yedi
SANAT, TASARIM VE BİLİM DERGİSİ
JOURNAL OF ART, DESIGN & SCIENCE

Araştırma Makalesi
Research Article

KIŞ 2026/SAYI 35
WINTER 2026/ISSUE 35

Aydın, M. (2026). Metal kıvılcım etkisi ile seramik yüzeylerde doku araştırmaları. *yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, 35, 109-120. doi: 10.17484/yedi.1803791

Metal Kıvılcım Etkisi ile Seramik Yüzeylerde Doku Araştırmaları

Texture Studies on Ceramic Surfaces through Metal Spark Effect

Mehmet Aydın, *Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Cam Bölümü*, 0000-0002-9249-6183

Özet

Bu çalışma, Amerikalı cam sanatçısı Alex Gabriel Bernstein tarafından geliştirilen ve cam yüzeylere uygulanan Bernsteining yönteminden esinle, bu yöntemin seramik yüzeylere uygulanabilirliğini araştırmaktadır. Metal taşlama işlemi sırasında açığa çıkan kıvılcımların cam yüzeye tutunmasıyla oluşan bu özgün teknik, bu araştırmada seramik sırlarının camsı doğasından hareketle *Metal Kıvılcım Tekniği* olarak yeniden yorumlanmıştır. Araştırma kapsamında dört farklı seramik bünye (döküm çamuru, beyaz, kırmızı ve şamotlu çamur) üzerinde borlu ve kurşunlu düşük dereceli sırlar kullanılarak deneysel uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Küçük ölçekli test plakalarında yapılan ön denemelerin ardından, sırlı ve sırsız seramik formlar üzerinde uygulamalar sürdürülmüş olup kıvılcımın yüzeye tutunma karakteri, füzyon davranışı ve optik etkileri gözlemlenmiştir. Deneysel süreç, küçük ölçekli yüzey testlerinden form bütünlüğüne sahip nesnelere genişletilerek ilerletilmiş; kıvılcım yoğunluğu, metalik yansıma derecesi ve yüzey dokusu karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular, çalışmanın çağdaş seramik sanatında metal, ışık ve ısı etkileşimini temel alan yeni ve özgün bir yüzey estetiği önerdiğini ve cam–seramik arasındaki disiplinlerarası geçişliliği deneysel olarak somutlaştırdığını göstermektedir. Bu bağlamda araştırma, yüzey malzemesi, sır bileşimi ve ısıl etkileşimlerin yönlendirilebilirliğini vurgulayarak seramik sanatında teknik ve estetik açıdan yeni bir çalışma ekseni önermektedir.

Anahtar Sözcükler: Bernsteining, seramik yüzey, metal kıvılcım tekniği, cam-seramik ilişkisi, füzyon, çağdaş seramik sanatı.

Akademik Disiplin(ler)/Alan(lar): Plastik sanatlar, cam sanatı, seramik sanatı, disiplinlerarası sanat, malzeme estetiği.

Abstract

This study investigates the applicability of the Bernsteining technique, originally developed and applied by the American glass artist Alex Gabriel Bernstein to glass surfaces, to ceramic materials. The method, in which sparks generated during metal grinding adhere to the glass surface through localized high-temperature fusion, is reconsidered in this research as the *Metal Spark Method*, based on the glass-like structure of ceramic glazes. The experimental process involved four different ceramic bodies (casting slip, white clay, red clay, and grogged clay) coated with boron- and lead-based low-temperature glazes. Following preliminary trials on small test tiles, applications were extended to both glazed and unglazed ceramic forms, enabling systematic observation of spark adhesion, fusion behaviour, metallic surface density, and optical effects. The progression from small-scale surface tests to fully formed ceramic objects allowed comparative evaluation of spark intensity, reflectivity, and textural variation. The findings indicate that the method offers a new aesthetic grounded in the interaction of metal, light, and heat, affirming experimental transitivity between glass and ceramic materials. In this context, the study emphasizes controllability of surface responses through glaze composition, firing temperature, and spark parameters, positioning the Metal Spark Method as a technically and visually innovative surface approach within contemporary ceramic art.

Keywords: Bernsteining, ceramic surface, metal spark technique, glass–ceramic relationship, fusion, contemporary ceramic art.

Academical Disciplines/Fields: Plastic arts, glass art, ceramic art, interdisciplinary art, material aesthetics.

- **Sorumlu Yazar:** Mehmet Aydın.
- **Adres:** Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Cam Bölümü, Tepebaşı/Eskişehir.
- **E-posta:** maydin9@anadolu.edu.tr
- **Çevrimiçi yayın tarihi:** 11.12.2025 **Geliş tarihi:** 14.10.2025 **/ Kabul tarihi:** 01.12.2025
- **doi:** 10.17484/yedi.1803791

1. Giriş

Cam ve seramik sanatı, tarih boyunca malzemenin fiziksel, kimyasal ve optik özelliklerini keşfetme çabalarıyla sürekli dönüşen bir ifade alanı olmuştur. Rasmussen (2012), camın ve kullanım alanlarının tarihi kayıtlardan daha eskiye uzandığını, insanların camı üretme yeteneğini kazanmadan uzun süre önce, doğada kendiliğinden oluşan camı keşfettiğini ve biçimlendirdiğini ifade etmekte ve camın insanlık tarihindeki köklü geçmişine ve doğadan gelen ilk biçimlerine dikkat çekmektedir (s. 1). Benzer biçimde seramik kap kacağın insanlığın geçirdiği kültürel evreleri belgeleyen bir malzeme olduğu düşünüldüğünde, cam ve seramiğin hem işlevsel hem de estetik yönleriyle sanatın ifade biçimlerini dönüştüren malzemeler olarak ele alınabileceği görülmektedir.

Cam ve seramik, yapısal olarak birbirine yakın iki silikat esaslı sistemdir. Shelby (2005) camı, düzenli atomik yapıya sahip olmayan, belirli bir sıcaklık aralığında cam geçiş davranışı gösteren amorf bir katı olarak tanımlayarak camın kristal yapıdan yoksun düzensiz atomik düzenine işaret eder (s. 3). Camın içyapısındaki bu düzensizlik, ışık ve ısı ile kurduğu özgün etkileşimin, yani şeffaflık ve kırılganlık gibi karakteristik özelliklerinin temelini oluşturur. Rhodes (1957) ise seramik sırlarını seramik gövde üzerine eritilerek uygulanan, yüzeyi düzgün, geçirimsiz ve istenilen renkte ya da dokuda yapan camsı kaplama olarak tanımlar ve bu malzemenin gerçekte cam olmakla birlikte seramik yüzeye tutunacak biçimde özel olarak formüle edildiğini belirtir (s. 55-56).

Seramik sırları, teknik olarak bir tür cam olmanın yanında, seramik yüzeylerde kimyasal bağ oluşturmak ve optik-estetik işlevleri yerine getirmek üzere formüle edilir. Bu sırlar genellikle camlaştırıcı (silika), ergitici (alkali ve alkali toprak oksitleri) ve dengeleyici (alümina) bileşenlerden oluşur (Arcasoy, 1983, s. 46; Hooper, 2004, s. 4). Bu bileşenler, seramik sırın camsı yapısının kimyasal temelini oluşturur ve yüzeydeki ışık geçirgenliği ile yansıtıcılık özelliklerini doğrudan belirler. Parmelee (1973) de seramik sırlarını, seramik yüzeylerde yüksek sıcaklıkta pişirimle oluşan cam fazı sayesinde kimyasal, mekanik ve estetik özellikler kazandıran inorganik kaplama sistemleri olarak tanımlar (s. 1).

Sırın yüzeyde oluşturduğu camsı faz, ışığın kırılma ve yansıma davranışlarını belirleyerek optik bir etki yaratır. Bu etki, cam yüzeylerde olduğu gibi, malzemenin saydamlık derecesi, sır tabakasının kalınlığı ve soğuma hızına bağlı olarak değişir. Sırın erime ve yeniden katılaşma süreci, yüzeyin parlaklık, matlık ve optik derinliğini belirleyen temel unsurlardandır. Camın estetik değeri ise, yüksek sıcaklıkta biçimlendirilmesiyle kazandığı yapısal özellikler ve ışıkla etkileşimi sonucu oluşan görsel etkilerden kaynaklanır. Dolayısıyla hem cam hem de seramik, ısı ve ışığın dönüştürücü gücüyle benzer görsel ve dokunsal deneyim alanları sunar.

Cam ve seramik sırları arasındaki bu yapısal benzerlikler doğrultusunda Amerikalı sanatçı Alex Gabriel Bernstein'in cam yüzeylerde geliştirdiği Bernsteining–tekniği, bu çalışmada seramik yüzeylerde *Metal Kıvılcım Tekniği* olarak yeniden ele alınmıştır. Yılmaz Demir'in (2025), çağdaş seramik sanatında deneysel ve yenilikçi üretim anlayışının sanatçıları farklı şekillendirme yöntemleri geliştirmeye yönlendirdiğine ilişkin değerlendirmesi, bu tekniğin seramik bağlamında yeniden yorumlanmasını destekleyen güncel bir yaklaşım sunmaktadır (s. 379). Farklı kil türleri, sır bileşimleri ve yüzey özellikleri üzerinden yapılan deneysel uygulamalar sonucunda metal kıvılcımlarının tutunma davranışları incelenmiş olup elde edilen bulgular cam-seramik etkileşimi bağlamında değerlendirilmiştir. Amaç, cam ve seramik malzemelerin ortak ısıl ve kimyasal özelliklerinden yararlanarak iki disiplinin sınırlarını bulanıklaştıran yeni bir yüzey estetiği olasılığını tartışmaktır. Bu yönüyle çalışma, Bernstein'ın cam yüzeylerde gerçekleştirdiği Bernsteining sürecinden farklı olarak, seramik malzemenin ısıl davranışını, sır yapısını ve gözenekliliğini temel alarak kendi teknik ve estetik sistematiğini geliştirmiştir. Dolayısıyla burada önerilen *Metal Kıvılcım Tekniği*, Bernsteining'in doğrudan bir tekrarı değil, ondan türeyen ve seramik malzeme bağlamında yeniden tanımlanan özgün bir yöntemdir.

1.1. Alex Gabriel Bernstein

Alex Gabriel Bernstein (d. 1975), cam sanatına doğuştan yakın bir çevrede büyümüştür. Babası William Bernstein (d. 1945) ve annesi Katherine Bernstein 1960'ların sonlarından itibaren Amerika'daki Studio Glass Movement'ın önemli temsilcileri arasında yer almıştır. Her ikisi de Penland School of Craft (North Carolina) çevresinde etkin olmuş burada hem üretim hem de eğitim faaliyetleri yürütmüşlerdir. Bernstein, küçük yaşlardan itibaren anne-babasının atölyesinde camla iç içe büyümüştür. Bu çevre onun hem malzemeye içgüdüsel bir hâkimiyet kazanmasını sağlamış hem de onu geleneksel üfleme tekniklerinden ziyade ısıl süreçleri şekillendirmeye yöneltmiştir.

1.2. Bernsteining tekniği

Amerikalı sanatçı Alex Gabriel Bernstein geliştirdiği özgün bir yöntem olarak bilinen Bernsteining tekniği metal taşlama veya kesme işlemi sırasında ortaya çıkan kıvılcımların cam yüzeye yönlendirilmesiyle yüzeyin metal kaplanması prensibine dayanır (Görsel 1). Kesme-taşlama işlemi sırasında açığa çıkan kıvılcımlar yüksek sıcaklığa sahiptir ve cam yüzeye çarptıklarında yüzeyi ısıtarak mikro ölçekte füzyon alanları oluşturarak yüzeye tutunurlar. Bu işlemde kıvılcımlar cama kısmen gömülerek yüzeyinin metal kaplanmasını sağlar, yüzey hem görsel hem de dokunsal bir katman kazanır. Böylelikle sanatçının üretimlerinde ışık, ısı ve malzeme etkileşimi yalnızca fiziksel bir süreç olmaktan çıkıp kavramsal bir anlatı aracına da dönüşür.



Görsel 1. Alex Gabriel Bernstein ve tekniği (Görsel Bernstein'ın instagram arşivinden alınmıştır, 2025).

1.3. Bernsteining tekniğinin ortaya çıkışı

Cam sanatçısı Alex Gabriel Bernstein, North Carolina'da cam üfleme geleneğini sürdüren sanatçı bir ailede yetişmiştir. Babası William Bernstein ve annesi Katherine Bernstein tarafından kurulan Bernstein Glass Studio'da yüksek lisans eğitimi sürecinde de çalışmalarını sürdürmüş böylece üretim deneyimini derinleştirmiştir. Bu dönemde atölyede çalışırken, çelik yüzeyden sıçrayan kıvılcımların cam yüzeye yapıştığını fark etmiştir. Bu gözlem sanatçının söz konusu olguyu kontrollü bir yüzey işleme tekniğine dönüştürerek geliştirdiği ve kendi adıyla anılan Bernsteining tekniğinin çıkış noktasını oluşturmuştur (Castro, 2021, s. 26–27).

Bu çalışmada ise, Bernstein'ın bu fiziksel sürecine dayanan prensipler, seramik yüzeylerde *Metal Kıvılcım Tekniği* adıyla yeni bir bağlama taşınmıştır.

2. Deneysel Çalışmalar

Bu çalışmada cam sanatında kullanılan Bernsteining tekniği uygulamaları sırasında, seramik alanındaki birikimin de etkisiyle, tekniğin sırlı seramik yüzeylerde de uygulanabileceği yönünde bir düşünce gelişmiştir. Bu noktadan itibaren çalışma, cam yüzeylerde uygulanan Bernsteining tekniğinin seramik bağlamında yeniden yorumlanmasıyla oluşturulan metal kıvılcım tekniğinin deneysel olarak sınanmasına odaklanmıştır. Seramik sırının temelde camsı bir yapı içermesi, bu varsayımı destekleyen temel unsurlardan biridir. Seramik sırları, bileşiminde yer alan silika (SiO_2), alümina (Al_2O_3) ve çeşitli ergiticiler (örneğin bor oksit, alkali ve toprak alkali oksitler) sayesinde yüksek sıcaklıkta eriyip soğuma sırasında cam benzeri bir faz oluşturduklarından, cam yüzeylerin füzyon karakteriyle benzer davranışlar gösterebilirler. Bu benzerlik, camın ve sırın aynı silikat esaslı yapıdan türemesi nedeniyle, kıvılcımın taşıdığı metal partiküllerinin seramik sır yüzeyine de tutunabileceği varsayımını güçlendirmiştir.

Bu doğrultuda, tekniğin seramik yüzeylerdeki uygulanabilirliğini deneysel olarak araştırmak amacıyla bir dizi planlı ve sistematik çalışma tasarlanmıştır. Araştırma sürecinin başlangıcında, doğrudan nihai formlar üzerinde çalışmak yerine, kontrollü test ortamı oluşturmak amacıyla 5x2,5 cm boyutlarında küçük ölçekli

deney plakaları hazırlanmıştır. Bu küçük ölçekli test örnekleri hem ısıl dayanım hem de yüzey gözlemleri bakımından daha kısa sürede karşılaştırmalı sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır. Deneylerin bu aşaması, tekniğin seramik malzeme üzerindeki temel tepkilerini gözlemlemek, kıvılcımın yüzeye tutunma biçimini, erime–soğuma davranışını ve oluşabilecek renk ya da doku farklılıklarını saptamak açısından önemli bir ön hazırlık evresini oluşturmuştur.

Çalışma sürecinde öncelikle 5x2,5 cm boyutlarında küçük ölçekli deney plakaları üzerinde ön denemeler yapılması ve elde edilen sonuçların olumlu olması hâlinde, tekniğin seramik formlar üzerinde uygulanması hedeflenmiştir. Çalışmanın kapsamı genişletilerek yalnızca tek bir çamur türüyle sınırlı kalınmamış; döküm çamuru, beyaz, kırmızı ve şamotlu çamur olmak üzere dört farklı çamurdan hazırlanan deney plakaları üzerine, bor içeren düşük dereceli sır uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Ayrıca sır bileşiminin, metal kıvılcımlarının yüzeye tutunması üzerindeki etkisini inceleyebilmek amacıyla kurşun içeren (PbO'lu) sırlarla kaplanmış kırmızı ve şamotlu çamur örnekleri de araştırma kapsamına dâhil edilmiştir. Sır uygulanan plakalar 1050 °C'de pişirilmiştir.

Elde edilen ilk sonuçların olumlu ve tutarlı olması hâlinde, tekniğin daha büyük ölçekli seramik formlar üzerinde uygulanması hedeflenmiştir. Böylece deneysel süreç yüzeysel bir gözlem değil, form bütünlüğüne sahip nesnelerde malzeme davranışını test eden çok katmanlı bir aşamaya evrilmiştir.

Deneysel süreçte dört ayrı çamurun kullanılması farklı bünyelerin gözeneklilik, ısı geçirgenliği, renk ve yüzey pürüzlülüğü bakımından kıvılcım tutunma davranışlarını karşılaştırma olanağı sağlamıştır. Her bir çamur tipi, farklı yoğunluk ve termal genleşme katsayısına sahip olduğundan, kıvılcım enerjisinin yüzeye etkisi de değişkenlik göstermektedir.

Uygulamalarda düşük dereceli sırlar tercih edilmiştir. Özellikle bor içeren sırlar (borlu sırlar) düşük erime sıcaklığı ve cam fazı oluşturma kabiliyeti sayesinde kıvılcımın yüzeye füzyon yoluyla bağlanmasını kolaylaştırmıştır. Borlu ve kurşunlu iki sır türünün karşılaştırılması, farklı ergiticilerin (B_2O_3 ve PbO) füzyon davranışları üzerindeki etkilerini değerlendirmek açısından önemli bir karşılaştırma imkânı sunmuştur.

Dört farklı çamurdan hazırlanan deney plakalarının bisküvi pişirimleri 1000 °C'de, sırlı pişirimleri 1050 °C'de yükseltgen ortamda yapılmıştır. Bu sıcaklık hem düşük dereceli sırların tam erime davranışını gösterebildiği hem de kıvılcım uygulamasına elverişli camsı bir yüzeyin oluştuğu uygun bir pişirim derecesidir. Pişirim süreci, sırın camsı faza dönüşmesini ve yüzeyin füzyona hazır hâle gelmesini sağlamış; böylece kıvılcımların temas ettiği noktalarda mikro ölçekte erime ve metalik bağlanma alanları oluşmuştur.

Bu ön çalışmalar sonucunda, metal kıvılcım tekniğinin seramik yüzeylerle fiziksel ve kimyasal açıdan uyumlu bir zemin bulabileceği yönünde güçlü göstergeler elde edilmiştir. Deney plakaları üzerinden yapılan gözlemler, kıvılcımın bıraktığı izlerin sürekliliğini, tutunma yoğunluğunu ve metalik parlaklık derecelerini saptamak açısından sonraki aşamalarda yapılacak sanatsal uygulamalara temel oluşturacak nitelikte olduğu gözlemlenmiştir.

2.1. Malzeme seçimi

Malzeme seçiminde daha önce de değinildiği üzere dört farklı seramik bünye tercih edilmiştir. Döküm çamuru, beyaz, kırmızı ve şamotlu çamurdan üretilen bu bünyelerin araştırmanın deneysel sürecinde kullanılma nedeni bu dört çamur tipinin hem seramik atölyelerinde kolaylıkla temin edilebilir olması hem endüstriyel hem de sanatsal üretim süreçlerinde sıklıkla başvurulan standart malzemeler arasında yer almasıdır.

Seramik alanında biçimlendirilen pek çok eser, söz konusu bünyelerden biri veya birkaçının karışımıyla elde edilmektedir. Döküm çamuru, ince taneli yapısı ve düzgün yüzey kalitesiyle özellikle döküm ve kalıpla üretim yöntemlerinde tercih edilirken beyaz çamur, saflığı ve homojenliği nedeniyle renk nötrlüğü gerektiren sır testlerinde uygun bir referans malzeme işlevi görür. Kırmızı çamur, içerdiği demir oksit (Fe_2O_3) nedeniyle pişirim sonrası farklı renk tonları üretir. Şamotlu çamur ise yüksek ısıya dayanımı, gözenekli yapısı ve boyutsal kararlılığı sayesinde kıvılcımın yüzeyle fiziksel temasında ısıl şok direncini artırarak avantaj sağlar. Dolayısıyla bu dört bünye, metal kıvılcım tekniğinin farklı yüzey yoğunlukları ve ısıl davranışları üzerindeki etkilerini karşılaştırmak için kapsamlı bir malzeme spektrumu sunmaktadır.

Bu bünyelerin bisküvi pişirimi 1000°C'de gerçekleştirilmiştir. Bu sıcaklık, seramik gövdenin gözeneklerini kısmen kapatıp, yüzey sertliğini artırırken aynı zamanda sonraki sır uygulamasına elverişli bir yüzey elde edilmesini sağlamaktadır. Sırlı pişirim sıcaklığı olan 1050°C yukarıda da ifade edildiği gibi hem sırın yüzeyde homojen biçimde yayılmasını hem de kıvılcım uygulaması sırasında füzyona elverişli camsı bir tabaka oluşmasını sağlamıştır.

Metal seçiminde uygulama sürecinde lama demir ve profil demir kullanılmıştır. Bu tercihin temel nedeni demirin oksidasyon süreci boyunca renk ve doku bakımından geçirdiği doğal dönüşümdür. Demir yüzeylerde zamanla oluşan pas tabakası, seramik yüzeyine doğal bir patina ve renk derinliği kazandırmaktadır. Paslanmaz çelik, nikel veya alüminyum gibi metallerle kıyaslandığında demir, oksitlenme eğilimi yüksek bir metal olduğu için zaman içinde yüzeyde görsel değişim üretme potansiyeline sahiptir. Bu durum, metal kıvılcım tekniğinde süreçsel dönüşümü ve malzemenin zaman içindeki yaşantısını gözlemlemek açısından sanatsal olarak da değerli bir nitelik taşımaktadır. Paslanmaz çelik kullanımı teknik olarak mümkün olsa da onun yüzeyinde oksidasyonun sınırlı olması, beklenen bu doğal dönüşüm etkisini zayıflatmaktadır. Bu nedenle, demir malzeme seçimi bilinçli bir estetik tercihi yansıtmaktadır.

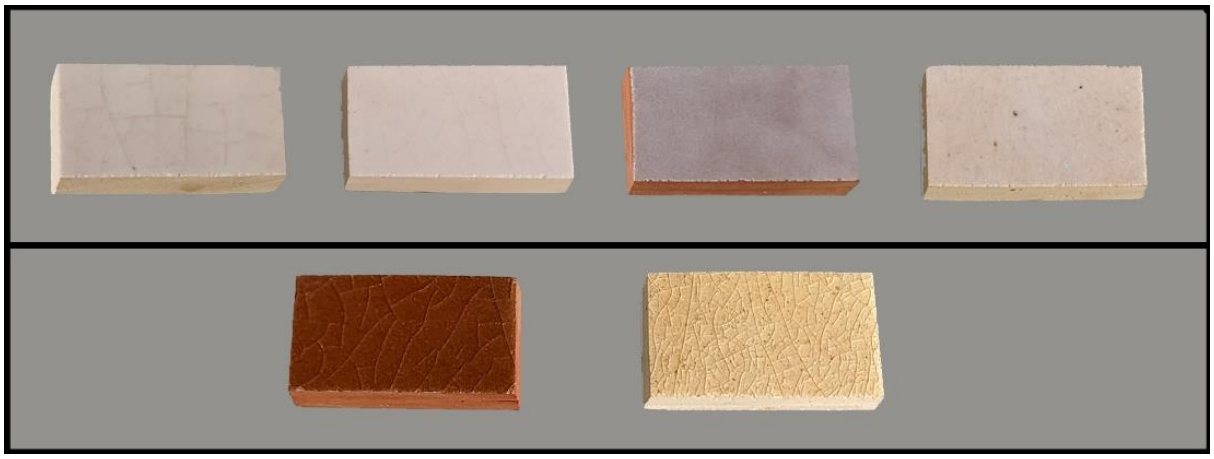
Kıvılcım üretimi için devir ayarlı el taşlama makinesi kullanılmıştır. Bu cihaz taşlama diskinin dönüş hızını kontrol etmeye olanak tanıyarak kıvılcım yoğunluğunu, parçacık boyutunu ve sıcaklığını doğrudan etkilemektedir. Devir ayarının düşürülmesi, daha az ama iri taneli kıvılcımlar üretirken yüksek devir, daha yoğun, ince ve yüksek sıcaklıklı kıvılcımlar oluşturur. Bu kontrol imkânı uygulama sırasında füzyon etkisinin derecesini ayarlamaya ve farklı yüzey tepkilerini test etmeye olanak tanımaktadır.

Taşlama başlığı olarak Karbosan marka 180 mm, 60 kum alüminyum oksit flap disk zımpara kullanılmıştır. Bu tür başlıklar metal ve çelik gibi sert malzemelerde yüksek aşındırma gücü gerektiren endüstriyel işlemler için geliştirilmiştir. Diskin 60 kum değeri, hem kıvılcım yoğunluğunu artıracak derecede yüksek sürtünme yaratmakta hem de metalin yüzeyinden mikroskobik parçacıkların kopmasını sağlayarak yüksek sıcaklığa sahip kıvılcım oluşumunu kolaylaştırmaktadır. Bu sayede Bernsteining tekniğinde istenilen füzyon sıcaklığına daha kısa sürede ulaşmak mümkün olmuştur.

Maskeleme süreçlerinde ise kâğıt bant tercih edilmiştir. Ön uygulamalar sonucunda, bu malzemenin metal kıvılcımlarının sıcaklığına karşı yeterli dayanım gösterdiği, yüzeyleri koruduğu ve deformasyon oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Kâğıt bant ayrıca uygulama sonrasında yüzeyden kolayca temizlenebilmesi nedeniyle pratiklik sağlamıştır. Buna ek olarak, ısıya dayanıklı bant türleri (ör. alüminyum folyo bant, bakır bant) maskeleme için alternatif malzemeler olarak kullanılabilir.

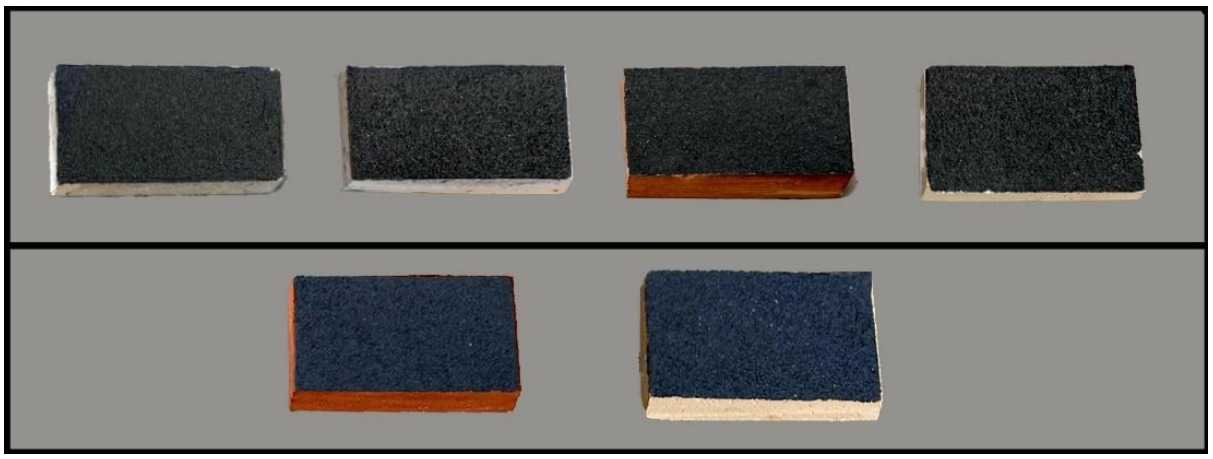
2.2. Deneysel süreç

Deneysel süreçte öncelikle, döküm çamuru ile beyaz, kırmızı ve şamotlu çamurdan hazırlanmış örneklerin, düşük dereceli borlu sırla kaplanarak 1050 °C'de pişirilmiş versiyonları üzerinde uygulamalar yapılmıştır. Bu aşamayı takiben, kırmızı ve şamotlu çamurdan üretilen, kurşun oksit (PbO) içeren sırla kaplanmış ve 1050 °C'de pişirilmiş örnekler üzerinde metal kıvılcım tekniği uygulanmıştır (Görsel 2). Böylece farklı sır bileşimleri ve yüzey özelliklerinin, metal kıvılcımlarının yüzeye tutunma davranışı üzerindeki etkisi karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.



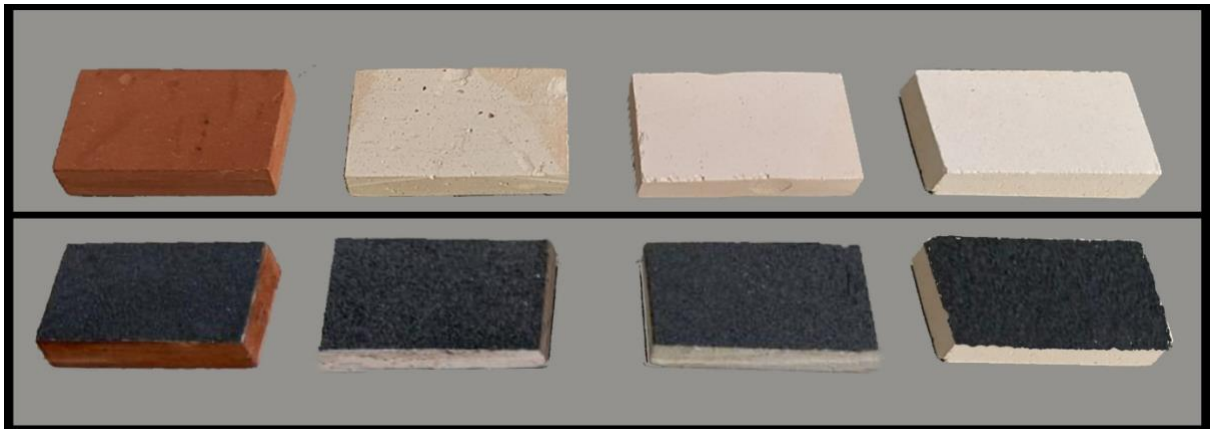
Görsel 2. Bünye örnekleri (1050 °C), üst sıra soldan sağa doğru borlu sır ile sırlanmış döküm çamuru, beyaz, kırmızı ve şamotlu çamur; alt sıra kurşunlu sır ile sırlanmış kırmızı ve şamotlu çamur (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).

Uygulamalar sonucunda, her iki sır türünde de metal kıvılcımların yüzeye başarılı bir biçimde tutunduğu gözlemlenmiştir (Görsel 3). Bu sonuç metal kıvılcım tekniğinin yalnızca cam yüzeylerde değil, sır tabakasıyla camsı bir yapı kazanan seramik yüzeylerde de etkin bir şekilde uygulanabildiğini göstermiştir. Metal partiküllerinin yüzeye tutunması, sırın erime davranışıyla doğrudan ilişkili olup, yüksek sıcaklıktaki kıvılcımların yüzeyde mikro ölçekte füzyon alanları oluşturduğu görülmüştür.



Görsel 3. Metal kıvılcım tekniği uygulanmış seramik yüzey örnekleri (soldan sağa doğru borlu sır ile sırlanmış döküm çamuru, beyaz, kırmızı ve şamotlu çamur; alt sıra kurşunlu sır ile sırlanmış kırmızı ve şamotlu çamur, sırlı pişirim (1050 °C), (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).

Sırlı yüzeylerde elde edilen olumlu sonuçların ardından tekniğin sırsız (bisküvi) yüzeylerde de uygulanabilirliğini araştırmak amacıyla, daha önce kullanılan dört farklı bünye üzerinde yeni denemeler yapılmıştır. Bu uygulamalarda da yüksek sıcaklıktaki metal kıvılcımların yüzeye tutunarak metalik izler ve renk değişimleri oluşturduğu gözlemlenmiştir (Görsel 4). Böylelikle bu teknik yalnızca camsı yüzeylerde değil, gözenekli seramik bünyelerde de fiziksel olarak tutunabilmiş ve yüzeyde kalıcı görsel etkiler oluşturmuştur.



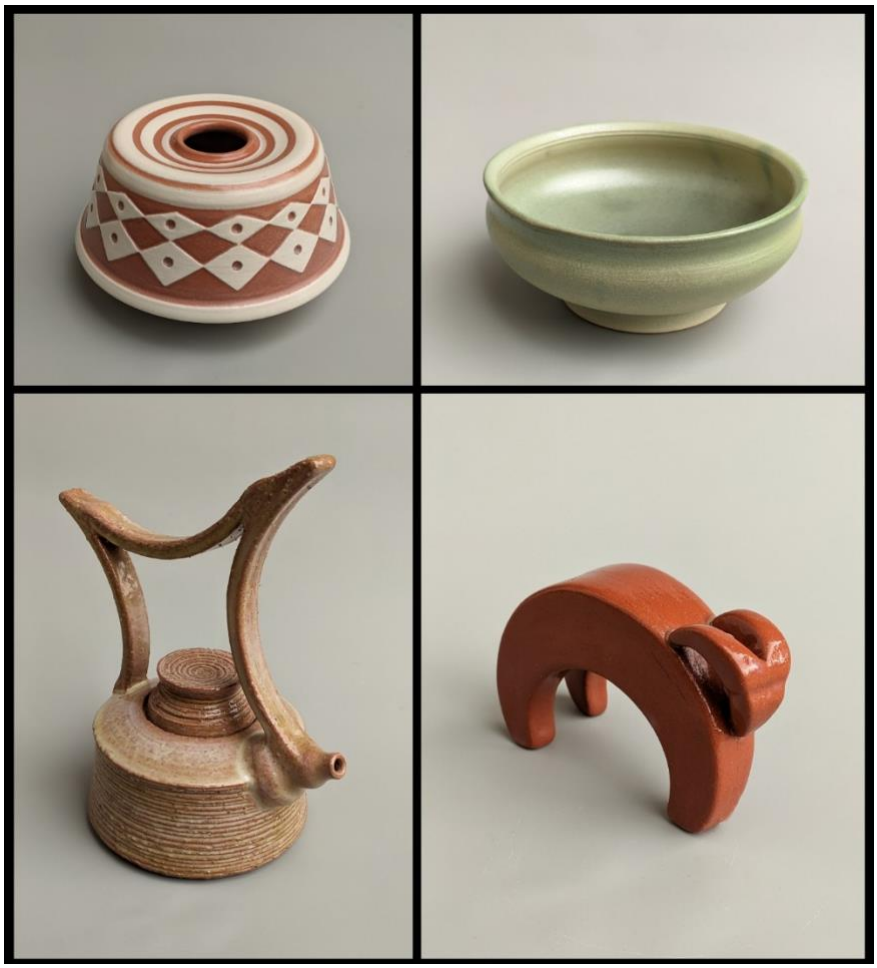
Görsel 4. Sırsız bünyeler-üst sıra (soldan sağa doğru, kırmızı çamur, şamotlu çamur, beyaz çamur, döküm çamuru) ve metal kaplama gerçekleştirilmiş bünyeler-alt sıra, sıralama aynı (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).

2.3. Seramik formlarda uygulama süreci

Deney plakaları üzerinde gerçekleştirilen ön çalışmalar, metal kıvılcım tekniğinin hem sırlı hem de sırsız seramik yüzeylerde uygulanabilirliğini başarılı olarak ortaya koymuştur. Bu süreçte yüzeyin türüne bağlı olarak metal partiküllerinin tutunma biçimleri, renk yoğunluğu ve parlaklık derecesi gibi değişkenler gözlemlenmiş böylece tekniğin farklı yüzey karakterlerinde nasıl davrandığına ilişkin ön veriler elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, tekniğin yalnızca küçük ölçekli testlerle sınırlı kalmayıp form bütünlüğüne sahip seramik nesneler üzerinde de denenebileceğini göstermiştir. Bu doğrultuda araştırmanın bir sonraki aşamasında iki adet sırsız ve dört adet sırlı seramik form üzerinde uygulamalar gerçekleştirilmiş, elde edilen sonuçlar Görsel 5-6'da sunulmuştur.



Görsel 5. Sırsız seramik formlar, sırsız kırmızı çamurdan üretilmiş kapaklı kap-beyaz çamurdan üretilmiş tabak (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).



Görsel 6. Sırlı seramik formlar, formlar 1050 °C'de pişirilmiştir, (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).

Uygulama süreci öncesinde, her bir formun yüzeyi tasarlanan desen dikkate alınarak, metal kaplanması istenilen yerler açıkta kalacak şekilde kâğıt bantla kapatılarak maskelenmiştir (Görsel 7). Maskeleme işleminde kâğıt, alüminyum, bakır folyo bant gibi ısıya dayanacak bantlar tercih edilir. Maskeleme işleminin amacı metal kıvılcımların hedeflenen yüzey alanlarına yönlendirilmesini sağlayarak sadece istenilen alanlarda metal kaplama işleminin gerçekleştirilmesidir. Maskele işleminde farklı malzemeler kullanılabilir. Dikkat edilmesi gereken noktalar seramik yüzeylere zarar vermeyecek, ısıyla birlikte maskeleme özelliğini kaybetmeyecek malzemelerin kullanılması gerektiğidir.



Görsel 7. Metal kaplanması istenmeyen alanların kâğıt bant ile maskelenmiş görüntüsü- (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).

Maskeleme işlemi tamamlandıktan sonra, metal taşlama sırasında açığa çıkan kıvılcımlar kontrollü biçimde seramik yüzeylere yönlendirilmiştir (Görsel 8). Bu aşamada, kıvılcımların temas ettiği bölgelerde kısa süreli ısınmanın etkisiyle, yüzeyde yer yer füzyon benzeri bir etkileşim oluşmuş ve metal partiküllerinin yüzeye tutunduğu gözlemlenmiştir.

Cam sanatında, cam malzemelerin yüksek sıcaklık altında birbirine yapışması veya kaynaşması *füzyon* olarak tanımlanmaktadır. Metal kıvılcımları cam yüzeyle temas ettiğinde, sahip oldukları yüksek sıcaklık nedeniyle camın yüzeyinde kısmi bir yumuşama meydana gelir, bu da metallerin yüzeye ya da birbirlerine füzyon yoluyla bağlanmasını sağlar. Daha önce belirtildiği üzere seramik sırları da camsı bir yapıya sahip olduklarından, benzer bir süreç burada da gerçekleşmektedir.

Sırsız (bisküvi) seramiklerde ise tutunma mekanizmasının farklı işlediği düşünülmektedir. Her ne kadar yüzeyde cam fazı bulunmasa da yüksek sıcaklıktaki metal kıvılcımlarının seramik gövdenin gözenekli dokusuna termal bir yapışma sağladığı ve bu yolla yüzeye kısmen gömülerek bağlandığı gözlemlenmiştir. Pradell ve Molera (2020), sırları, pişirim sürecinde füzyon yoluyla seramik gövdeye kaynaşan ve yüzeyi ince bir camsı tabakayla kaplayan bir faz olarak tanımlar. Ayrıca, sırın bu süreçte gövdenin yüzeyini kısmen eriterek kendine bağladığını belirtir. Bu bilgiler, metal kıvılcımlarının seramik yüzeyle temasında da benzer bir mikro ölçekte füzyon etkisi oluştuğunu düşündürmektedir.



Görsel 8. Metal kıvılcım tekniği uygulama aşaması- (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).

Uygulamalar, yüksek sıcaklıktaki metal kıvılcımların hem sırlı hem de sırsız bünyelerde yüzeye kısmen gömülerek metalik izler, renk geçişleri ve rölyef etkili dokular oluşturduğunu göstermiştir. Bu noktada, Özdemir'in (2025) *plastik sanatlarda form ve dokunun üretim süreçlerindeki belirleyici rolüne yaptığı vurgu* (s. 682), metal kıvılcım tekniğinde ortaya çıkan yüzey izlerinin kavramsal karşılığını destekler niteliktedir. Ayrıca Uğuz'un (2025) *özgünlüğün teknolojik ve kültürel dönüşümlerle sürekli yeniden yorumlandığına ilişkin değerlendirmesi* (s. 169) ile Erdoğan Aydın'ın (2024) *Sanayi Devrimi'nin üretim ve malzeme anlayışını köklü biçimde değiştirerek sanat tekniklerini de dönüştürdüğüne dair tarihsel tespiti* (s. 51) birlikte ele alındığında, metal kıvılcım tekniğinin seramik yüzeylerde yalnızca teknik değil, aynı zamanda kavramsal düzeyde de yeni bir özgünlük alanı açtığı görülmektedir. Uygulama süreci boyunca kıvılcım yoğunluğu, mesafe, açı ve süre parametreleri deneysel olarak değiştirilmiş böylece yüzeydeki füzyon etkisinin kontrol altına alınması hedeflenmiştir. Bu aşamada elde edilen gözlemler, iki farklı sır tipinin uygulama sürecinde belirgin bir fark yaratmadığını ve metal tutunmalarında algılanabilir bir farklılık olmadığını göstermiştir. Buna ek olarak, metal kıvılcımların sırsız yüzeylere daha kısa sürede tutunduğu ancak sırlı yüzeylere kıyasla ilk tutunmanın zayıf olması nedeniyle temas halinde hafif dökülmelerin meydana geldiği gözlemlenmiştir. Tam kaplama işlemi sonrasında ise dökülmelerin ortadan kalktığı ve sırlı yüzeylerle benzer etkilerin elde edildiği saptanmıştır.

Denemeler ve uygulamalar sonucunda, her iki sır türünde ve sırsız formlarda metal partiküllerin yüzeye kalıcı biçimde tutunduğu gözlemlenmiş, böylece tekniğin seramik yüzeylerde de cam sanatında olduğu gibi estetik ve yapısal açıdan uygulanabilir olduğu doğrulanmıştır. Uygulamaların tamamlanmasının ardından, her bir form fotoğraflanarak görsel belgeleri hazırlanmış ve sonraki bölümde bu eserler, yüzey karakteristikleri ve teknik başarı düzeyleri bakımından değerlendirilmiştir (Görsel 9-10).



Görsel 9. Metal kıvılcım tekniği uygulanarak metal kaplanmış sırsız seramik formlar - (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).

Kırmızı ve beyaz çamurdan elde edilen sırsız bünyeler üzerinde uygulanan metal kıvılcım tekniği sonucunda oldukça başarılı ve etkileyici sonuçlar elde edilmiştir. Kırmızı çamurdan üretilen formda, yüzeye homojen biçimde yayılan metalik katmanlar hem yüzey bütünlüğünü koruyan hem de malzemenin doğal dokusunu vurgulayan estetik bir görünüm oluşturmuştur. Beyaz bünyeden üretilen tabak formunda ise açık ve koyu tonların yanı sıra ışık–gölge geçişleri dikkatle denenmiş, böylece yüzeyde derinlik hissi yaratan görsel bir etki elde edilmiştir. Her iki uygulamada da metal kıvılcım tekniğinin yalnızca yüzeysel bir kaplama tekniği olmanın yanı sıra resimsel bir anlatım dili oluşturma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.



Görsel 10. Metal kıvılcım tekniği ile metal kaplanmış sırlı seramik formlar - (Yazar kişisel fotoğraf arşivi).

Sırlı seramik form uygulamalarında, yeşil çanak üzerinde açık-koyu etkisi ve doğal amorf geçişler oluşturmak amaçlanmış; homojen bir kaplama yerine bu geçişleri vurgulayan bir yüzey yapısı elde edilmiştir. Kırmızı çamurdan üretilen keçi formunda tek yönlü tek yüzeyde metal kaplama işlemi tercih edilmiştir. Çaydanlık formunda görsel etkiyi arttırmak adına yan yüzeyde tek kalın bir çizgi halinde desen oluşturmanın yanı sıra formun üst yüzeyine de desen taşınarak metal kaplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Mishima tekniği ile dekorlanmış kırmızı bünye üzerinde ise mevcut mishima tekniği ile uyumlu bir metal kaplama tercih edilmiştir.

Tüm uygulamalarda başarılı sonuçlar elde edilerek tekniğin hem sırlı hem sırsız seramik yüzeylerdeki etkileri gözlemlenmiştir. Gözlem sonucunda tekniğin seramik sanatında alternatif bir dekor tekniği olarak kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Gerek deney plakaları gerekse seramik form yüzeylerindeki uygulama çalışmalarında kıvılcımın oluşturduğu izlerin, üretim sürecine ait anlık bir eylemin kalıcı kaydı olarak değerlendirileceği sonucuna

ulaşılmıştır. Bu durum, tekniğin hem kavramsal hem de biçimsel açıdan güçlü bir ifade potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Seramik yüzeyde kıvılcımın bıraktığı metalik tabaka, ısının etkisiyle kısmen gömülmüş, yüzeyin üst katmanında ise zamanla oksitlenme sonucu renk geçişleri ve ton farklılıkları meydana getirerek yaşayan, zamanla dönüşen bir eser oluşumuna zemin hazırlamıştır.

Uygulama aşamasında kıvılcımın yönü, yoğunluğu ve uygulama süresi gibi değişkenler, yüzeyin estetik etkisini doğrudan biçimlendirmiştir. Kısa süreli uygulamalarda metal partiküller yüzeyde küçük noktalar hâlinde kalırken, uzun süreli uygulamalarda daha geniş ve yoğun füzyon alanları, yoğun dokular oluşmuştur. Bu kontrollü rastlantısallık, yüzeyin hem malzeme hafızası hem de enerji izleri açısından okunabilir bir anlatım dili kazanmasını sağlamıştır.

Metal kıvılcım tekniğinin seramik yüzeylerde uygulanması, malzeme bilimi ile sanatsal ifade alanlarını kesiştirerek yeni bir araştırma alanı önermektedir. Sırın camsı yapısıyla metal kıvılcımlarının yüksek sıcaklık etkisi, bu tekniğin uygulanmasını mümkün kılarken, kıvılcımın fiziksel enerjisi yüzeyde görsel ve dokusal bir derinlik yaratmıştır. Böylece süreç, cam ve seramik arasındaki teknik ve estetik sınırların geçirgenliğini görünür kılarak iki disiplin arasında malzeme temelli bir diyalog oluşturmuştur.

3. Sonuç

Bu çalışma, cam ve seramik arasındaki yapısal ve süreç temelli benzerliği, cam yüzeylerde uygulanan Bernsteining tekniğinin seramik malzeme bağlamında yeniden tanımlanarak *Metal Kıvılcım Tekniği*'ne dönüştürülmesi üzerinden somutlaştırmıştır. Bulgular, metal taşlama veya kesme işlemleri sırasında açığa çıkan kıvılcımların hem sırlı hem de sırsız (bisküvi) seramik yüzeylere kalıcı biçimde tutunabildiğini göstermektedir. Tutunma karakteri, yüzeyin camsı yapısı, gözenekliliği ve ısıl geçmişi tarafından belirlenmiştir.

Borlu ve kurşunlu sırlarla kaplanmış yüzeylerde kıvılcımlar, homojen metalik tabakalar oluşturarak füzyonun kontrollü biçimde gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Sırsız yüzeylerdeki tutunma ise kimyasal bağın yanı sıra mekanik yerleşim yoluyla meydana gelmiş, bu da yüzeyin metalle kaplanmasına olanak tanımıştır. Bu iki bulgu, tekniğin seramik yüzeylerde yalnızca teknik açıdan uygulanabilir değil, aynı zamanda farklı estetik sonuçlar üretebilen esnek bir ifade aracı olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın uygulama aşamasında iki sırsız ve dört sırlı form kullanılmış; böylece tekniğin küçük ölçekli deney plakalarından form bütünlüğüne taşınabileceği doğrulanmıştır. Maskeleme tekniğiyle kompozisyonel yönlendirme sağlanmış, kıvılcım akışı ise mesafe, açı, süre ve devir gibi değişkenlerle kontrol edilmiştir. Kısa süreli uygulamalarda yüzeyde noktasal ve taneli yansımalar gözlenirken, uzun süreli yönlendirmelerde geniş füzyon alanları ve metalik geçişler elde edilmiştir.

(1) Teknik–malzeme düzeyi: Seramik yüzeydeki ısıl, optik ve kimyasal etkileşimlerin metal aracılığıyla görünür kılınması, cam fazlı sır ile kıvılcım enerjisi arasındaki etkileşimin sır bileşimi, pişirim derecesi, yüzey özellikleri, kıvılcım yoğunluğu gibi farklı parametrelerle kontrol edilebileceğini göstermektedir. Bu durum, seramikte alternatif bir dekor tekniği olarak yeni bir teknik ve sanatsal yaklaşımın temellerini oluşturmaktadır.

(2) Estetik–kavramsal düzey: Kıvılcım izleri, üretim sürecindeki anlık bir eylemin kalıcı izi olarak zamanın katmanlarını ve malzemenin belleğini yüzeye taşır. Parlak–mat, homojen–heterojen ve yansıtıcı–oksitli karşıtlıklar, tekniğin ışık, ısı ve madde arasındaki ilişkiyi görsel bir anlatı hâline getirdiğini ortaya koyar. Böylece Bernsteining'in cam yüzeylerdeki etkisi, seramik bağlamda yeni bir estetik dile dönüşerek iki disiplinin teknik ve estetik sınırlarını geçirgenleştirir.

Bu çalışmada gerçekleştirilen uygulamalar, seçilen dört bünye ve iki sır bileşimi ile sınırlıdır. Farklı metal türlerinin (Örneğin; paslanmaz çelik, bakır, pirinç) kıvılcım özellikleri; farklı kıvılcım üretim araçları (disk türü, devir aralıkları) ve fırın sonrası tavlama veya yeniden pişirim protokolleri gibi değişkenler üzerinde yapılacak çalışmalar, tekniğin kapsamını genişletebilir. Ayrıca yüzeyde oluşan metalik tabakanın yapışma dayanımı, çizilme ve aşınma davranışı ile çevresel koşullara (nem, sıcaklık dalgalanması) karşı stabilitesi standart testlerle doğrulanmalıdır. Bu tür deneysel veriler, tekniğin yalnızca sanat üretiminde değil, endüstriyel ve tasarımsal ürünlerde de uygulanabilirliğini belirginleştirecektir.

Sonuç olarak metal kıvılcım tekniği, seramik yüzeylerde uygulanabilirliği ve estetik potansiyeliyle özgün bir ifade alanı sunmaktadır. Sırlı yüzeylerde cam fazına bağlı olarak gelişen optik derinlik, sırsız yüzeylerde mat doku ve doğal patina etkisine dönüşmektedir. Bu çeşitlilik, tekniğin yönlendirilebilir bir yüzey stratejisi olarak geliştirilebileceğini göstermektedir. Gelecek araştırmalar, sır bileşimlerinin sistematik varyasyonu,

kıvılcım parametrelerinin deneysel tasarımı, çok katmanlı maskeleme teknikleri ve yüzey sabitleme/koruma protokolleri üzerine odaklanarak tekniğin tekrarlanabilirliğini ve dayanıklılığını güçlendirebilir. Böylece Bernsteining tekniğinden esinle ortaya çıkan metal kıvılcım tekniği, çağdaş seramik sanatı alanında metal–ışık–ısı etkileşimini merkeze alan yenilikçi bir yüzey estetiği ve disiplinlerarası bir üretim tekniği olarak konumlanacaktır.

Kaynakça

Arcasoy, A. (1983). *Seramik teknolojisi: Cilt I – ham maddeler, bileşimler ve sırlar.* İstanbul: İTÜ Yayınları.

Castro, A. (2021, Summer). Sparks fly. *Glass: The UrbanGlass Art Quarterly*, (163), s. 26–27.

Erdoğan Aydın, D. (2024). *Grafik Tasarım Tarihinde Litografinin Rolü ve Fransız Afiş Sanatının Doğuşu.* Fahrettin Geçen, Semih Çınar, (Ed.), *Plastik Sanatlar Alanında Baskıresim Üzerine Yaklaşımlar-2* (s. 49–72). Akademisyen Kitabevi.

Hooper, J. (2004). *The ceramic glaze handbook: Materials, techniques, and recipes.* A and C Black Publishers.

Özdemir, S. (2025). Temel heykel eğitimi dersi ve Türkiye'deki lisans düzeyi heykel bölümlerinde temel eğitim. *Sanat ve Tasarım Dergisi,* (15- Özel Sayı), (s. 680–701). https://doi.org/10.20488/sanattasarim.1804998.

Parmelee, C. W. (1973). *Ceramic glazes*. Cahners Publishing Company.

Pradell, T., ve Molera, J. (2020). Ceramic technology: How to characterise ceramic glazes. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12 (article, 189). https://doi.org/10.1007/s12520-020-01136-9.

Rasmussen, M. (2012). *Glass: The substance and the light.* The Corning Museum of Glass Press.

Rhodes, D. (1957*). Clay and glazes for the Potter*. Chilton Book Company.

Shelby, J. E. (2005). *Introduction to glass science and technology*. The Royal Society of Chemistry.

Uğuz, Ö. (2025). Özgünlüğü Çoğaltmak: Baskıresimde Çoğul Özgünlüğün İnşası. *Sanat ve Tasarım Dergisi,* (15- Özel sayı), (s. 167-183). https://doi.org/10.20488/sanattasarim.1803998.

Yılmaz Demir, F. (2025). Japon Seramik Şekillendirme Tekniği Kurinuki ve Çağdaş Uygulamaları. *Kent Akademisi*, (18-1), (s. 373-392). https://doi.org/10.35674/kent.1480851.