				**S. T.**			
			Ort.	**SS.**	**Min.**	**Max.**	**Ort.**	**SS.**	**Min.**	**Max.**
EST	Kavramların Karşılaştırılması	Deney	4,58	0,67	3	5	5,00	0,00	5	5
		Kontrol	4,33	0,78	3	5	4,67	0,49	4	5
	Sınıflandırma	Deney	3,08	1,31	0	5	4,42	0,51	4	5
		Kontrol	1,83	1,40	0	4	2,83	1,03	1	4
	Eşleştirme	Deney	2,67	1,37	0	5	4,67	0,65	3	5
		Kontrol	1,75	1,36	0	5	2,75	1,36	1	5
	Serileme	Deney	1,67	1,15	0	3	4,08	0,79	3	5
		Kontrol	1,83	1,19	0	4	2,75	0,97	1	4
	Sayı Sayma	Deney	1,08	1,08	0	3	3,92	0,29	3	4
		Kontrol	1,17	0,83	0	3	2,17	0,94	1	4
	Yapısal Sayma	Deney	1,50	0,80	0	3	3,08	0,67	2	4
		Kontrol	1,08	0,79	0	3	2,17	0,72	1	4
	Sonuçsal Sayma	Deney	1,75	1,14	0	3	3,58	0,51	3	4
		Kontrol	1,33	0,78	0	3	2,67	0,98	1	4
	Genel Sayı Bilgisi	Deney	0,83	0,58	0	2	3,00	0,60	2	4
		Kontrol	0,83	0,83	0	3	1,50	0,80	1	3
	Tahmin Etme	Deney	1,17	0,58	0	2	4,00	0,00	4	4
		Kontrol	0,83	0,83	0	3	1,67	0,78	1	3
	Toplam	Deney	18,33	6,26	11	28	35,75	3,08	29	39
		Kontrol	15,00	6,22	4	27	23,17	6,87	13	34
EMAT	Sayı ve İşlemler	Deney	21,00	7,57	10	33	36,17	6,13	28	47
		Kontrol	22,17	5,91	12	31	26,25	8,17	14	43
	Geometri	Deney	13,50	3,29	6	17	16,75	1,76	14	19
		Kontrol	11,50	2,61	7	16	14,75	2,83	10	19
	Ölçme	Deney	12,17	2,08	10	16	17,17	1,70	14	20
		Kontrol	13,83	3,04	8	19	14,67	3,89	7	19
	Toplam	Deney	46,67	10,64	27	64	70,08	7,05	59	84
		Kontrol	47,50	10,10	28	63	55,67	12,78	36	81

Not: EST = Erken Sayı Testi; EMAT = Erken Matematik Testi; Ö.T.=Ön Test; S.T.=Son Test.

Tablo 3.1'de sunulan ölçüm sonuçlarına ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde Ö. T. ölçümleri bağlamında hem EST hem de EMAT puanlarının deney ve kontrol gruplarında benzer ortalamalara sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca hem deney grubu hem de kontrol grubunun Ö. T. – S. T. puan ortalamaları arasında son testte daha yüksek olacak şekilde bir değişim olduğu görülmektedir. Sunulan ortalamalar arasında ki benzerlik ve farklılıklara ilişkin anlamlılıklar karşılaştırma analizleri ile test edilmiş ve Tablo 3.2 ile Tablo 3.5 arasında sunulmuştur.

3.1. Karşılaştırma Analizleri

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen müdahale programının etkililiğinin belirlenmesine yönelik yapılan karşılaştırma analizlerinden önce yöntem bölümünde zekâ ve yaş bağlamında verilen karşılaştırma sonucuna benzer olarak öncelikle Ö. T. arası karşılaştırma analizi yapılmıştır. Bu analiz katılımcı gruplarının müdahale öncesinde EMAT ve EST puanı bağlamında denk olduğunun ortaya konulması için gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2'de sunulan EST puanlarına ilişkin Ö. T. karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sırası ile; kavramların karşılaştırılması (U = 59,00; p > ,05), eşleştirme (U = 43,00; p > ,05), serileme (U = 68,00; p > ,05), sayı sayma (U = 67,50; p > ,05), yapısal sayma (U = 49,00; p > ,05), sonuçsal sayma (U = 55,00; p > ,05), genel sayı bilgisi (U = 67,00; p > ,05), tahmin etme (U = 24,00; p > ,05) ve EST toplam puanı (U = 53,50; p > ,05) bağlamlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Sınıflandırma (U = 35,50; p < ,05) puanı bağlamında ise deney grubunun lehine bir anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir, ifade edilen farklılığın orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir (r=.3-.05).

Tablo 3.2 *EMAT ve EST Ö. T. puanlarının çalışma grupları bağlamında karşılaştırılması*

		Grup	*n*	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	*U*	*z*	*p*	*r*
EMAT	Sayı ve İşlemler	Deney	12	11,54	138,50	60,500	-0,665	.514	
		Kontrol	12	13,46	161,50				
	Geometri	Deney	12	14,79	177,50	44,500	-1,601	.114	
		Kontrol	12	10,21	122,50				
	Ölçme	Deney	12	10,29	123,50	45,500	-1,546	.128	
		Kontrol	12	14,71	176,50				
	Toplam	Deney	12	11,63	139,50	61,500	-0,608	.551	
		Kontrol	12	13,38	160,50				

Tablo 3.2 *EMAT ve EST Ö. T. puanlarının çalışma grupları bağlamında karşılaştırılması (devam)*

		Grup	*n*	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	*U*	*z*	*p*	*r*
EST	Kavramların Karşılaştırılması	Deney	12	13,58	163,00	59,000	-0,852	.478	
		Kontrol	12	11,42	137,00				
	Sınıflandırma	Deney	12	15,54	186,50	35,500	-2,165	**.033***	.442
		Kontrol	12	9,46	113,50				
	Eşleştirme	Deney	12	14,92	179,00	43,000	-1,767	.101	
		Kontrol	12	10,08	121,00				
	Serileme	Deney	12	12,17	146,00	68,000	-0,239	.843	
		Kontrol	12	12,83	154,00				
	Sayı Sayma	Deney	12	12,13	145,50	67,500	-0,273	.799	
		Kontrol	12	12,88	154,50				
	Yapısal Sayma	Deney	12	14,42	173,00	49,000	-1,463	.198	
		Kontrol	12	10,58	127,00				
	Sonuçsal Sayma	Deney	12	13,92	167,00	55,000	-1,033	.347	
		Kontrol	12	11,08	133,00				
	Genel Sayı Bilgisi	Deney	12	12,92	155,00	67,000	-0,337	.799	
		Kontrol	12	12,08	145,00				
	Tahmin Etme	Deney	12	14,42	173,00	49,000	-1,537	.198	
		Kontrol	12	10,58	127,00				
	Toplam	Deney	12	14,04	168,50	53,500	-1,075	.291	
		Kontrol	12	10,96	131,50				

Not: * = p <.05; **= p <.01; ***= p <.001; Ö. T.= Ön Test.

EMAT puanlarına ilişkin Ö. T. karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sırası ile; sayı ve işlemler (U = 59,00; p > ,05), geometri (U = 43,00; p > ,05), ölçme (U = 68,00; p > ,05) ve EMAT toplam puanı (U = 53,50; p > ,05) bağlamlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 3.2'de yer alan karşılaştırma sonuçları incelendiğinde hem EST (Sınıflandırma alt testi hariç) hem de EMAT alt puanlar ve toplam puanlar bağlamında deney ve kontrol grubunun müdahale öncesinde benzer düzeyde oldukları görülmektedir.

Gerçekleştirilen müdahale programının etkililiğinin belirlenmesi amacıyla Ö. T. – S. T. ölçüm puanlarına yönelik yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testleri (Willcoxon Signed Ranks Test) deney grubu bağlamında Tablo 3.3'te sunulmuştur. Tablo 3.3'te sunulan deney grubu bağlamında EST puanlarına ilişkin Ö. T. – S. T. karşılaştırma analiz sonuçları incelendiğinde sırası ile; sınıflandırma (z = -2,714; $p < ,05$), eşleştirme (z = -2,961; $p < ,05$), serileme (z = -3,134; $p < ,05$), sayı sayma (z = -3,088; $p < ,05$), yapısal sayma (z = -3,134; $p < ,05$), sonuçsal sayma (z = -3,108; $p < ,05$), genel sayı bilgisi (z = -3,169; $p < ,05$), tahmin etme (z = -3,169; $p < ,05$) ve EST toplam puanı (z = -3,061; $p < ,05$) bağlamlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Kavramların karşılaştırılması (z = 1,890; $p > ,05$) alt puanı

bağlamında ise Ö. T. – S. T. puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 3.3 *Deney grubu EMAT ve EST Ö.T. ve S. T. karşılaştırma sonuçlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları*

	Puanlar		**n**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**z**	**p**	***r***
EST	Kavramların Karşılaştırılması	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-1,890[b]	.059	
		Pozitif Sıra	4	2,50	10,00			
		Eşit	8					
	Sınıflandırma	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,714[b]	**.007****	.783
		Pozitif Sıra	9	5,00	45,00			
		Eşit	3					
	Eşleştirme	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,961[b]	**.003****	.855
		Pozitif Sıra	11	6,00	66,00			
		Eşit	1					
	Serileme	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,134[b]	**.002****	.905
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Sayı Sayma	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,088[b]	**.002****	.891
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Yapısal Sayma	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,134[b]	**.002****	.905
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Sonuçsal Sayma	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,108[b]	**.002****	.891
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Genel Sayı Bilgisi	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,169[b]	**.002****	.912
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Tahmin Etme	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,169[b]	**.002****	.912
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Toplam	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,061[b]	**.002****	.884
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					

Not: b= Negatif sıralar temeline dayalı; * = p <.05; **= p <.01; ***= p <.001; Ö.T.=Ön Test; S.T.=Son Test.

EMAT puanlarına ilişkin Ö. T. – S. T. karşılaştırma analiz sonuçları incelendiğinde sırası ile; sayı ve işlemler (z = -3,061; $p < ,05$), geometri (z = -0,378; $p < ,05$), ölçme (z = -3,090; $p < ,05$), ve EMAT toplam puanı (z = -3,063; $p < ,05$) bağlamlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan anlamlı farklılıkların tamamında ilişkin etki büyüklükleri incelendiğinde tamamında *r* değerinin .05'ten büyük olduğu ve geniş etki büyüklüğüne sahip oldukları görülmektedir.

Araştırmada uygulanan müdahale programının deney grubu üzerinde etkililiğini ifade eden Tablo 3.3'te sunulan sonuçlar incelendiğinde sadece EST ölçeği kavramların

karşılaştırılması puanında yaşanan tavan etkisi dışında hem EST hem de EMAT alt puanlar ve toplam puanlar bağlamında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Farklı bir ifade ile müdahale sonrasında gerçekleştirilen S. T. sonuçları müdahale öncesinde elde edilen Ö. T. sonuçlarından anlamlı derecede daha yüksek çıkması müdahale programı etkili olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu bağlamında; Ö. T. – S. T. ölçüm puanlarına yönelik yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testleri (Willcoxon Signed Ranks Test) EST ve EMAT için Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'te sunulmuştur.

EMAT puanlarına ilişkin Ö. T. – S. T. karşılaştırma analiz sonuçlarında sırası ile; sayı ve işlemler (z = -2,049; $p < ,05$), geometri (z = -3,084; $p < ,05$) ve EMAT toplam puanı (z = -2,788; $p < ,05$) bağlamlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Ölçme alt puanı bağlamında ise anlamlı farklılık olmadığı (z = -1,130; $p > ,05$) tespit edilmiştir. Bu durum kontol grubunda yer alan öğrencilerin erken matematik becerilerinde ki gelişim etkisini ifade etmektedir. Elde edilen anlamlı farklılıkların tamamına ilişkin etki büyüklükleri incelendiğinde tamamında *r* değerinin .05'ten büyük olduğu ve geniş etki büyüklüğüne sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 3.4 *Kontrol grubu EMAT Ö. T. ve S. T. karşılaştırma sonuçlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları*

	Puanlar		**n**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**z**	**p**	***r***
EMAT	Sayı ve İşlemler	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,061[b]	**.002**[**]	.884
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Geometri	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,078[b]	**.002**[**]	.888
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Ölçme	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,090[b]	**.002**[**]	.892
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					
	Toplam	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,063[b]	**.002**[**]	.884
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					

*Not: b= Negatif sıralar temeline dayalı; * = p <.05; **= p <.01; ***= p <.001; Ö.T.=Ön Test; S.T.=Son Test.*

Tablo 3.5'te yer alan kontrol grubu bağlamında EST puanlarına ilişkin Ö. T.- S. T. karşılaştırma analiz sonuçları incelendiğinde sırası ile; sınıflandırma (z = -2,762; $p < ,05$), eşleştirme (z = -2,762; $p < ,05$), serileme (z = -3,051; $p < ,05$), sayı sayma (z = -2,972; $p < ,05$), yapısal sayma (z = -3,127; $p < ,05$), sonuçsal sayma (z = -3,025; $p < ,05$), genel sayı bilgisi (z = -2,271; $p < ,05$), tahmin etme (z = -2,887; $p < ,05$) ve EST toplam puanı (z = -3,063;

p < ,*05*) bağlamlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Kavramların karşılaştırılması (z = 1,633; *p* > ,*05*) alt puanı bağlamında ise Ö. T. -S. T. puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 3.4 *Kontrol grubu EST Ö. T. ve S. T. karşılaştırma sonuçlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları*

	Puanlar		**n**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**z**	**p**	***r***
EST	Kavramların Karşılaştırılması	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-1,633[b]	.102	
		Pozitif Sıra	3	2,00	6,00			
		Eşit	9					
	Sınıflandırma	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,762[b]	**.006**[**]	.797
		Pozitif Sıra	9	5,00	45,00			
		Eşit	3					
	Eşleştirme	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,762[b]	**.006**[**]	.797
		Pozitif Sıra	9	5,00	45,00			
		Eşit	3					
	Serileme	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,051[b]	**.002**[**]	.881
		Pozitif Sıra	10	5,50	55,00			
		Eşit	2					
	Sayı Sayma	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,972[b]	**.003**[**]	.856
		Pozitif Sıra	10	5,50	55,00			
		Eşit	2					
	Yapısal Sayma	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,127[b]	**.002**[**]	.903
		Pozitif Sıra	11	6,00	66,00			
		Eşit	1					
	Sonuçsal Sayma	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,025[b]	**.002**[**]	.873
		Pozitif Sıra	11	6,00	66,00			
		Eşit	1					
	Genel Sayı Bilgisi	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,271[b]	**.023**[*]	.656
		Pozitif Sıra	6	3,50	21,00			
		Eşit	6					
	Tahmin Etme	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,887[b]	**.004**[**]	.883
		Pozitif Sıra	9	5,00	45,00			
		Eşit	3					
	Toplam	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-3,063[b]	**.002**[**]	.884
		Pozitif Sıra	12	6,50	78,00			
		Eşit	0					

*Not: b= Negatif sıralar temeline dayalı; * = p <.05; **= p <.01; ***= p <.001; Ö.T.=Ön Test; S.T.=Son Test.*

Araştırmada müdahale programına dahil edilmeyen kontrol grubuna ilişkin Ö. T. – S. T. karşılaştırma analizlerinin yer aldığı Tablo 3.4 ve Tablo 3.5 incelendiğinde sadece EST ölçeği kavramların karşılaştırılması puanı ve EMAT ölçme ve geometri puanı haricinde anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Sunulan müdahalenin kontrol grubu bağlamında elde edilen gelişim etkisinden daha fazla olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan karşılaştırma sonuçları Tablo 3.6'da sunulmuştur.

Tablo 3.6. *EST ve EMAT S. T. puanlarının çalışma grupları bağlamında karşılaştırılması*

		Grup	*n*	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	*U*	*z*	*p*	*r*
EST	Kavramların Karşılaştırılması	Deney	12	14,50	174,00	48,000	-2,145	.178	
		Kontrol	12	10,50	126,00				
	Sınıflandırma	Deney	12	17,63	211,50	10,500	-3,735	**.000*****	.762
		Kontrol	12	7,38	88,50				
	Eşleştirme	Deney	12	17,25	207,00	15,000	-3,444	**.000*****	.702
		Kontrol	12	7,75	93,00				
	Serileme	Deney	12	16,63	199,50	22,500	-2,963	**.003****	.605
		Kontrol	12	8,38	100,50				
	Sayı Sayma	Deney	12	17,42	209,00	13,000	-3,797	**.000*****	.775
		Kontrol	12	7,58	91,00				
	Yapısal Sayma	Deney	12	16,42	197,00	25,000	-2,920	**.006****	.956
		Kontrol	12	8,58	103,00				
	Sonuçsal Sayma	Deney	12	15,75	189,00	33,000	-2,396	**.024***	.489
		Kontrol	12	9,25	111,00				
	Genel Sayı Bilgisi	Deney	12	17,33	208,00	14,000	-3,556	**.000*****	.726
		Kontrol	12	7,67	92,00				
	Tahmin Etme	Deney	12	18,50	222,00	0,000	-4,494	**.000*****	.917
		Kontrol	12	6,50	78,00				
	Toplam	Deney	12	17,88	214,50	7,500	-3,738	**.000*****	.763
		Kontrol	12	7,13	85,50				
EMAT	Sayı ve İşlemler	Deney	12	16,92	203,00	19,000	-3,066	**.001*****	.626
		Kontrol	12	8,08	97,00				
	Geometri	Deney	12	14,96	179,50	42,500	-1,725	.089	.352
		Kontrol	12	10,04	120,50				
	Ölçme	Deney	12	14,67	176,00	46,000	-1,516	.143	.309
		Kontrol	12	10,33	124,00				
	Toplam	Deney	12	16,79	201,50	20,500	-2,979	**.002****	.608
		Kontrol	12	8,21	98,50				

Not: * = p <.05; **= p <.01; ***= p <.001; S.T.=Son Test.

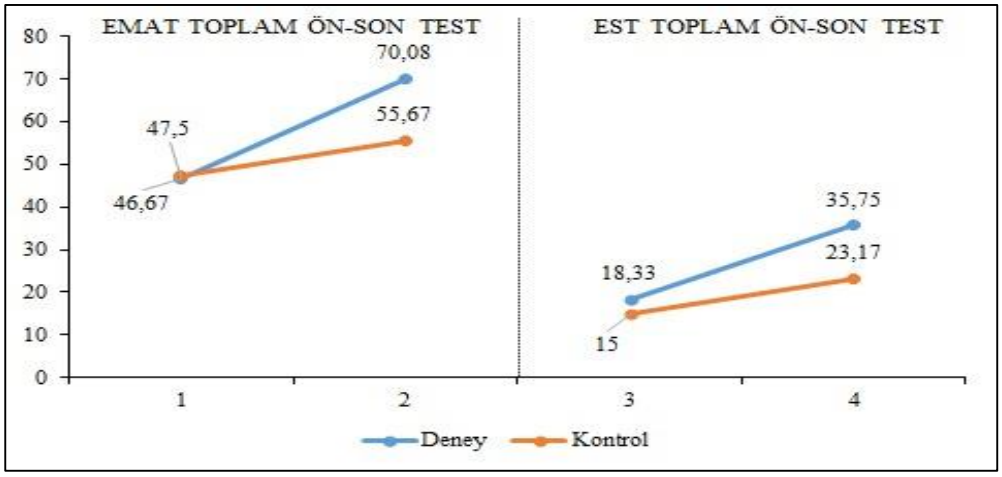
Tablo 3.6'da sunulan EST puanlarına ilişkin deney ve kontrol grubunun S. T. puanlarının karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sırası ile; sınıflandırma (U = 10,50; $p < ,05$)eşleştirme (U = 15,00; $p < ,05$), serileme (U = 22,50; $p < ,05$), sayı sayma (U = 13,00; $p < ,05$), yapısal sayma (U = 25,00; $p < ,05$), sonuçsal sayma (U = 33,00; $p < ,05$), genel sayı bilgisi (U = 14,00; $p < ,05$), tahmin etme (U = 0,00; $p < ,05$) ve EST toplam puanı (U = 7,50; $p < ,05$)

bağlamlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Kavramların karşılaştırılması (U = 48,00; $p > ,05$) puanı bağlamında ise başlangıçtan itibaren ifade edilen tavan etkisinden dolayı anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

EMAT S. T. puanlarına ilişkin karşılaştırma sonuçları incelendiğinde; sayı ve işlemler (U = 19,00; $p < ,05$) ve EMAT toplam puanı (U = 20,50; $p < ,05$) bağlamlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu; geometri (U = 42,50; $p > ,05$) ve ölçme (U = 46,00; $p > ,05$) puanları bağlamında ise deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Tablo 3.6'da sunulan anlamlı farklılıkların etki büyüklükleri incelendiğinde tamamında *r* değerinin .05'ten büyük olduğu ve geniş etki büyüklüğüne sahip oldukları görülmektedir.

İfade edilen anlamlılıklar deney grubundaki değişimin gelişimin ötesinde, programdan kaynaklı olduğunı ifade etmektedir. Ayrıca standart sapma puanları incelendiğinde özellikle deney grubunda eğitimden dolayı puanların homojenize olduğu, programın öğrencilerin seviyesine uygun, ilgilerini çekecek nitelikte ve müdahaleden grubun tamamının fayda sağladığı görülmektedir.

Özetle yapılan analizler sonucunda uygulamanın etkili olduğu, gelişimsel olarakta bu becerilerin geliştiği ancak programın etkisinin gelişimin etkisinden daha yüksek olduğıu bulunmuştur. Her iki grupta da kavram alt testinde tavan etkisinden dolayı anlamlı bir farka ulaşılamamıştır. Son testlere bakıldığında ise ölçme ve geometri alt testlerinde deney grubunun daha yüksek olmasına rağmen kontrol grubu ile arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.



Şekil 3.1. *EMAT ve EST ölçüm sonuçları*

3.2. Sosyal Geçerlik Bulguları

Gerçekleştirilen araştırmanın önemine, araştırmada kullanılan etkinliklere ve araştırma sonunda elde edilen sonuçların anlamlılığına ilişkin sosyal geçerlik verileri öznel değerlendirme yoluyla araştırmanın dolaylı tüketicileri (Vuran ve Sönmez, 2008) olan öğretmenlerden toplanmıştır. Sosyal geçerlik kapsamında öğretmenlere kapalı uçlu beş soru yöneltilmiş ve bu yanıtlamaları istenmiştir. Sosyal geçerlik bulgularına ilişkin bilgiler Tablo. 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Sosyal Geçerlik Bulguları

No	Madde	EVET	KISMEN	HAYIR	AÇIKLAMA
1	Öğrencilerinizle gerçekleştirilen erken matematik becerilerinin öğretiminden memnun kaldınız mı?	5	-	-	
2	Öğrenciniz gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin sizinle olumlu şeyler paylaştı mı?	5	-	-	
3	Öğrenciniz gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin sizinle olumsuz şeyler paylaştı mı?	-	-	5	
4	Gerçekleştirilen çalışmanın öğrencilerinizin matematik becerilerine katkı sağladığını düşünüyor musunuz?	5	-	-	
5	Sizce öğrencilerinizin matematik becerilerine yönelik tutumlarında bir değişiklik oldu mu?	5	-	-	

Öğretmenlere ilk olarak öğrencileriyle gerçekleştirilen erken matematik becerilerinin öğretiminden memnun olup olmadıkları sorulmuştur. Tüm öğretmenler memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. İkinci soruda ise gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin öğrencilerin olumlu geri dönüşleri olup olmadığı sorulmuş ve öğretmenlerin tümü olumlu görüşler paylaşıldığını belirtmişlerdir. Öğretmen 1, uygulamada yer alan öğrencilerinden birinin "*keşke sınıfta da hep böyle eğlenceli geçse, orda çok güzel oyunlar oynuyoruz*" şeklinde bir görüş bildirdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Öğretmen 4 de "*Hocam siz ne yapıyorsanız bize de söyleyin öğrencim sizin dersinize gelmek için can atıyor*" şeklinde bir yorumda bulunmuştur. Sosyal geçerlik kapsamında sorulan üçüncü soruda ise gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin öğrencilerin olumsuz geri dönüşleri olup olmadığı sorulmuş ve öğretmenlerin tümü olumsuz herhangi bir görüşün paylaşılmadığını belirtmişlerdir. Dördüncü soruda araştırma kapsamında gerçekleştirilen çalışmanın öğrencilerinin matematik becerilerine katkı sağladığını düşünüp düşünmedikleri sorulmuştur. Öğretmenlerin tümü katkı sağladığı yönünde bir görüş ifade etmişlerdir. Öğretmen 3 bu soruya ilişkin "*artık etkinliklerde daha aktif, cevabı bilse de bilmese de parmak kaldırıyor. Sanki eskisine göre kendine daha çok güveniyor*." şeklinde bir açıklama

yapmıştır. Son olarak öğretmenlere öğrencilerinin matematik becerilerine yönelik tutumlarında bir değişiklik olup olmadığı sorulmuştur. Sosyal geçerlik verilerinin toplandığı öğretmenlerin tümü öğrencilerin matematik becerilerine yönelik tutumlarında değişiklik olduğunu belirtmiştir. Sosyal geçerlik verileri incelendiğinde tüm öğretmenlerin araştırmaya ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu görülmektedir.

4. TARTIŞMA

Araştırmada MÖG riski bulunan okul öncesi dönem öğrencilerinin erken matematik becerilerinin geliştirilmesi amacıyla hazırlanan ve uygulanan EMB-DEP'in etkililiği incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda EMB-DEP'in MÖG riski bulunan okul öncesi dönem çocuklarının erken matematik becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarına yönelik hem EMAT hem de EST Ö. T. sonuçları incelendiğinde grupların erken matematik becerileri bakımından benzer düzeyinde oldukları görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun hem EMAT hem de EST Ö. T.-S. T. puan karşılaştırmalarına bakıldığında ise her iki grupta da son testler bağlamında ortalamaların yükseldiği görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu son test karşılaştırmaları incelendiğinde ise hem EMAT hem de EST toplam puanlarında deney grubu lehine bir fark olduğu görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında her ne kadar her iki grup bağlamında da Ö. T.-S. T. karşılaştırma sonuçlarında anlamlı farklılık elde edilmiş olsa da deney grubunun S. T. ortalamalarının anlamlı derecede yüksek olması öğretilen becerilerin MÖG riski olan çocukların erken matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmektedir. Bu bölümün ilerleyen kısımları deney grubu üzerinde ulaşılan ilgili etkililik sonuçları bağlamında ele alınmıştır.

Araştırma kapsamında geliştirilen EMB-DEP ile öğrencilerde gelişim sağlanmak istenen erken sayı becerileri bağlamında üç ana alana yönelik müdahale gerçekleştirilmiştir. Bunlar; a) ritmik sayma, b) zihinsel sayı doğrusu ve c) miktar karşılaştırma becerileridir. Araştırmada kullanılan EMAT ve EST ise toplam 12 alt boyuttan oluşmaktadır. Araştırmada geliştirilmesi hedeflenen becerilerin ölçümleri toplam 10 alt test ile doğrudan ilişkilidir. Ancak EMB-DEP içeriğinde EMAT ölçme ve geometri alt testlerinde gelişim sağlanmasına yönelik doğrudan bir içerik bulunmamaktadır. İlgili alt testlerin araştırmada raporlaştırılma nedenleri hem bu iki ölçme boyutunun diğer alt alanlarla ilişkisinden kaynaklı bir gelişim gösterip göstermediğinin belirlenmesi hem de EMAT toplam puanına ulaşarak çocukların erken matematik becerileri profillerinin çıkarılma isteğidir.

Erken matematik becerilerinin ilerideki akademik becerilerin gelişmesinde oldukça etkili olduğu (Duncan vd., 2007; Mercader vd., 2018; Shanley vd., 2017) ve özellikle erken sayı becerilerinin sistematik öğretim müdahaleleriyle geliştirilebileceği belirtilmektedir (Geary, 2009; Jordan vd., 2007; Mozzocco ve Thompson, 2005; NCTM, 2006). Bu bağlamda araştırma kapsamında gerçekleştirilen bu çalışma bu yönüyle alanyazındaki diğer çalışmalarla benzerlik

göstermektedir (Auino vd., 2021; Altındağ- Kumaş, 2019; Arnold vd., 2002; Clarke vd., 2016; Codding, 2011; Doğan, 2012; Dyson, Jordan ve Glutting, 2013; Frisco-Van Den Bos vd., 2018; Jordan vd., 2012; Shanley vd., 2017; Sood ve Jitendra, 2013; Toll ve van Luit, 2012). Alanyazın ile benzer sonuçlarla desteklenen bu çalışmanın MÖG riski olan çocukların erken matematik becerilerini geliştirmede etkili bir müdahale olduğunu göstermiştir. Hem EMAT hem de EST toplam puanlarına ilişkin Ö. T.-S. T. puan karşılaştırmalarında deney grubu bağlamında anlamlı bir fark olması bu durumu desteklemektedir.

EMAT ve EST alt boyutlarına ilişkin elde edilen bulgular müdahale amaçları çerçevesinde ele alınarak tartışılmıştır. Müdahale amaçları ve alt testlerin eşleştirilme matrisi Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Müdahale amaçları ve alt testlerin eşleştirilme matrisi

Müdahalenin amaçları	**EMAT alt testler**	**EST alt testler**
Zihinsel sayı doğrusu	Sayı ve İşlemler	Tahmin etme
Ritmik sayma	Sayı ve İşlemler	Genel Sayı Bilgisi, Sayı Sayma, Yapısal Sayma
Miktar karşılaştırma	Sayı ve İşlemler	Sınıflandırma, Eşleştirme, Serileme, Kavramların Karşılaştırılması, Sonuçsal Sayma

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen müdahalenin amaçlarının ilki, erken sayı becerilerinden biri olan zihinsel sayı doğrusu becerisinde gelişim sağlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda hem EST (tahmin etme alt testi) hem de EMAT (sayılar ve işlemler alt testi) ile ölçümler gerçekleştirilmiştir. Hem tahmin etme hem de sayılar ve işlemler alt boyutunda ulaşılan Ö. T.-S. T. arasındaki anlamlı farklılık müdahale amaçlarından zihinsel sayı doğrusu alanında istendik yönde bir gelişim yaşadığını göstermektedir. Bu bulgu alanyazında zihinsel sayı doğrusu becerilerinin öğretimine ilişkin gerçekleştirilen birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Geary vd., 2008; Ramani ve Siegler, 2008; Ramani ve Siegler, 2013; Siegler ve Ramani, 2009; Whyte ve Bull, 2008). Alanyazında benzer bir amaçla Farisco-Van Den Bos vd. (2018), tarafından yapılan çalışmada sayma ve zihinsel sayı doğrusu eğitiminin çocukların genel matematik performanslarına ve sayı hissi becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada üç gruba ayrılmış ve bir grup sayma, bir grup ise zihinsel sayı doğrusu eğitimi almışlardır. Araştırma sonunda sayma grubunda yer alan deney grubundaki katılımcıların genel matematik performansları ve sayı hissi becerilerinde kontrol grubuna oranla ciddi oranda bir fark bulunmuş ancak sayı doğrusu grubunda bulanan deney grubundaki katılımcılarda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bağlamda gerçekleştirilen bu çalışmanın zihinsel sayı doğrusu

becerisinde elde ettiği etkililik ifade edilen çalışma sonucu ile farklılık göstermektedir. Görülen bu farklılık kullanılan ölçme araçlarından kaynaklı bir farklılık olabileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen müdahalenin amaçlarından bir diğer olan ritmik sayma becerisindeki değişim değerlendirilmesinde EMAT sayı ve işlemler alt testi ile EST genel sayı bilgisi, sayı sayma, yapısal sayma alt testleri kullanılmıştır. İfade edilen alt testlerin deney grubu bağlamında gerçekleştirilen Ö. T.-S. T. karşılaştırmalarında istendik yönde anlamlı farklılık elde edilmiştir. Farklı bir ifade ile EMB-DEP'in ritmik sayma becerisi bağlamında etkili bir müdahale olduğu görülmektedir. Bu bulgu alanyazındaki birçok araştırma bulgusuyla benzerlik göstermektedir (Hinton vd., 2015; Ramani ve Siegler, 2008; Ramani ve Siegler, 2013; Toll ve van Luit, 2012; Toll ve van Luit, 2014; van Luit ve Schopman, 2000). Toll ve van Luit (2012) gerçekleştirdikleri araştırmalarında düşük performans gösteren çocuklar için iyileştirici ve kapsamlı bir erken sayı programının etkililiğini test etmeyi ve görsel ve sözel çalışma belleğinin erken sayı gelişimindeki rolünü değerlendirmeyi amaçlamıştır. 196 okul öncesi dönem öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin erken sayı becerileri *Early Numeracy Test–Revised* ile çalışma belleği becerileri de *Automated Working Memory Assessment (AWMA)* ile değerlendirilmiştir. Sekiz hafta süren müdahalenin ardından deney grubu son test ölçümlerinde kontrol grubuna göre erken sayı becerilerinde anlamlı bir artış göstermiştir.

EMB-DEP kapsamında gelişmesi hedeflenen son alan miktar karşılaştırma boyutudur. Bu alt amaca ulaşılıp ulaşılmadığı EMAT sayı ve işlemler alt testi ve EST sınıflandırma, eşleştirme, serileme, kavramların karşılaştırılması, sonuçsal sayma alt testleri ile kontrol edilmiştir. Deneysel sürecin etkililiğe ilişkin ifade edilen alt testler bağlamında ulaşılan Ö. T.-S. T. karşılaştırmaları incelendiğinde EMB-DEP'in miktar karşılaştırma bağlamında etkili bir müdahale olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç alanyazında birçok araştırma ile benzerlik göstermektedir (Ramani ve Siegler, 2013; Siegler ve Ramani, 2009; Whyte ve Bull, 2008). Codding (2011) gerçekleştirdiği çalışmasında miktar karşılaştırma, sayı farkındalığı, zihinsel sayı doğrusu ve toplama çıkarma becerilerini içeren KPALS isimli programın okulöncesi dönem çocukların erken sayı etkisini incelmiştir. Çalışmada düşük sosyo- ekonomik düzeyde ve İngilizce ikinci anadili olan çocuklar yer almıştır. Çalışma sonucunda çocukların sayı doğrusu ve sayı farkındalığı becerilerinde bir artış gözlenirken miktar karşılaştırma boyutunda anlamlı bir fark görülmemiştir. Araştırmada miktar karşılaştırma becerilerindeki başarısızlık gelişimin etkisiyle açıklanmıştır. Bu bağlamda bakıldığında bu çalışmanın miktar

karşılaştırma becerisinde elde ettiği etkililik ifade edilen çalışma ile farklılık göstermektedir. EMB-DEP'te miktar karşılaştırma etkinlikleri 1-10 arası nesne miktarlarının karşılaştırılması amacını içermektedir. Ancak bahsedilen araştırmada içeriğin sadece "daha çok- daha az" karşılaştırması yapılarak öğretildiği belirtilmiş, nesne miktarı ve sunum şekli açıklanmamıştır. Bu anlamda oluşan bu farklılığın içeriğin sunuş şeklinden kaynaklı olduğu söylenebilir.

Araştırma bulguları incelendiğinde deney grubunda yer alan katılımcıların EST kavramların karşılaştırılması alt testinde Ö. T.-S. T. puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Kavramların karşılaştırılması alt testi beş maddeden oluşan bir alt testtir. Yani başka bir ifade ile bu alt testten tam puan almak için beş maddeye doğru cevap verilmesi gerekmektedir. Deney grubunda yer alan katılımcıların kavramların karşılaştırılması alt testi Ö. T. sonuçlarına bakıldığında neredeyse tüm katılımcıların bu alt testte tüm sorulara doğru yanıt verdiği görülmektedir. İfade edilen tavan etkisi nedeni ile yapılan analiz sonucunda anlamlı farklılık elde edilmemiştir. Bu da testte yer alan maddelerin ölçtüğü becerilerin daha erken dönemlerde kazanılmış olduğunu göstermektedir. Bu açıdan ele alındığında okul öncesi dönemde özellikle teknolojik gelişmelerin (telefon, tablet, bilgisayar kullanımının artması) ve ailelerin teknolojiyi çocukların eğitimlerinde kullanımının bir sonucu olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmalar doğrudan öğretim müdahaleleri, oyun ve etkinlikler içeren çok bileşenli çalışmaların çocukların erken matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir (Aiuno et al., 2021; Dobler et al., 2012; Jordan et al., 2012 ve Koponen et al., 2018). Gerçekleştirilen bu çalışma da doğrudan öğretim müdahaleleri, oyun ve etkinlikler içeren çok bileşenli uygulamaları içermektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen bu çalışmanın alanyazını destekler şekilde risk altındaki çocukların erken matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmektedir. Bahsedilen araştırmalar genellikle ilkokul ve üzeri yaş grubundaki öğrencilerle gerçekleştirilmişken, sadece bir tanesi (Aiuno et al., 2021) okul öncesi dönemde risk altındaki çocuklarla gerçekleştirilmiş. Bu anlamda da gerçekleştirilen bu çalışmanın okul öncesi dönemde risk altında olan çocukların erken matematik becerilerini geliştirmede sağladığı katkı açısından alanyazını destekler niteliktedir.

ABD'de 2004 yılında çıkan yasa ile (IDEA, 2004), ÖÖG olan bireylerin tanılanmasında MTM'ne geçiş yapılmıştır. Bu değişiklikte amaç tanı alan çocuk sayısını azaltarak eğitimin kalitesini arttırmaktır. Gerçekleştirilen bu çalışma bir anlamda ABD'de ÖÖG olan çocukların tanılama sürecinde kullanılan MTM'nin ikinci aşamasına benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin tanı almasını önlemek için geliştirilen bu model kabaca sınıf içi düzenleme, grup eğitimi ve yoğun bireysel eğitim basamaklarından oluşmaktadır. Her ne kadar ülkemizde böyle bir süreç işletilmede de düzenlenen bu çalışma ile MÖG riski bulunan öğrencilerin erken matematik becerilerinin geliştirilerek olası tanılama sürecinin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Nitekim, Fuchs, Fuchs ve Vaughn, (2014) yılında yaptıkları çalışmalarında MTM'nin ikinci aşamasında grup eğitiminden sağlanan faydanın yaş ile ters orantılı olduğunu, erken yaşlarda düzenlenen grup eğitimlerinden alınan faydanın artarken özellikle 4. sınıf ve üzeri öğrencilerle yapılan çalışmalarda faydanın azaldığını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda gerçekleştirilen bu çalışmanın alanyazında belirtilen olumlu etkinin en fazla görüldüğü dönem olan erken çocukluk döneminde gerçekleştirilmesi risk altındaki çocuklara sağlayacağı fayda açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Gerçekleştirilen meta analiz ve sistematik derleme çalışmalarında MÖG olan veya risk altında çocukların eğitimlerinde küçük grup müdahalelerinin oldukça etkili olduğu belirtilmektedir (Monei ve Pedro, 2017; Nelson ve McMaster, 2019; Soares, Evans ve Patel, 2018). Gerçekleştirilen bu araştırma bir büyük grup uygulamasıdır. Araştırmanın deney grubunda yer alan öğrenci sayısı 12'dir. Bu bağlamda incelendiğinde gerçekleştirilen bu çalışma alanyazınla farklılık göstermektedir. Gerçekleştirilen büyük grup çalışmasının etkili olma sebeplerinin öğrenci motivasyonlarının yüksek olması, uygulanan eğitimde oyun ve etkinliklere yer verilmesi olabileceği düşünülmektedir.

ÖÖG veya MÖG riski olan okul öncesi dönem çocuklarıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın Türkiye'de gerçekleştirilen sınırlı sayıda çalışmadan biri olduğu söylenebilir. Türkiye'de MÖG olan bireylerin erken tanılanmasında yeterli ölçme aracı olmadığı için bu konuda daha fazla araştırmaya gereksinim vardır. Erken tanı ile risk altında olan çocukların matematikte yaşadıkları problemler belirlenerek etkili müdahalelerle geliştirilmesi sağlanabilir. Bu anlamda özellikle erken dönemde risk altında bulunan çocuklarla gerçekleştirilecek araştırmalara oldukça ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın bu anlamda alana katkı sağladığı düşünülmektedir.

5. ÖNERİLER

Araştırma kapsamında uygulamaya ve ileri araştırmalara yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler başlıklar halinde ilerleyen paragraflarda açıklanmıştır.

5.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Erken dönemde kazanılan erken matematik becerilerinin ileriki dönemlerde öğrenci performansını yordadığı bilinmektedir. Bu amaçla özellikle risk altındaki çocuklara yönelik farkındalığın arttırılması amacıyla aileler, öğretmenler ve uzmanlarla bilgilendirme ve farkındalık çalışmaları gerçekleştirilebilir.
- Hâlihazırdaki okul öncesi müfredatının erken matematik becerilerine yönelik amaçlar içerdiği ancak erken sayı becerilerinde sınırlı kaldığı görülmektedir. Özellikle risk grubundaki çocukların bu becerilerin ediniminde yaşadığı zorluklar göz önünde bulundurulduğunda, okul öncesi müfredata bu amaçların eklenmesi önerilebilir.
- Araştırma kapsamında uygulanan müdahale paketinin etkileri göz önüne alındığında erken dönemde MÖG riski olan öğrencilerin fark edilmesi ve erken müdahaleden faydalanabilmesi tarama prosedürlerinin uygulanması önerilmektedir.
- Alanyazında etkililiği ve verimliliği net olarak ortaya konmuş yöntemlerle dahi etkisiz uygulamalar yapılabilir. Çünkü öğretim sürecinin en önemli unsuru yöntem değil öğretmendir. Erken dönemde matematik öğretimi yapan okul öncesi öğretmenleri, istendik kazanımları öğrencilerine aktarmakta kullanacakları yöntemlerde öğrencilerine en uygun olanını kullanmalıdır (Clements, Lizcano ve Sarama, 2023). Bates, Latham ve Kim tarafından (2013) yapılan "Matematik Öğretmek Zorunda mıyım? Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretme Korkusu" isimli çalışmada, öğretmen adaylarının kendi kişisel deneyimlerinden kaynaklı olarak yüksek düzeyde matematik kaygılarının bulunduğunu, adaylarının matematik öğretmeye yönelik ciddi bir güven problemi olduğunu bu nedenle matematik öğretmeye kaşı olumsuz bir tutum içinde olabileceklerini ifade etmişlerdir. Okul öncesi akademisyenlerin bu durumu göz

önünde bulundurup, öğretmenler adaylarının matematik öğretme konusunda desteklemesi önerilebilir.

5.2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Araştırma kapsamında uygulanan müdahale paketi uygulamacı tarafından ve risk altındaki çocukla gerçekleştirilmiştir. İleride gerçekleştirilecek olan araştırmalarda daha büyük örneklem grupları ile benzer uygulamalar geliştirilebilir.
- Erken dönem MÖG riski olan öğrencilerin fark edilmesi ve erken müdahaleden faydalanabilmesi amacıyla Türkiye'de kullanılan mevcut tarama araçlarının geliştirilmesi ve çeşitlendirilmesi önerilmektedir.
- Erken matematik becerilerinin öğretimi ve değerlendirilmesi amacıyla araçların geliştirilip çeşitlendirilmesi ve ulaşılabilir kılınması öğretmenlerin bu araçları ve materyalleri sınıf içerisinde kullanımlarını arttıracağı düşünülmektedir. Yurt dışında hâlihazırda olan ve etkililiği belirlenmiş erken müdahale programlarının ülkemizde de kullanılabilmesi için kültüre uygun adaptasyon çalışmaları gerçekleştirilebilir.
- Yaş grubu olarak 60-71 ay çocuklarının dahil edildiği bu çalışmanın daha erken yaş gruplarında yenileme çalışmaları gerçekleştirilebilir.
- Okul öncesi dönemde gerçekleştirilen bu araştırmada erken matematik becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. İleri araştırmalarda bu becerilerinin etkilerinin gözlendiği boylamsal çalışmalara yer verilebilir.
- Erken matematik becerilerinin ileri akademik performansın yordayıcısı olduğu düşünüldüğünde ileri araştırmalarda erken dönemde verilen matematik eğitiminin çocukların okula hazırbulunuşluk, okuma ve yazma performanslarına etkileri karşılaştırılabilir.
- Gerçekleştirilen bu çalışmada hem deney hem de kontrol grubu kullanılan testler üzerinden değerlendirilerek risk altında olabileceği belirlenmiş ve karşılaştırmaları yine benzer özellik gösteren çocuklar tarafından incelenmiştir. İleri araştırmalarda risk grubunda olan çocukların risk grubunda olmayan çocuklarla karşılaştırmalı çalışmaları gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz, G. (2019). *Öğrenme güçlüğü risk grubunda olan anasınıfı çocuklarının özelliklerinin aile ve öğretmen görüşlerine göre belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi.

Agostini, F., Zoccolotti, P., & Casagrande, M. (2022). Domain-general cognitive skills in children with mathematical difficulties and dyscalculia: A systematic review of the literature. *Brain Sciences*, 12(2), 239.

Aktaş-Arnas, Y. (2018). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. Ankara: Vize Yayıncılık.

Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.

Altındağ Kumaş, Ö. (2019). *Küçük Çocuklar için Büyük Matematik eğitim programının risk grubu çocukların erken matematik becerileri üzerindeki etkililiği.* Doktora Tezi. Ankara Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Amerikan Psikiyatri Birliği, (2014). *Ruhsal bozuklukların tanısal ve sayımsal el kitabı (DSM-5), Tanı ölçütleri el kitabı.* (Çev: Köroğlu, E.) Ankara: Hekimler Yayın Birliği.

Arnold, D. H., Fisher, P. H., Doctoroff, G. L., & Dobbs, J. (2002). Accelerating math development in Head Start classrooms. *Journal of Educational Psychology*, *94*(4), 762.

Aunio, P., Hautamäki, J., & Van Luit, J. E. (2005). Mathematical thinking intervention programmes for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education*, 20(2), 131-146.

Aunio, P. (2006). Number sense in young children–(inter)national group differences and an intervention programme for children with low and average performance. Helda.

Aunio, P., Korhonen, J., Ragpot, L., Törmänen, M., & Henning, E. (2021). An early numeracy intervention for first-graders at risk for mathematical learning difficulties. *Early Childhood Research Quarterly*, *55*, 252-262.

Aydoğan, Y., Akkaya, R., & Özyürek, A. (2020). Erken Matematik Testi (EMAT) Geliştirilmesi, Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *18*(1), 326-350.

Bates, A. B., Latham, N. I., & Kim, J. A. (2013). Do I have to teach math? Early childhood pre-service teachers' fears of teaching mathematics. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers, 5*.

Bender, W. N. (2008). *Learning disabilities: Characteristics, identification, and teaching strategies. (*6th ed.). Pearson.

Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 333-339.

Blair, C., & Scott, K. G. (2002). Proportion of LD placements associated with low socioeconomic status: Evidence for a gradient? *The Journal of Special Education*, 36(1), 14-22.

Bryant, B. R., Bryant, D. P., Porterfield, J., Dennis, M. S., Falcomata, T., Valentine, C., ... & Bell, K. (2016). The effects of a Tier 3 intervention on the mathematics performance of second grade students with severe mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, *49*(2), 176-188.

Butterworth, B. (2005a). Developmental dyscalculia. In *The handbook of mathematical cognition* (pp. 455-467). New York: Psychology Press.

Butterworth, B. (2005b). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *46*(1), 3-18.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. (29. baskı). Ankara: PegemA.

Catts, H. W., Compton, D., Tomblin, J. B., & Bridges, M. S. (2012). Prevalence and nature of late-emerging poor readers. *Journal of Educational Psychology, 104*, 166–181.

Chambers, J. G., Parrish, T. B., & Harr, J. J. (2002). *What Are We Spending on Special Education Services in the United States, 1999-2000? Report.* Special Education Expenditure Project (SEEP).

Charlesworth, R. (2005). Prekindergarten mathematics: Connecting with national standards. *Early Childhood Education Journal, 32*(4), 229-236.

Charlesworth, R. & Lind, K. K. (2013). *Math and science for young children*. (7th Edition) Wadsworth: Congage Learning.

Chinn, S., & Ashcroft, R. E. (2017). *Mathematics for dyslexics and dyscalculics: a teaching handbook*. New York: John Wiley ve Sons.

Clarke, B., Doabler, C. T., Smolkowski, K., Baker, S. K., Fien, H., & Strand Cary, M. (2016). Examining the efficacy of a Tier 2 kindergarten mathematics intervention. *Journal of Learning Disabilities*, *49*(2), 152-165.

Clements, S. D. (1966). *Minimal brain dysfunction in children: Terminology and identification: Phase one of a three phase project* (Vol. 55). US Department of Health, Education and Welfare.

Clements, D. H. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 270-275.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2008). Experimental evaluation of the effects of a research-based preschool mathematics curriculum. *American Educational Research Journal*, 45(2), 443-494.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: Routledge.

Clements, D. H., Sarama, J., Wolfe, C. B., & Spitler, M. E. (2013). Longitudinal evaluation of a scale-up model for teaching mathematics with trajectories and technologies: Persistence of effects in the third year. *American Educational Research Journal*, *50*(4), 812-850.

Clements, D. H., Sarama, J., Swaminathan, S., Weber, D., & Trawick-Smith, J. (2018). Teaching and learning geometry: Early foundations. *Quadrante*, 27(2), 7-31.

Clements, D. H., Lizcano, R., & Sarama, J. (2023). Research and pedagogies for early math. *Education Sciences*, *13*(8), 839.

Codding, R. S., Chan-Iannetta, L., George, S., Ferreira, K., & Volpe, R. (2011). Early number skills: Examining the effects of class-wide interventions on kindergarten performance. *School Psychology Quarterly*, *26*(1), 85.

Congress, U. S. (2004). Individuals with Disabilities Education Improvement Act of 2004 (PL 108-446). Erişim Tarihi: 22.03.2024.

Çetin Kazak, V. (2019). *Okul öncesi dönemdeki 5-6 yaş grubundaki çocukların özgül öğrenme güçlüğü belirti tarama çalışması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi.

DeFries, J.C., & Fulker, D.W. (1985). Multiple regression analysis of twin data. *Behavior Genetics, 15*(5), 467–473.

Demir, B. (2005). *Okulöncesi ve ilköğretim birinci sınıfa devam eden öğrencilerde özel öğrenme güçlüğünün belirlenemsi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.

Deniz, E., Hamarta, E. & Akdeniz, S. (2015). Öğrenme güçlüklerinin belirtileri. S. Yıldırım Doğru (Ed.), *Öğrenme güçlükleri* içinde (s. 49-62). Ankara: Eğiten Kitap.

Dennis, M. S., Bryant, B. R., & Drogan, R. (2015). The impact of Tier 2 mathematics instruction on second graders with mathematics difficulties. *Exceptionality*, *23*(2), 124-145.

Desoete, A., & Grégoire, J. (2006). Numerical competence in young children and in children with mathematics learning disabilities. *Learning and individual differences*, *16*(4), 351-367.

Doğan, H. (2012). *Özel öğrenme güçlüğü riski taşıyan 5-6 yaş çocukları için uygulanan erken müdahale eğitim programının etkisinin incelenmesi* (Tez No. 319492) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi].

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446.

Dyson, N. I., Jordan, N. C., & Glutting, J. (2013). A number sense intervention for low-income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, *46*(2), 166-181.

Emerson, J., & Babtie, P. (2014). *The dyscalculia solution: Teaching number sense*. Bloomsbury Publishing.

Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Barnes, M., Stuebing, K. K., Francis, D. J., Olson, R. K., Shaywitz, S.E., & Shaywitz, B. A. (2001). *Classification of learning disabilities: An evidence-based*

evaluation. Executive summary. Learning Disabilities Summit: Building a Foundation for the Future, Washington D.C.

Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2018). *Learning disabilities: From identification to intervention.* New York: Guilford Publications.

Friso-Van Den Bos, I., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2018). Counting and number line trainings in kindergarten: Effects on arithmetic performance and number sense. *Frontiers in Psychology*, *9*, 975.

Frye, D., Baroody, A. J., Burchinal, M., Carver, S. M., Jordan, N. C., & McDowell, J. (2013). *Teaching math to young children. Educator's practice guide. What works clearinghouse (NCEE 2014-4005).* Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance.

Fuchs, D., & Fuchs, L. S. (2006). Introduction to response to intervention: What, why, and how valid is it? *Reading Research Quarterly*, 41(1), 93-99.

Fuchs, D., Fuchs, L. S., & Vaughn, S. (2014). What is intensive instruction and why is it important? *Teaching Exceptional Children*, 46(4), 13-18.

Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 4-15.

Geary, D. C., & Hoard, M. K. (2005). Learning disabilities in arithmetic and mathematics: Theoretical and empirical perspectives. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 253-267). New York: Psychology Press.

Geary, D. C. (2006). Development of mathematical understanding. In D. Kuhn, R. S. Siegler, W. Damon, & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Cognition, perception, and language* (6th ed., pp. 777–810). New York: John Wiley ve Sons, Inc.

Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Byrd-Craven, J. (2008). Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Developmental Neuropsychology*, *33*(3), 277-299.

Geary, D. C., Bailey, D. H., Littlefield, A., Wood, P., Hoard, M. K., & Nugent, L. (2009). First-grade predictors of mathematical learning disability: A latent class trajectory analysis. *Cognitive Development*, *24*(4), 411-429.

Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, *47*(6), 1539.

Geary, D. C., vanMarle, K., Chu, F. W., Rouder, J., Hoard, M. K., & Nugent, L. (2018). Early conceptual understanding of cardinality predicts superior school-entry number-system knowledge. *Psychological science*, *29*(2), 191-205.

Geist, E. (2009). Infants and toddlers exploring mathematics. *Young Children*, 58(1), 10-13.

Gelman, R., & Gallistel, R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University.

Gifford, S., & Rockliffe, F. (2012). Mathematics difficulties: Does one approach fit all? *Research in Mathematics Education*, *14*(1), 1-15.

Ginsburg, H. P., Cannon, J., Eisenband, J., & Pappas, S. (2006). Mathematical thinking and learning. In K. McCartney ve D. Philips (Eds.), *Blackwell handbook of early childhood development* (pp. 208-229). Oxford, UK: Blackwell.

Goldstein, S. (2011). Learning disabilities in childhood. In S. Goldstein, J. A. Naglieri, ve M. DeVries (Eds.), *Learning and attention disorders in adolescence and adulthood: Assessment and treatment* (pp. 31–58). New York: John Wiley.

Griffin, S. (2004). Building number sense with Number Worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, *19*(1), 173-180.

Grigorenko, E. L., Compton, D. L., Fuchs, L. S., Wagner, R. K., Willcutt, E. G., & Fletcher, J. M. (2020). Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice. *American Psychologist*, *75*(1), 37-51.

Gürbüz, M. (2023). *Okul öncesinde erken matematik becerileri açısından risk grubundaki çocukların birinci sınıf matematik performanslarının incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi.

Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. İstanbul: Küçük Adımlar Eğitim.

Hallahan, D. P., Lloyd, J. W., Kauffman, J. M., Weiss, M. P., & Martinez, E. A. (2005). *Learning disabilities: Foundations, characteristics, and effective teaching.* (3rd. Ed). New York: Pearson.

Heward, W. L. (2013). *Exeptional children: An introduction to special education.* (10th. Ed.). Boston: Pearson.

Hinton, V., Stroizer, S., & Flores, M. (2015). A case study in using explicit instruction to teach young children counting skills. *Investigations in Mathematics Learning*, *8*(2), 37-54.

Hughes, C. A., & Dexter, D. D. (2011). Response to intervention: A research-based summary. *Theory into Practice*, 50(1), 4-11.

Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first–grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 36-46.

Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, *45*(3), 850-867.

Jordan, N. C., Glutting, J., Ramineni, C., & Watkins, M. W. (2010). Validating a number sense screening tool for use in kindergarten and first grade: Prediction of mathematics proficiency in third grade. *School Psychology Review*, *39*(2), 181-195.

Jordan, N. C., Glutting, J., Dyson, N., Hassinger-Das, B., & Irwin, C. (2012). Building kindergartners' number sense: A randomized controlled study. *Journal of Educational Psychology*, *104*(3), 647.

Jordan, N. C., Devlin, B. L., & Botello, M. (2022). Core foundations of early mathematics: refining the number sense framework. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 46, 101-181.

Kaufman, A. S. (2008). Neuropsychology and specific learning disabilities: Lessons from the past as a guide to present controversies and future clinical practice. In E. Fletcher-Janzen ve C. Reynolds (Eds.), *Neuropsychological perspectives on learning disabilities in an era of RTI: Recommendations for diagnosis and intervention* (pp. 1 – 13). New Jersey: Hoboken, Wiley.

Kaufmann, L., Wood, G., Rubinsten, O., & Henik, A. (2011). Meta-analyses of developmental fMRI studies investigating typical and atypical trajectories of number processing and calculation. *Developmental Neuropsychology*, *36*(6), 763-787.

Kaufmann, L., Mazzocco, M. M., Dowker, A., von Aster, M., Göbel, S. M., Grabner, R. H., Henik, A., Jordan, N. C., Karmiloff-Smith, A. D., Kucian, K., Rubinsten, O., Szucs, D., Shalev, R., & Nuerk, H. C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in Psychology*, *4*, 1-5.

Kirk, S. A., & Bateman, B. (1962). Diagnosis and remediation of learning disabilities. *Exceptional Children*, 29(2), 73-78.

Kidd, J. K., Gadzichowski, K. M., Gallington, D. A., Lopez, C., & Pasnak, R. (2013). A teacher-friendly method of ımproving reading and mathematics. *Society for Research on Educational Effectiveness*.

Kidd, J. K., Pasnak, R., Gadzichowski, K. M., Gallington, D. A., McKnight, P., Boyer, C. E., & Carlson, A. (2014). Instructing first-grade children on patterning improves reading and mathematics. *Early Education ve Development*, 25(1), 134-151.

Klein, A., Starkey, P., Clements, D., Sarama, J., & Iyer, R. (2008). Effects of a pre-kindergarten mathematics intervention: A randomized experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, *1*(3), 155-178.

Koontz, K. L., & Devlin, D. B. (1996). Identifying simple numerical stimuli: Processing inefficiencies exhibited by arithmetic learning disabled children. *Mathematical Cognition*, *2*(1), 1-23.

Korkmazlar, Ü. (1999). Özel öğrenme bozukluğu (Öğrenme güçlükleri). A. Ekşi (Ed.). *Ben Hasta Değilim* içinde (s. 285-295.). İstanbul: Nobel Kitabevi

Kucian, K., & von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. *European Journal of Pediatrics*, *174*, 1-13.

Lago, R. M., & DiPerna, J. C. (2010). Number sense in kindergarten: A factor-analytic study of the construct. *School Psychology Review*, 39(2), 164-180.

Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. *Cognition*, *93*(2), 99-125.

Lembke, E. S., Hampton, D., & Beyers, S. J. (2012). Response to intervention in mathematics: Critical elements. *Psychology in the Schools*, 49(3), 257-272.

Lerner, J. W. (1989). Educational interventions in learning disabilities. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 28*(3), 326-331.

Lerner, J. W., Lowenthal, B., & Egan, R. (2003). *Preschool children with special needs: Children at-risk, children with disabilities.* Boston: Allyn & Bacon.

Litkowski, E. C., Duncan, R. J., Logan, J. A., & Purpura, D. J. (2020). When do preschoolers learn specific mathematics skills? Mapping the development of early numeracy knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology, 195*, 104846.

Lyon, G. R., & Moats, L. C. (1997). Critical conceptual and methodological considerations in reading intervention research. *Journal of Learning Disabilities, 30*(6), 578-588.

MacDonald, A., & Carmichael, C. (2018). Early mathematical competencies and later achievement: insights from the Longitudinal Study of Australian Children. *Mathematics Education Research Journal,* 30(4), 429-444.

Marino, C., Citterio, A., Giorda, R., Facoetti, A., Menozzi, G., Vanzin, L., Lorusso, M. L., Nobile, M., & Molteni, M. (2007). Association of short-term memory with a variant within DYX1C1 in developmental dyslexia. *Genes, Brain and Behavior, 6*(7), 640-646.

Mascheretti, S., Riva, V., Giorda, R., Beri, S., Lanzoni, L.F.E., Cellino, M.R., & Marino, C. (2014). KIAA0319 and ROBO1: Evidence on association with reading and pleiotropic effects on language and mathematics abilities in developmental dyslexia. *Journal of Human Genetics, 59,* 189–197

Mazzocco, M. M. & Thompson, R. E. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research ve Practice*, 20(3), 142-155.

McCulley, L. V., Katz, S., & Vaughn, S. (2013). *Reading instruction and students with learning disabilities. In Learning disabilities: Practice concerns and students with LD* (pp. 19-43). Emerald Group Publishing Limited.

McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For The Learning of Mathematics, 12*(3), 2-44.

Mercader, J., Miranda, A., Presentación, M. J., Siegenthaler, R., & Rosel, J. F. (2018). Contributions of motivation, early numeracy skills, and executive functioning to mathematical performance. A longitudinal study. *Frontiers in Psychology, 8*, 2375.

Mercer, C. D., & Pullen, P.C. (2009). *Students with learning disabilities.* Boston: Pearson.

Melekoğlu, M. A. (2017). Özel öğrenme güçlüğüne giriş [Introduction to specific learning disabilities]. M. A. Melekoğlu ve O. Çakıroğlu (Editörler), *Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar*, 3. baskı (s. 15-47). Ankara: Vize Yayıncılık.

Milli Eğitim Bakanlığı, MEB. (2018). Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği. http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_07/09101900_ozel_egitim_hizmetleri_yonetmeligi_07072018.pdf Erişim tarihi: 14.06.2022.

Moll, K., Kunze, S., Neuhoff, N., Bruder, J., & Schulte-Körne, G. (2014). Specific learning disorder: Prevalence and gender differences. *PLoS ONE, 9(7).*

Mohamed, M., & Johnny, J. (2010). Investigating number sense among students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.

Monei, T. & Pedro, A. (2017). A systematic review of interventions for children presenting with dyscalculia in primary schools. *Educational Psychology in Practice, 33*(3), 277-293.

Morsanyi, K., van Bers, B. M., O'Connor, P. A., & McCormack, T. (2018). Developmental dyscalculia is characterized by order processing deficits: Evidence from numerical and non-numerical ordering tasks. *Developmental Neuropsychology, 43*(7), 595-621.

Morsanyi, K., van Bers, B. M., McCormack, T., & McGourty, J. (2018). The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. *British Journal of Psychology, 109*(4), 917-940.

Mutlu, Y. (2016). *Matematik öğrenme güçlüğü (gelişimsel diskalkuli). Matematik Eğitiminde Teoriler.* Ankara: Pegem Akademi.

NAEYC. (2008). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings. A joint position statement of the National Association for the Education of Young Children (NAEYC) and the National Council for Teachers of Mathematics (NCTM).* Washington, DC: NAEYC.

NCLD. (2023). *Fulfilling the promise for students with specific learning disabilities. A snapshot of federal data, terms & definitions.* https://www.ncld.org/wp-content/uploads/2023/10/Hill-Briefing-Leave-Behind-September-2023.pdf adresinden 05.03.2024 tarihinde erişilmiştir.

NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM. (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence*. Washington, DC: National Council of Teachers of Mathematics.

Nelson, G., & Powell, S. R. (2018). A systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, *51*(6), 523-539.

Nelson, G., & McMaster, K. L. (2019). The effects of early numeracy interventions for students in preschool and early elementary: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, *111*(6), 1001.

NJCLD (1990). Learning disabilities: Issues on definition. *Asha*, 33 (5), 18–20.

NMAP. (2008). *Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory Panel*. US Department of Education.

Okur, M. (2019). *Öğrenme güçlüğü erken belirtileri tarama ölçeğinin psikometrik niteliklerinin belirlenmesi.* (Yayımlannmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Olkun, S., & Tokluk Uçar, Z. (2011). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.

Önkol, F. L. (2012). *Erken sayı testi'nin uyarlanması ve erken sayı gelişim programı'nın altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Özkubat, U. & Özmen, E. R. (2021). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile düşük ve ortalama başarılı öğrencilerin matematik problemi çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, *22*(3), 639-676.

Öztürk, M., Durmaz, B., & Can, D. (2019). Sayı konuşmalarının diskalkulik ortaokul öğrencilerinin sayı duyularına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 27*(6), 2467-2480.ü

Pekince, P. (2020). Sayı ve işlem kavramı. İçinde H. E. Dağlıoğlu (Ed.) *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi (s*. 329-354). Ankara: Anı Yayıncılık.

Pierangelo, R., & Giuliani, G. A. (2006). *Learning disabilities: A practical approach to foundations, assessment, diagnosis, and teaching.* New York: Allyn ve Bacon.

Preston, C., & Strick, L. (2010). *Learning disabilities: A to Z: A parent's complete guide to learning disabilities from preschool to adulthood*. Newyork: Free Press.

Preston, A. I., Wood, C. L., & Stecker, P. M. (2016). Response to intervention: Where it came from and where it's going. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth,* 60(3), 173-182.

Pullen, P. C., Lane, H. B., Ashworth, K. E., & Lovelace, S. P. (2011). Learning disabilities. In J. M. Kauffman ve D. P. Hallahan (Eds.), *Handbook of Specail Education* (pp. 187-197). NY: Routledge.

Purpura, D. J., Hume, I. E., Sims, D. M., & Lonigan, C. J. (2011). Early literacy and early numeracy: The value of including early literacy skills in the prediction of numeracy development. *Journal of Experimental Child Psychology, 110,* 647-658.

Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child Development, 79*(2), 375-394.

Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2011). Reducing the gap in numerical knowledge between low-and middle-income preschoolers. *Journal of Applied Developmental Psychology, 32*(3), 146-159.

Ramey, C. T., & Ramey, S. L. (2004). Early learning and school readiness: Can early intervention make a difference? *Merrill-Palmer Quarterly, 50*(4), 471-491.

Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., Hofer, K. G., & Farran, D. C. (2017). Early math trajectories: Low-income children's mathematics knowledge from ages 4 to 11. *Child Development, 88*(5), 1727-1742.

Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research learning trajectories for young children.* New York: Rotledge.

Shanley, L., Clarke, B., Doabler, C. T., Kurtz-Nelson, E., & Fien, H. (2017). Early number skills gains and mathematics achievement: Intervening to establish successful early mathematics trajectories. *The Journal of Special Education, 51*(3), 177-188.

Schindler, M., Schovenberg, V., & Schabmann, A. (2020). Enumeration processes of children with mathematical difficulties: an explorative eye-tracking study on subitizing,

groupitizing, counting, and pattern recognition. *Learning Disabilities: a Contemporary Journal*, *18*(2), 193-211.

Schulte-Körne, G. (2001). Genetics of reading and spelling disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 42,* 985–997.

Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2004). Development of numerical estimation in young children. *Child Development, 75*(2), 428-444.

Siegler, R. S., & Ramani, G. B. (2009). Playing linear number board games—but not circular ones—improves low-income preschoolers' numerical understanding. *Journal of Educational Psychology*, *101*(3), 545.

Smith, S. S. (2005). *Early childhood mathematics.* (3. Ed). New York: Pearson.

Steele, M. M. (2004). Making the case for early identification and intervention for young children at risk for learning disabilities. *Early Childhood Education Journal, 32,* 75-79.

Snowling, M., & Melby-Lervåg, M. (2016). Oral language deficits in familial dyslexia: A meta-analysis and review. *Psychological Bulletin, 142,* 498–545.

Soares, N., Evans, T., & Patel, D. R. (2018). Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review. *Translational Pediatrics*, *7*(1), 48.

Sood, S., & Jitendra, A. K. (2013). An exploratory study of a number sense program to develop kindergarten students' number proficiency. *Journal of Learning Disabilities*, *46*(4), 328-346.

Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2009). Mastery of the counting principles in toddlers: A crucial step in the development of budding arithmetic abilities? *Learning and Individual Differences,* 19(4), 419-422.

Toll, S. W., & Van Luit, J. E. (2012). Early numeracy intervention for low-performing kindergartners. *Journal of Early Intervention*, *34*(4), 243-264.

Toll, S. W., & Van Luit, J. E. (2014). Effects of remedial numeracy instruction throughout kindergarten starting at different ages: Evidence from a large-scale longitudinal study. *Learning and Instruction*, *33*, 39-49.

Tuğrul Kalaç, E. (2023). *Özel öğrenme güçlüğü olan ilkokul öğrencilerinin sayı algısına yönelik geliştirilen matematik destek programının etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi.

U. S. Department of Education. (2023). *45th Annual Report to Congress on the Implementation of the Individuals with Disabilities Education Act, 2023.* Washington, D.C.

Ün, D. (2009). *Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik bilişsel müdahale programı* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Ünal, M. (2019). Matematiksel kavram gelişiminde eşleştirme, sınıflandırma, gruplama, karşılaştırma, sıralama. B. Akman (Ed.), Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi içinde (46-60. ss). Ankara: Pegem Akademi.

Van De Rijt, B. M. (1996). Effectiveness of the AEM program for teaching children early mathematics. Paper presented at Experts Meeting, Leiden. The Netherlands.

Van Luit, J. E., & Schopman, E. A. (2000). Improving early numeracy of young children with special educational needs. *Remedial and Special Education*, *21*(1), 27-40.

Vaughn, S., & Fuchs, L. S. (2003). Redefining learning disabilities as inadequate response to instruction: The promise and potential problems. *Learning Disabilities Research & Practice*, *18*(3), 137-146.

Vuran, S., & Sönmez, M. (2008). Sosyal geçerlik kavramı ve Türkiye'de özel eğitim alanında yürütülen lisansüstü tezlerde sosyal geçerliğin değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitimi Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 9*, 55-65.

Yang, D. C., & Wu, W. R. (2010). The study of number sense: Realistic activities integrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 379-392.

Yıldırım Hacıibrahimoğlı, B. (2020). *Sayı, Sayma ve İşlem*. G, Uludağ (Ed.), Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi içinde (2. Baskı, 69-93). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yıldız, M. (2023). *Özel öğrenme güçlüğü riski olan okul öncesi dönem çocuklarına yönelik bilişsel erken müdahale programının etkililiği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi.

Ysseldyke, J., Algozzine, B., & Epps, S. (1983). A logical and empirical analysis of current practice in classifying students as handicapped. *Exceptional Children*, 50(2), 160-166.

Watson, D. (2007). Causes and manifestations of learning disabilities In H. M. Edwards (Eds.), *Learning disabilities: Toward inclusion*. (pp. 21-42). Elsevier Health Sciences.

Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., & Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, *43*(7), 352-360.

Whyte, J. C., & Bull, R. (2008). Number games, magnitude representation, and basic number skills in preschoolers. *Developmental Psychology*, *44*(2), 588.

EKLER

Ek-1. Anne-Baba İzin Formu

Anne-Baba İzin Formu

Aşağıda belirtilen koşullar altında Anadolu Üniversitesi Engelliler Araştırma Enstitüsü öğretim üyesi Doç. Dr. Veysel Aksoy'un danışmanlığında Arş. Gör. Zülal ÇAKMAK'ın yürüteceği doktora tez araştırmasının çocuğumla gerçekleştirilmesini kabul ediyorum.

1. Bu araştırmanın Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul onayı ve Millî Eğitim Müdürlüğü'nün onayı ile gerçekleştirileceğini biliyorum.
2. Araştırmada erken matematik becerilerinin geliştirilmesinin amaçlandığını biliyorum.
3. Araştırmada çocuğumun erken matematik becerilerini ölçmek için Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ), Erken Sayı Testi (EST) ve Erken Matematik Testi (EMAT) ve ASİS testlerinin kullanılacağını biliyorum.
4. Araştırmada gizliliğin esas olduğunu ve çocuğumun isminin hiçbir yerde rapor edilmeyeceğini biliyorum.
5. Araştırma sırasında çocuğumun görüntülerinin videoya kaydedileceğini ve görüntülerin öğretmenlere, öğrencilere ya da uzmanlara izlettirilebileceğini biliyorum.
6. Araştırmanın çocuğumun üzerinde fiziksel ya da psikolojik bir risk taşımayacağını, böyle bir risk taşıdığını hissettiğim anda çocuğumun araştırmaya katılımını durdurabileceğimi biliyorum.
7. Araştırma süresince, araştırma ile ilgili tüm sorularıma Arş. Gör. Zülal ÇAKMAK tarafından yanıt verileceğini biliyorum.

Anne/Baba

Araştırmacı

Zülal ÇAKMAK

Telefon :

E-mail :

EK- 2- Öğretmenlere Yönelik Sosyal Geçerlik Formu

Sosyal Geçerlik Formu

	EVET	KISMEN	HAYIR	AÇIKLAMA
Öğrencilerinizle gerçekleştirilen erken matematik becerilerinin öğretiminden memnun kaldınız mı?				
Öğrenciniz gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin sizinle olumlu şeyler paylaştı mı?				
Öğrenciniz gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin sizinle olumsuz şeyler paylaştı mı?				
Gerçekleştirilen çalışmanın öğrencilerinizin matematik becerilerine katkı sağladığını düşünüyor musunuz?				
Sizce öğrencilerinizin matematik becerilerine yönelik tutumlarında bir değişiklik oldu mu?				

EK 3- Etik Kurul Onayı

EK 4- Tez Araçlarına İlişkin İzin Formları

1. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ)



2. Erken Matematik Testi (EMAT)



3. Erken Sayı Testi (EST)

Sayın Hocam Merhabalar;

Ben Anadolu Üniversitesi Engelliler Araştırma Enstitüsü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Veysel AKSOY.

Doktora tez öğrencim Zülal Çakmak'ın "**Öğrenme güçlüğü riski olan okulöncesi dönem öğrencilerine yönelik hazırlanan erken matematik becerileri müdahale programının etkililiği**" konulu tez çalışmasında şayet izniniz olursa, geliştirdiğimiz ve uygulayacağımız müdahale programının etkililiğini test etmek için, tarafınızdan geliştirilmiş olan " **Erken Sayı Testi"** ölçme aracını kullanmak istiyoruz. Aracı ve kullanım izninizi bizimle paylaşırsanız mutlu oluruz.

Teşekkür eder iyi çalışmalar dilerim.

Sayın Hocam Merhaba,

Öncelikle öğrenciniz bizim de Araştırma Görevlimiz Elif ile göndermiş olduğunuz nazik selamınız için teşekkür ederim. İznini istediğiniz Erken Sayı Test'i (ENT) kullanabilirsiniz. Araştırmanıza destek ve katkı olacağı için mutluluk duydum.

Saygılar

Dr. Öğrt. Üyesi Fethiye Lemis ÖNKOL BEKTAŞ

Asts. Prof. Fethiye Lemis ÖNKOL BEKTAŞ

EK 5- Özgeçmiş

ÖZGEÇMİŞ

Adı- Soyadı : Zülal ÇAKMAK

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Geçmişi:

- Lisans: 2007-2011, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Zihin Engelliler Öğretmenliği
- Yüksek Lisans: 2014-2017, Anadolu Üniversitesi, Zihin Engelliler Öğretmenliği Programı
- Doktora: 2017-2024, Anadolu Üniversitesi, Zihin Engelliler Öğretmenliği Programı

Mesleki Geçmiş

- 2011-2014, Öğretmen, Sani Konukoğlu İlköğretim Okulu, Gaziantep
- 2014-2015, Araştırma Görevlisi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Eğitim Fakültesi
- 2015-2024, Araştırma Görevlisi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
-

Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

Makaleler:

Yucesoy-Ozkan, S., Cakmak, Z., Cevher, Z., Gulboy, E., & Oz-Alkoyak, H. (2022). Are schema-based and modified schema-based instruction evidence-based practices for students with disabilities? A meta-analysis. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*. *54*(4), 446-462.

Kitap Bölümleri:

Aksoy, V. ve Çakmak, Z. (2020). Özel eğitime gereksinimi olan öğrencileri değerlendirme. İ. H. Diken (Editör), *Özel eğitim ve kaynaştırma* içinde (s. 144-169). Ankara: Pegem Akademi.

Aksoy, F. ve Çakmak, Z. (2022). OSB değerlendirme: Değerlendirme sonuçlarını yorumlama ve rapor yazma. V. Aksoy (Editör), *Otizm spektrum bozukluğunda değerlendirme* içinde. Ankara: Vize Akademik.

Çakmak, Z. (2022). Matematik güçlüğünün belirtileri ve erken müdahale. M. A. Melekoğlu. (Editör), *Matematik güçlüğü diskalkuli tanılama ve müdahale* içinde (s. 22-41). Ankara: Pegem Akademi.

Bildiriler:

Çakmak, Z. ve Kaya, Ö. (2018). *Rehberlik ve Araştırma Merkezi Personelinin Öğrenme Güçlüğü Olan Bireylerin Değerlendirilme Süreçlerine İlişkin Görüşleri.* Vth International Eurasian Educational Research Congress (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Çakmak Z. ve Aksoy, V. (2018). *Özel eğitimde erken okuryazarlık çalışmalarının incelenmesi.* 28. Ulusal Özel Eğitim Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum).

Gönüldaş H., Uysal H., Çakmak Z., Gülboy E. ve Ergenekon Y. (2018). *Dünyada ve Türkiye'de geçişin yasal temelleri.* 28. Ulusal Özel Eğitim Kongresi (Özet Bildiri/Poster).

Yücesoy Özkan Ş., Çakmak Z., Cevher Z., Gülboy E. ve Öz Alkoyak H. (2019). *Yetersizliği olan öğrencilere problem çözmenin öğretiminde şemaya-dayalı öğretim: Tek-denekli araştırmaların meta-analizi.* 29. Ulusal Özel Eğitim Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum).

Projeler:

2022- Devam ediyor: Özel Eğitimde Öğretmenlik Uygulaması Destek Eğitim Portalı (ÖZUDEP)'nın Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Becerileri Üzerindeki Etkisi (Araştırma Projesi).

2024- Devam ediyor: Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler mühendislik tasarım ürünleri hazırlıyor, (TÜBİTAK Projesi).

EK 6- Örnek Ders Planı

EMB-DEP Örnek Plan

Konu: Ritmik sayma

Öğretimsel Amaç: Öğrenci say yönergesi verildiğinde 1'den başlayarak 10'a kadar 1'er ritmik sayar.

Araç-Gereçler: Portatif beyaz tahta, tahta kalemi, sayılabilir nesneler (Renkli toplar, renkli ataçlar,) beyaz kâğıtla kaplanmış üzerinde sayıların (1-10) yazılı olduğu kibrit kutuları. Sayılabilir hayvan ve nesnelerin bulunduğu çalışma kâğıtları, sayı kartları, patafiks

Öğretim zamanı ve süresi: Haftada 1 gün 1 oturum (50-60 dakika)

Yöntem: Çok bileşenli (Doğrudan öğretim-Soru cevap-Düz anlatım-Oyun)

Oturma planı: Öğrenciler yarım ay şeklinde konumlanmış öğretmen ise hepsinin görebileceği şekilde tam ortada durmaktadır.

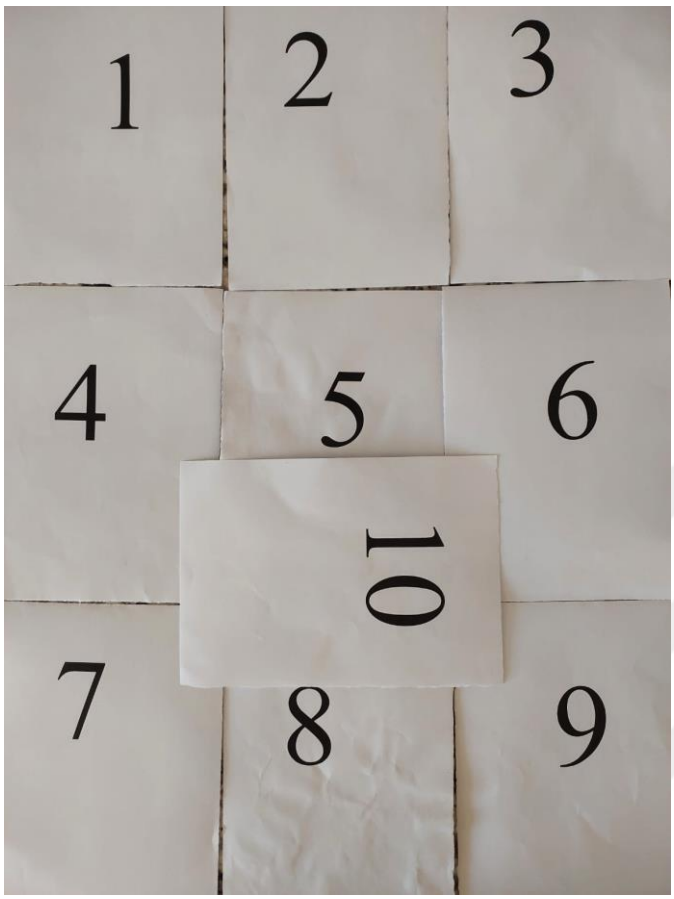
İşleniş

Öğretmen çocuklarla tanışır ve bir süre burada beraber ders işleyeceklerini söyler. Kahvaltıda kaç zeytin yediğimizi, okulun merdivenlerinde kaç basamak olduğunu, sınıfımızda kaç arkadaşımız olduğunu bize hep sayılar söyler diyerek sayıların gündelik yaşamdaki yerinden ve öneminden bahseder. Sonra sayılabilir nesneleri (Boncuk-Ataç) kutusundan çıkarır sıraya dizdiği, üzerinde sayılar bulunan kibrit kutularına üzerindeki sayı kadar boncuk ya da ataç koyar. Öğrencilerin uygulamacıyı takip edip etmediği kontrol edilir. Uygulamacı kutulara boncukları tek tek koyarken sayma işlemi de yapar. Uygulamacı tüm kutuları bitirdiğinde öğrencilere: "Evet şimdi sıra sizde. İlk kim başlamak ister bakalım?" diye sorar. Öğretmen öğrencilerin yapması sırasında ipucuna ihtiyacı olan öğrencilere model olarak doğru davranışı gösterir. Kutulara doğru sayıda nesne koyan öğrenciler pekiştirilir. Ardından bu süreci tüm çocuklar için aynı şekilde gerçekleştirir. Tüm öğrencilerle etkinlik tamamlandıktan sonra daha önce beyaz tahtaya yazmış olduğu sayıları (1-10, altlarında kutucuk içinde sayıya karşılık gelen noktalar bulunan) normal ses tonu ve normal hızda sayar. Ardından sesinin şiddetini ve hızını (alçatma-yükseltme) değiştirerek yeniden sayar. Her iki etkinliğin ardından öğrencilerle "Zıp Zıp Sayılar" oyunu oynanır

Zıp Zıp Sayılar: Öğrenciler iki gruba ayrılarak takım oluşturulur. Oyunun amacı zeminin tam ortasında duran gülen yüze ulaşmaktır. Aynı anda oyuna başlayan iki grup gülen yüzün sağ tarafında 1'den ona kadar ve sol tarafında 1'den ona kadar olmak üzere 2 takım şeklinde dağınık olarak konan sayı kartlarına sırasıyla basarak gülen yüze ulaşmaya çalışır. Sırayı karıştırmadan tüm sayılara basarak gülen yüze ulaşan kişi takımdaki görevini yerine getirmiş sayılır. Sırayı karıştıran kişi en başa dönerek yeniden başlamak zorundadır. Takım halinde önce yapan grup oyunu kazanmış sayılır.

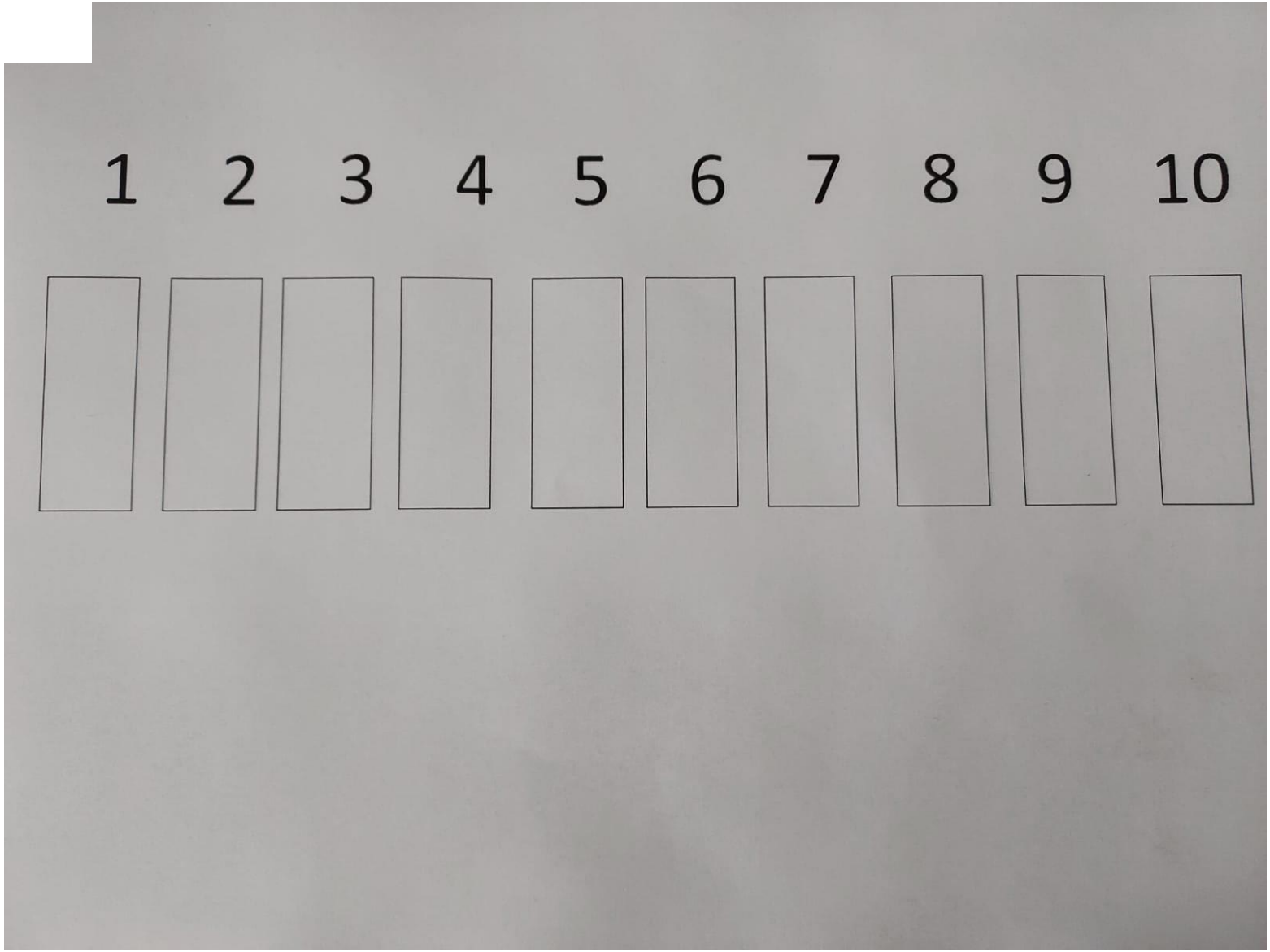
Oyunun ardından üzerinde nesnelerin olduğu çalışma kâğıtları öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden çalışma kâğıdının üzerinde bulunan etkinliği yapması istenerek ders sonlandırılır. Adını yazmayı bilen öğrenciler çalışma kağıtlarının bitiminde üzerlerine isimlerini yazarlar. Yazmayı bilmeyen öğrenciler için uygulamacı kendisi çocuğun ismini yazar. Her ders mutlaka yüksek sesle açılan bir müzikle sonlandırılır ve öğrencilerle dans edilir. Öğrencilerin yapamadıkları veya yapmakta zorlandıkları şeyler yerine yapabildikleri bir şeyin ardından sınıftan olumlu ayrılır.

Ders Planına İlişkin Materyaller








1 2 3 4 5 6 7 8 9 10