

ÇAĞDAŞ SERAMİKTE MATEMATİĞİN SOYUT İFADESİ

Abstract Expression Of Mathematics In Contemporary Ceramics

Doç. Kemal TİZGÖL

Akdeniz Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü, Antalya/Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8864-0744>

Yüksek Lisans Öğrencisi, Merve Ceren SOYAK

Akdeniz Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Seramik Anasanat Dalı, Antalya/Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2501-9720>

ÖZET

Sanat ve Matematik, birbirine mesafeli gibi duran bu iki farklı disiplin düşünme ve yapma (meydan getirme) eylemi açısından birbiriyle son derece benzer ve ilişkili bir yapıya sahiptir. Sanat yapıtlarında birim artı sistemler, hiyerarşi, kendine benzerlik, örüntüler gibi matematikle ilgili olgular tasarımın bir parçası olarak sıklıkla kullanılmaktadır; oysaki matematik ve sanatın kategorik olarak en çok örtüştüğü nokta evreni algılama ve çözümleme biçimidir.

Matematik ve sanatın ilişkisini konvansiyonel çerçeveden ele aldığımızda antik dönemden beri sanatın vazgeçilmez öğeleri olan geometrik biçimler, perspektif ve kompozisyon gibi unsurların yanı sıra estetik temelli bir ilişkilendirme ön plana çıkar. Ancak modern matematiğin sunduğu yeni önermeler, matematiğin sanatla olan ilişkisinde yeni boyutların araştırılmasına olanak sağlamıştır. Bu bakış açısıyla, bu çalışmada sanatta öteden beri var olan Altın Oran, Fibonacci Sayısı, Helis, Mobius Şeridi gibi matematiksel olguların Çağdaş Seramik yapıtlarındaki izleri incelenmiş olup; bunun ötesinde modern geometrinin öklidyen olmayan Fraktal Geometri ve Topoloji gibi kavramlarının seramik malzeme ile ifade ediliş biçimleri verilen örnekler üzerinden araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Seramik, Matematik, Geometri, Fraktal, Topoloji

ABSTRACT

Art and Mathematics, these two different disciplines that seem to be at a distance from each other, have a very similar and related structure with regard to act of thinking and making (generating). Mathematical phenomena such as increasing units systems, hierarchy, self-similarity, patterns are frequently used as a part of artworks; however, the point where mathematics and art mainly overlap is their ways of perceiving and analysing the universe.

When we consider the relationship between mathematics and art through a conventional framework, besides elements such as geometric shapes, perspective and composition, which have been irreplaceable elements of art since ancient times, an aesthetic-based binding stands out. However, the new propositions provided by modern mathematics enabled the investigation of new dimensions in the relationship between mathematics and art. From this point of view, in this study, the traces of mathematical phenomena such as Golden Ratio, Fibonacci Number, Helix, Mobius Strip, which have existed in art for a long time, on Contemporary Ceramic works are examined; Furthermore, the expressions of the concepts of modern geometry such as non-Euclidean Fractal Geometry and Topology with ceramic material were examined through the examples given.

Keywords: Ceramic, Mathematics, Geometry, Fractal, Topology

1.GİRİŞ

Matematik kelimesinin kökeni Antik Yunancadan “mathematiketekhne” (matematiksel bilim) ifadesinden kaynaklanır. Bu terim, matematikle ilgili olan, bilimsel, astronomik, öğrenmeyle ilgili, öğrenmeye niyetli anlamlarına gelen ‘mathematikos’ sıfatından gelir (URL-1).

Galileo, evrenin işleyişinin anlaşılmasının ancak matematiksel düşünme yoluyla olabileceğini ifade etmiştir. “Evren her an gözlemlerimize açıktır, ama onun dilini ve bu dilin yazıldığı harfleri öğrenmeden ve kavramadan, anlaşılabilir. Evren matematik diliyle yazılmıştır; harfleri üçgenler, daireler ve diğer geometrik biçimlerdir. Bunlar olmadan tek sözcüğü bile anlaşılabilir” (aktaran Orhan, 1995). Evrenin tüm

hücrelerine sızmış olan matematik farkında olmasak da edebiyattan, plastik sanatlara, müzikten mimariye kadar tüm yaratıcı faaliyetlerin teorik ve pratik alanlarında önemli bir yer alır.

Matematiğin estetik ve sanat ile olan yakın ilişkisi yüzyıllardan beri üzerinde düşünülen bir olgu olmuştur. “Matematik, düşünsel bilginin yetkinliğini ve doğruluğu araştırmasına paralel olarak estetik de duyuşsal bilginin doğruluğunu, yani güzelliğini araştırır (Koçak, İşler ve Atmaca, 2009). Sanatsal olguların değerlendirilmesinde matematik ilk bakışta ayrık ve yabancı bir konumdaymış gibi görünse de, aslında matematiğin doğası sanat ile bütünleşik bir yapı sergiler. Lynn Steen matematiğin doğasını açıklarken şu ifadeyi kullanır: “Sanat dünyasında hiçbir benzeri olmayan nesnellığe sahip olmasına karşın, yaratıcı matematiğin güdüsü ve standardı bilimden çok sanatinkine benzer. Matematiksel teoremlerin sınıflandırılmasında estetik kaygı hem mantıktan hemde uygulanabilirlikten üstün tutulur. Matematiksel idelerin değerlendirilmesinde kesin doğru olmasından ya da yararlı olma olasılığından çok güzellik ve zarafet etken olur. (aktaran Pesen, 2002, s.131) .

2. BİR YARATMA EYLEMİ OLARAK MATEMATİK VE SANAT

Matematik ve sanat, insan zihninin soyut kavramlarla ilişkisini güçlendirip, kompleks yapıların çözümünü sağlayarak, düşünme pratiklerini geliştiren benzer yaratma alanları olarak görülebilir. Matematik ve sanatın ilişkisini konvansiyonel çerçeveden ele aldığımızda antik dönemden beri sanatın vazgeçilmez öğeleri olan geometrik biçimler, Rönesans sanatının temellendiği perspektif ve kompozisyon gibi unsurların yanı sıra altın oran ve özellikle mimaride kullanımı, fraktaller ve diğer matematiksel olgular karşımıza çıkar. Oysa matematik ve sanatın kategorik olarak en çok çok örtüştüğü nokta evreni algılama ve çözümleme biçimidir.

Matematik ve sanat ilişkisinde her ikisinin de ortak olarak kullandığı oran/orantı (aritmetik) ve perspektif (izdüşümsel geometri) gibi olgular temel bir rol üstlenir (Orhan, 1995, s.22) . Grek felsefesinde estetik ve harmoni düşüncesini matematik olarak ele alan ve temellendiren felsefi yaklaşım Pisagorculara aittir. Pisagor öğretisi, evreni harmonik bir bütün olarak kavrar. Bu evren harmonisinin temelinde aritmetiğin sayısı bulunur. Evrene hakim olan ve evren uyumunu sağlayan şey, sayı ve sayılar arası orantıdır. Bunun zorunlu olarak ortaya çıkan sonucu da: evreni bilmek demek onun dayandığı sayı ve sayı ilişkilerini bilmek demektir (Tunalı, 1996, s.57). Estetiğin belirleyici unsuru oran ve simetri dir. Bu tespit Pisagorcu felsefeden etkilenen Platon’da zirve noktasına ulaşır. Bu bağlamda oran ve simetri olguları matematiğin de temelini oluşturmaktadır (Pesen, 2002, s.131) .

Matematiği “maddi dünyanın insan zihnindeki bir yansıması” (Orhan, 1995) olarak kabul edersek, bir anlamda dış dünyanın zihnimizde modellenmesi fikrini ifade etmiş oluruz. Sawyer’ın “matematik tüm olası örüntülerin incelenmesidir” (aktaran Esi, 2017,s.516) ifadesi de, matematik ve sanatın “bir yaratma eylemi olarak” Antik Yunan felsefesindeki “tekhne” kavramı üzerinden açıklayabileceğimiz aynı kökensel bağlama işaret eder.

Tekhne kavramı, Antik Yunan’da episteme anlamında bir “bilgi değeri” taşır ve sanatsal ya da bilimsel olsun her türlü ‘meydana getirme’ faaliyetinin esasını oluşturur. Aynı zamanda bir poiesis olarak anlaşılmalıdır. Başka bir deyişle, yapma etme bağlamında yaratıcılık içeren bir ‘meydana getirme’ dir ve bu anlamda çok çeşitlidir. Resim ve heykel bir tekhne faaliyeti olduğu gibi, geometri, matematik ve astronomi de aynı biçimde birer tekhne faaliyeti olarak kabul edilir ve tümü birden episteme anlamında bilgi gerektirirler (Haşlakoğlu, 2016, s.49).

Bu bağlamda matematik dış dünyayı algılayıp çözümlememize aracılık ederken sanat da iç dünyamızın derinliğini açığa çıkartır ve bizim evrenle olan ilişkilerimizin düzenlenmesine aracılık eder. Bu açıdan sanat ve matematiğin kullandığı araçlar benzerlik gösterir. Görme, sorgulama, çözümleme, kurgulama ve yeniden yapılandırma sanat ve matematiğin ‘meydana getirme’ eyleminde temel aldığı ortak aşamalar olarak kabul edilebilir.

Matematik ve sanatta var olan diğer bir ortaklık “biricik olma” durumudur. “Matematiğin yarattığı ya da keşfettiği her şey biriciktir. Örneğin, dik üçgenlerin kenarları arasındaki bağıntıyı veren ünlü Pisagor Teoremi biriciktir. ‘Doğal Sayı’ kavramı (varlığı) biriciktir. ‘Bir üçgenin iç açıları toplamı 180 derecedir’ önermesinin bir eşi daha yaratılmamıştır. Çünkü bu özelliği ifade eden her şey bu önermeyle özdeş olur. ‘Doğal Sayı’ kavramı (varlığı) bir daha yaratılamaz; çünkü doğal sayıların niteliklerini taşıyan her varlık da onunla özdeş olur (Koçak ve diğerleri, 2009) . “Matematikçilerin çok güzel dediği, hayranlıkla izlediği şey problemin ya da teoremin ispatındaki orijinallik, sıra dışılık ve çözüme ulaşabilmedeki düşünme şeklidir” (Esi, 2017, s.518). Matematiksel düşünme biçiminde var olan bu teklik ve biricik olma hali sanatta da yer

alır. Çünkü yapıtı oluşturan üretim sürecindeki düşünme biçimi ve onu ortaya koyma hali özgündür. Sanatçı yaratırken eylemini ve kendi varoluşunu eşsiz kılmak ister. Benzeri olmayan ve sadece onu var eden sanatçısına atfedilen ‘yapıt’ onu diğerlerinden ayırır ve ölümsüzleştirir.

3. BAZI MATEMATİKSEL OLGULARIN ÇAĞDAŞ SERAMİKLERDEKİ İZLERİ

3.1. Altın Oran, Fibonacci Sayısı ve Helis

Matematik ve sanatı birbirine bağlayan kavramlardan biri de ‘altın oran’dır. Bu kavram altın kesit, mükemmel orantı, altın ortalama (golden ratio, divine proportion, golden section) gibi isimlerle de ifade edilir. Eski Mısır ve Yunanlılar tarafından mimarinin birçok alanında kullanılan altın oran en basit ifadeyle şu şekilde tanımlanabilir. İkiye bölünmüş bir doğruya miktarlardan büyük olanın küçüğe oranı, miktarların toplamının miktarların büyük olanına oranı ile aynı ise bize altın oranı verir ve bu oranın sayısal değeri 1,618034’dür. Antik çağlardan beri, bir sanat eserinin ‘güzel’ olarak kabul edilmesi oran, simetri, denge, harmoni, ritim gibi biçimsel unsurların birlikteliği ve uyumuna bağlanmıştır. İnsana dair güzellik ve beğeni duygusu altın oran’a göre şekillenmiştir. Bu oran; yüzyıllar boyunca sanatta uyum ve oranlandırma (proporsiyon) açısından en yetkin boyutları verdiği varsayılan düzen bağıntısıdır (Sözen, Tanyeli, 2007, s.18).

Fibonacci dizisi, 0 veya 1 ile başlayan (1-1-2-3-4-5-8-13-21-34-55-89...) ve her sayının kendisinden önce gelen iki sayının toplamına eşit olması kuralına göre ilerleyen bir sayı dizisidir. İsmi İtalyan matematikçi Leonardo Fibonacci’den alan bu sayı dizisinde, “sayılardan her birinin bir önceki sayıya oranı 1.618’e yaklaşmaktadır. Bu sayı dizisi, orantılı ve dengeli bir tasarıma erişmenin temeli olarak kabul edilmiştir” (aktaran Karadoğan, 2013, s.51). Fibonacci dizisindeki bir sayıyı kendinden bir önceki sayıya böldüğümüzde yaklaşık olarak $Q=1,61804$ değerini vermektedir; bu değer altın oran’ın sayısal karşılığıdır.

Altın oranı kendi içerisinde barındıran diğer geometrik yapı da helis’tir. Helis, Heliks veya Helezon olarak da bilinen sarmal yapıdır. Helis kelimesinin anlamı TDK sözlüğünde “bir silindirin ana doğrularını sabit bir açı altında kesen eğri” (URL-2) ifadesiyle açıklanmıştır. Doğada bir hayvanın boynuzunda, salyangozun kabuğunda, fasulye bitkisinin dalında, DNA’nın yapısında, moleküllerin dizilişinde gördüğümüz helezonik (sarmal) yapı fonksiyonel ve tasarımsal niteliklerinden dolayı mimaride geniş bir kullanım alanı bulur. Helis eğrilerinin izleri, bilimde olduğu kadar sanatta da sıklıkla karşımıza çıkar. Fasulye bitkisinin bir çubuğa tırmanırken çizdiği eğri helisin karakterini oluşturur. Doğanın kusursuzluğunun bir göstergesi olan “bu eğri, bir yüksekliği en kısa mesafede tırmanma problemini çözer” (aktaran Esi, 2017, s.518).

“Sarmallar dönüş yönlerine göre isimlendirilmektedir. Saat yönüne doğru dönen bir sarmala merkezden baktığımızda bizden uzaklaşıyorsa ‘sağ elli sarmal’, aksine ise ‘sol elli sarmal’ denilir. Sağ elli bir sarmalı döndürerek veya çevirerek sol elli bir sarmal haline getiremeyiz ancak, aynı şekilde sol elli bir sarmalı da sağ elli sarmal haline getiremeyiz. Çoğu vida sağ elli sarmal seklindedir. DNA’nın A ve B halleri sağ elli sarmal, Z harfi ise sol elli sarmaldır. Geometrik anlamda, aynı eksene sahip iki sarmala ‘çift sarmal’denilmektedir. Bir konik yüzeyüzerine sarılan yapıya ise ‘konik sarmal’ denilmektedir (İrhan, 2013, s.43).

Arkaik çağrışımlar uyandıran Şirin Koçak’ın seramik formlarında genellikle kilin en saf hali olan doğal bünyeler kullanılmıştır. Parmak izinin kişiye özel, taklit edilemez ve biricik yapısı, Koçağın sarmal formlarının ana unsurunu oluşturmaktadır (Fotoğraf 1). Pişmiş seramik bünyede sabitlenen sanatçının parmak izleri, geçmişten gelen, sanatçının belleğinde birikerek harmanlanan ve geleceğe taşınan kadim bilginin adeta aktarıcısı konumundadır. Doğada birçok yerde karşımıza çıkan helezonik (sarmal) yapı Koçak’ın yapıtlarda bazen düzenli ve kontrollü dönüşler sergilerken bazı formlarda ise manipülasyona uğrayıp yeni akışlar oluşturur (Fotoğraf 2-3-4). Kap benzeri çukur, içbükey bir yapının içinde konumlanan elle şekillendirilmiş bu yükselti görsel bir araştırmanın sonuçları olsalar da dokunsal bir çekim gücüne sahiptir.



Fotoğraf 1: *White-Black-Brown*, kalıp ve el ile şekillendirme, stoneware, 1050 - 1070 - 1100 °C, çap: 30cm. 2010



Fotoğraf 2: *White-Black-Brown*, Detay

Fotoğraf 3: *Çiftler Serisi I*, kalıp ve el ile şekillendirme, stoneware, 1050 °C, 45x18x15cm. 2013

Fotoğraf 4: *The Signs* (detay), elle şekillendirme, stoneware, 1200 °C. 2013

Kaynak: Şirin Koçak sanatçı arşivi

3.2. Fraktal Geometri

Doğanın bünyesinde, karmaşık ve tekrar eden yapıları içinde barındıran fraktal geometrilerden birçok örnek görebiliriz. Fraktal terimi; Latince kırılmış, parçalı olma anlamına gelen “fraktus” kelimesinden türetilmiştir. Bu terim birbiriyle benzerlik gösteren, kendini tekrarlayarak çoğalan, iç içe geçmiş, karmaşık yapıdaki şekilleri tanımlar. Polonya asıllı Amerikalı bilim adamı Mandelbrot, geliştirmiş olduğu matematiksel hesaplamalar ve modellemeler yoluyla, doğanın bu düzensiz, parçalı, karmaşık ve kendine benzer (self-similar) yapılarını matematiksel bir dille çözümleyebiliş analiz edilebileceğini göstermiştir. Mandelbrot doğada gözlemlediğimiz şekillerin, soyutlanmış ve idealize edilmiş Öklid geometrisiyle tanımlanamayacağını şöyle ifade eder : “Neden geometri çoğu zaman ‘soğuk’ ve ‘yavan’ olarak tanımlanır ki? Böyle olmasının bir nedeni bir bulutun, bir dağın, bir sahil şeridinin ya da bir ağacın şeklini tarif edememesidir. Ne bulutlar küre, dağlar koni, sahil şeritleri çember şeklindedir, ne de yıldırım dümdüz doğru boyunca hareket eder” (URL-3).

Nesnel dünyamızın birçok detayında varlık bulan fraktal geometri sistemlerinin izlerini dijital sanattan mimariye özellikle müzikte ve plastik sanatlarda görmekteyiz. Birçok sanat yapıtında fraktal geometri sistemleri bilinçli bir şekilde meydana getirilmiş olmasa bile sanatçılar tarafından sezgisel bir yolla kavranıp aktarılmıştır.

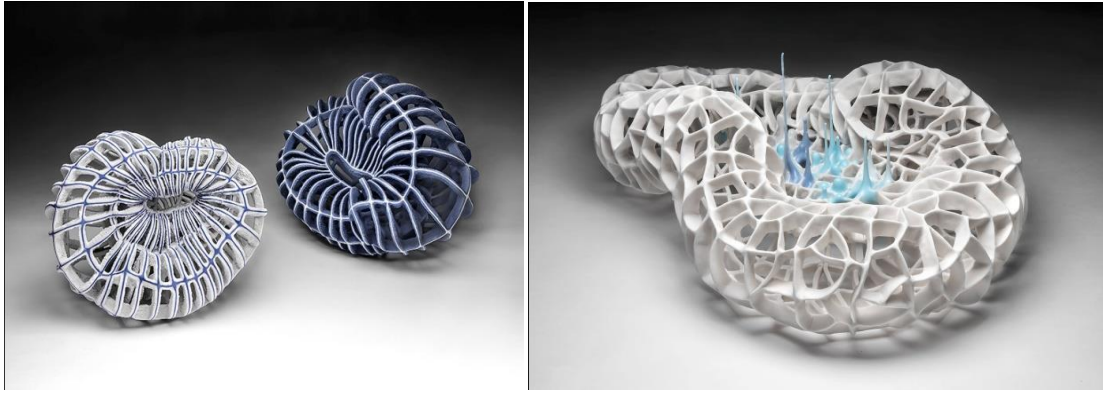
Seramik yapıtlarında fraktal geometrinin özgün ve yaratıcı yapılarını kullanan sanatçılardan biri Satoru Hoshino’dur. Dünyaca tanınmış sanatçının en bilinen eserleri tüm mekanı kaplayan el ile şekillendirilmiş binlerce parçadan oluşan büyük boyutlu yerleştirmelerdir (Fotoğraf 5). Sanatçının kile olan yaklaşımı, kile sadece bir materyal olarak görme ve kullanmanın ötesinde üretim sürecini etkileşime dönüştüren karşılıklı diyalogun bir paçası olarak kabul etme yönündedir.



Fotoğraf 5: Satoru Hoshino, *Beginning Form Meets Spiral 06-1*, mangan ve demir oksit içerikli siyah çamur.2006

Kaynak: <https://collections.artsmia.org/art/99367/beginning-form-meets-spiral-06-1-hoshino-satoru>

Yapıtlarında kompleks fraktal örüntüler sergileyen sanatçı Shiyuan Xu, çalışmalarında okyanuslarda yaşayan tek hücreli organizmalardan, karada yetişen çeşitli bitkilerin tohumlarına, hücre yapılarından, tüm yaşam formlarının yapı taşlarına kadar uzanan bilimsel ve mikroskobik fenomenlerin araştırılmasından ilham aldığını ifade etmektedir (URL-4). Amerika Birleşik Devletleri'nde eğitim alan Çin'li sanatçı kendi kültürüne ait porselen çamurunun tüm geleneksel üretim ve algı modellerinin ötesine geçerek doğanın bir parçası gibi görünen fraktal geometriye sahip heykeller üretmektedir. Elle şekillendirilmiş bu formlar içten dışa doğru inşa edilmiş olup doğadaki karmaşık, içiçe geçerek çoğalan ve büyüyen bir yapı sergiler (Fotoğraf 6-7).



Fotoğraf 6: Shiyuan Xu, *Vein*, renklendirilmiş porselen paperclay, sır, 2018

Kaynak: <http://www.shiyuanxu.com/growth.html>

Fotoğraf 7: Shiyuan Xu, *Growing*, porselen paperclay, sır, 20x13.5x8.25 inch, 2018

Kaynak: <http://www.shiyuanxu.com/the-most-wondrous-tiny-things-around-us.html#>

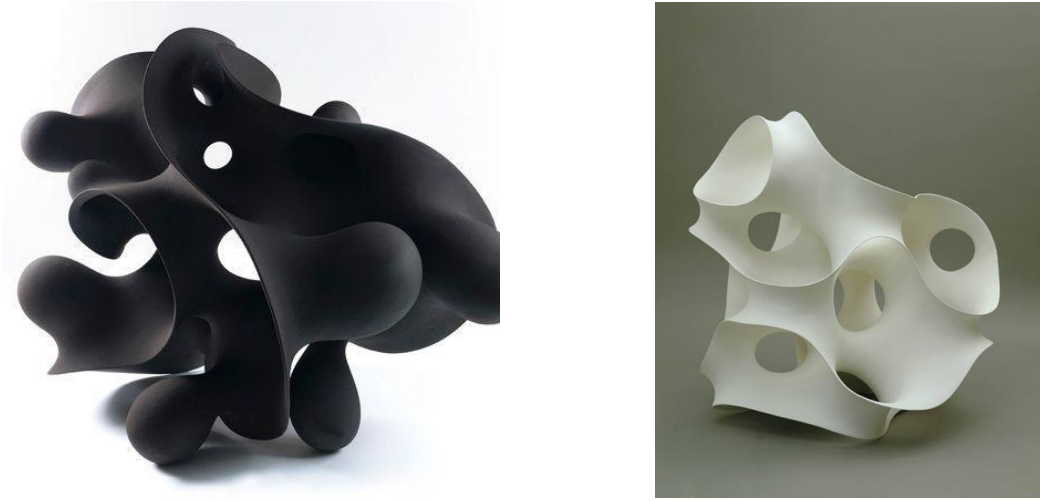
3.3. Topoloji ve Mobius Şeridi

Topoloji kelimesi köken olarak Yunancadan gelmektedir. Yüzey, yer ve uzay anlamına gelir. Bir nesnenin özellikleri eğilme, bükülme, gerilme ya da sıkıştırma sonucunda bütünlüğü bozulmadan aynı kalıyorsa o nesne topolojik olarak ifade edilir. Eğer bir nesneyi başka bir nesneye yırtmadan, kesmeden ve yapıştırmadan dönüştürebiliyorsak o iki nesne aynı topolojiye sahip nesneler olarak değerlendirilir.

Kompleks sistemlerin uzaysal ilişkilerini geometrik olarak tarif etmek bilginin kesinliği yerine göreceliği içinde tanımlanmasını, yani topolojiyi gerekli kılar. Topolojik geometride objenin kenar, köşe ve nokta sayısı gibi değerlerine bağlı olarak ilişkisel strüktürler tanımlanmaktadır (Kavurmacıoğlu ve Arıdağ, 2013, s.64). Genel olarak topoloji uzaydaki esneyebilen şekillerle ilgilenirken süreklilik, kenar ve sınır

kavramlarını ele alır; geometri ise katı şekillere odaklanır. Bu bağlamda Eva Hild, Kemal Tizgöl ve Sally Broden'in işleri topoloji başlığı altında incelenebilir.

İsveçli sanatçı Hild'in işleri kütle ve boşluk, dayanıklılık ve kırılabilirlik, varlık ve yokluk kavramlarını aynı anda bünyesinde barındırması açısından müthiş bir derinliğe sahiptir. Hild kendi yapıtlarını “ belirli bir basınç ve hareket etkisine maruz kalmış bünyeler olarak” (URL-5) tanımlar. New York Albany Üniversitesi Matematik bölümünde profesör olan Nat Friedman ise bu çalışmaları, yüzeyler temelde hiperbolik bir geometriye sahip olduğundan minimal yüzeylere sahip zarif topolojik formlar olarak nitelendirir (URL-6). Tesir (etki), baskı ve gerilim bu üç ifade Hild'in büyük boyutlu ancak çok ince bir et kalınlığına sahip olan işlerinin temelinde yatan olguların karşılığıdır. Zarafet onun işlerinde durmaksızın devam eden akışkan bir mevcudiyet sergiler. Bu işler farklı derecelerde içsel ve dışsal basınçları ve gerilimleri yansıtır ve bir şekilde iç ve dış mekan algımıza meydan okuyarak sürekli bir dönüşümü sergiler. Hild'in yapıtlarında, bir taraftan kütle ince bir tabaka halinde kıvrımlı bir hareket içinde akarken, öte yandan kütlelerin konturları tarafından tanımlanmış boşluk, hava ve ışık içeren hacimlere dönüşür (Fotoğraf 8-9).



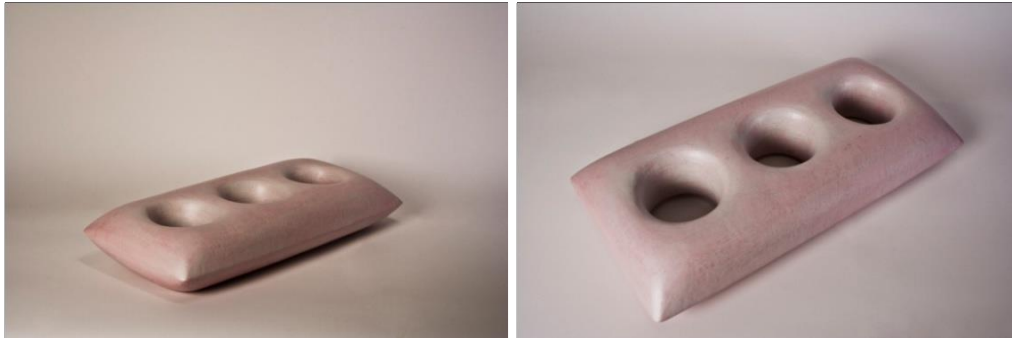
Fotoğraf 8: Eva Hild, *Protuberance*, 2012

Kaynak: <https://www.kooness.com/artists/art-paris-art-fair-artists-eva-hild>

Fotoğraf 9: Eva Hild, *Complex I*, Stoneware, 2003

Kaynak: <https://www.studiointernational.com/index.php/mad-s-chief-curator-makes-an-art-of-making-connections>

Kemal Tizgöl'ün sessizlik teması üzerine odaklandığı yapıtlarında, seramik malzemenin doğasına aykırı olarak formu zorlayarak dörtgen biçimler içerisinde dairesel boşluklar yaratarak yeni hacimler oluşturma fikri yatar. Burada gerilim ve dönüşüm dikkat çeken ve işlere hayat veren topolojik olgular olarak karşımıza çıkar. Dikdörtgen ve kare formlarının keskin kenarları ve köşeleri, adeta havayla şişirilmiş izlenimi veren üç boyutlu formlarda gergin konturları oluştururken, diğer taraftan içe doğru yuvarlanan yumuşak yüzeyler kendi içinde bütünleşen boşluklar yaratır (Fotoğraf 10-11). Dark Silence (Karanlık Sessizlik) isimli üç parçadan oluşan yapıtta boşluğun konumlanması formun yapısal bütünlüğü açısından değişiklik sergilemez; yani bu üç form merkezi-kenar-köşe gibi farklı yönlerde bakan boşluklar içerse de topolojik olarak aynıdır (Fotoğraf 12).



Fotoğraf 10-11: Kemal Tizgöl, *Pink Silence*, refrakter kil, renklendirilmiş Terra Sigillata, 53x31x14,5 cm. 2010

Kaynak: Kemal Tizgöl sanatçı arşivi



Fotoğraf 12: Kemal Tizgöl, *Dark Silence*, refrakter kil, renklendirilmiş Terra Sigillata, 28x28x19 cm. 2010

Kaynak: Kemal Tizgöl sanatçı arşivi

Sally Brogden'in seramik çalışmaları basit soyut formların kendi içindeki dingin hallerine odaklanır. Çalışmalarını üretirken çevresindeki dünyayı yorumlar ve bu yorumlama sürecinde çevresiyle kurmuş olduğu ilişkilerden etkilenmektedir. Bu noktada geniş ve belirsiz referanslar içeren nesneler yaratma dürtüsü Brogden'in bi çırpıda algılanması zor işlerinin önemli bir parçasıdır (Fotoğraf 13) . Bu işler farklı göndermeleri ve anıştırmaları sebebiyle şaşırtıcı ve kafa karıştırıcı formlardır. Aslında dikkatle incelendiğinde bu çalışmalar insan formu, doğa ve kitlesel olarak üretilen nesnelere atıfta bulunur ve Brogden'in 'muğlak'lık kavramına olan hayranlığını yansıtır. Brogden işlerinde bir yandan anatomik formun dolgunluğunu kucaklarken diğer yandan endüstriyel nesnelerin simetrik sertliğini benimseyerek potansiyel okumaları çeşitlendirir (Fotoğraf 14-15) .



Fotoğraf 13: Sally Brogden, *Installation*, Holter Museum- Montana USA, 2008

Kaynak: <https://art.utk.edu/ceramics/brogden/>

Fotoğraf 14-15: Sally Brogden, 2005

Kaynak: <https://www.flickr.com/photos/gusstiffpottery/464993160/in/photostream/>

Bu bağlamda süreklilik ve esneklik kavramlarına vurgu yapması açısından topoloji içinde Mobius şeridi önemli bir unsur olarak karşımıza çıkar. İlk olarak Johan Benedict Listing tarafından incelenen kavram 1858 yılında Alman matematikçi ve gökbilimci August Ferdinand Möbius (1790- 1868) tarafından tanımlanmıştır. Mobius şeridi, tek yüzlü, süreklilik gösteren, devingen bir formdur. Bir dikdörtgenden

oluşan şeridin bir ucunun 180 derece bükülerek başlangıcı ve bitişinin birleştirilmesiyle elde edilir. Normal bir şeridin iki yüzeyi varken Mobius şeritleri tek yüzeyli formlardır. Mobius şeridinin herhangi bir noktasından başlayarak fırçamızı yüzeyde devam ettirdiğimizde gene bitiş noktasında aynı noktaya ulaşırız.

Mekânın fiziksel form aracılığıyla tanımlanması ve kavranması Merete Rasmussen'in işlerinde kurmuş olduğu diyalektiğin temelini oluşturur. Kendi etrafında uzanan veya kıvrılan akışkan formlar olarak ifade edebileceğimiz Rasmussen'in işleri, yakalanan anlık bir hareketi temsil ederken, tekrarlanan doğal biçimlerden ya da karmaşık matematiksel yapılardan ilham alır. Mobius şeridinin süreklilik gösteren devingen yapısını açık bir şekilde yansıtan farklı varyasyonlara sahip bu formlar, yumuşak eğriler, keskin kenarlar, değişen iç ve dışbükey yüzeylere sahip olarak sürekli bir keşif unsurunu bünyelerinde taşır (Fotoğraf 16-17-18).



Fotoğraf 16: Merete Rasmussen, *Yellow Twisted Form*, 2015.

Fotoğraf 17: Merete Rasmussen, *Convolved Form II*, Bronz, 45x24x30 cm.

Kaynak: <http://www.mereterasmussen.com>

Fotoğraf 18: Merete Rasmussen, 2016

Kaynak: <https://steemit.com/art/@oen/curling-forms-ceramic-sculptures-by-danish-artist-merete-rasmussen>

İspanyol sanatçı Miguel Molet'in son dönem işleri seramik geleneğinin çok özel bir uygulaması olan Terra Sigilata tekniği üzerine odaklanmaktadır. Birbiri içine geçen, birbiriyle kesişen ve bütünleşen Mobius şeritleri, karmaşık ve zihinsel bir sorgulama yaratan formal yapılarına karşılık incelikli bir duruş sergiler (Fotoğraf 19-20). Onun boşluğu bir hacim olarak kullandığı bu son dönem eserlerinde görülen matematiksel olgularla ilişki kurma yaklaşımı daha kütsel ve masif yapılara sahip önceki işlerinde de geometrik araştırmalar ve çözümlemeler olarak karşımıza çıkmaktadır.



Fotoğraf 19-20: Miguel Molet, *Anatomías dela Forma (Form Anatomileri)*, 2015

Kaynak : <https://www.sio-2.com/us/high-fire-clays/presentation/2>

Kaynak : <https://i.pining.com/originals/08/ee/56/08ee562f37b0e605b5c70d1cd49bd5b4.jpg>

3.4. Strüktür

Bert Bielefeld sütrüktürü mimari açıdan şu şekilde tanımlar: “yapının iskeletini oluşturan taşıyıcı sisteminin ve taşıyıcı elemanların genel adıdır. Strüktür, insanlığın varoluşuyla ortaya çıkıp, evrimiyle de gelişmiştir. Strüktür yalnızca düzen kurmaya ve yükleri taşımaya değil, çoğu durumda tasarımın ana ögesi olarak bir mimari yapıtın hem estetik niteliğine hem de yapısal özelliklerine önemli ölçüde etki ettiği söylenebilir (aktaran Kavurmacıoğlu , Arıdağ , s.61).

Strüktür birimlerin bir bağıntı içerisinde bir araya gelmesi ile oluşan ve sonsuz devam edebilen sistemler ve ilişkiler bütünüdür. Birimlerin birbirleriyle olan ilişkileri, tekrarlar sayesinde yapının bütünü oluşturur. Yapının bütünü oluşturur bu birimlerin bağıntıları, büyüklü-küçüklü, düzenli-düzensiz, uzunlu-kısalı, yan yana veya geçişken olabilir.

Letonyalı sanatçı Elina Titane'ın çıkış noktasını doğadan alan porselen ve stoneware çamurundan ürettiği yüksek derece işleri strüktürel bir kimliğe sahiptir. Organik bir yapılanmaya sahip bu eserler çoğu zaman grift ve amorf strüktürlerin kusursuz bir şekilde örülmesiyle elde edilmiştir (Fotoğraf 21-22) . İşlerin oluşma aşamasında genel olarak tasarlanan ana forma ulaşılrken kendiliğinden gelişen şekillendirme süreci yeni ve yaratıcı biçimlerin doğmasına sebep olur ki bu durum kendi içinde sonsuz olasılıkları ve keşifleri tetikler. Titane'ın işlerindeki organik strüktürler izleyici üzerinde duysal verileri yoğun olan lirik bir etki yaratmaktadır.



Fotoğraf 21: Elina Titane, stoneware, 2011

Fotoğraf 22: Elina Titane, *Unity in Diversity*, stoneware, 90x35x42 cm. 2008

Kaynak : <https://www.antonio.lv/en/porcelain/titane-elina>

4. SONUÇ

Matematiksel düşünce biçiminin tasarım, mimarlık, müzik ve plastik sanatlar alanlarındaki etkisi göz ardı edilemez boyuttur. Birbirinden bağımsız gibi duran, kendi profesyonelleri dışında anlaşılması zor, karmaşık yapı taşlarından oluşan bir üst dil ve dizgeler bütünü olarak değerlendirebileceğimiz matematik ve sanatın, işlevsel ve ontolojik açıdan benzeşim noktaları dikkat çekicidir.

Bu çalışmada konvansiyonel anlamda öteden beri sanatın vazgeçilmez unsurları olarak kabul gören matematiksel olguların, çağdaş seramik yapıtlarındaki karşılıkları ve ilgileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun ötesinde, incelenen örnekler üzerinden, modern matematiğin konusu olan Fraktal Geometri ve Topoloji gibi olguların yapıtların biçimsel ve kavramsal olarak var oluşlarına kaynaklık ettikleri görülür. Bu yapıtlarda matematiğin kavramsal/soyut dili adeta vücut bularak elle tutulur hale gelir. Ele alınan sanatçıların üretim pratikleri ve eserlerin oluşumlarına dair süreçler incelendiğinde, matematiksel olguların seramik yapıtlar üzerindeki izlerinin sanatçının bilinçli araştırmaları sonucu veya sezgisel olarak gerçekleştiği görülür. Bu her iki yönelimde de matematiksel ifadelerle çözümlenen evrene ait bilgilerin sanat yoluyla da gösterilmesi mümkün kılınmıştır. Bu noktada evreni dinleme ve çözümlemede bir yol ve aracı olarak kabul edebileceğimiz sanat ve matematik aynı dili konuşur. Bu çalışma sonucunda matematiksel düşünce biçiminin ve bazı matematiksel olguların sanatçıların üretim yollarını belirlediği ve ifade biçimlerine önemli katkılar sağladı gözlemlenmiştir.

KAYNAKÇA

Esi, A. (2017). *Matematik ve Sanat*, Journal of Awareness, E- ISSN: 2149-6544, Cilt:2 Özel Sayı, 515-522

Haşlakoğlu, O. (2016). *Platon Düşüncesinde Tekhne - Sanat ve Felsefenin Ortak Kökeni Üzerine Bir İnceleme*, Sentez Yayıncılık, İstanbul.

İrhan, A. (2013). *Matematik ve Geometrinin Heykel Sanatına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.

Karadoğan, H. (2013). *Matematiksel Görsellerin Resimle İlişkisi* (Yüksek Lisans Tezi), Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kavurmacıoğlu, Ö., Arıdag, L. (2013) *Strüktür Tasarımında Geometri ve Matematiksel Model İlişkisi*, Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt 6 (2) , 59-76

Koçak, Z.F., İşler, N. ve Atmaca, S. (2009). *Estetik ve Matematik*, Muğla Üniversitesi I. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi.

Orhan, C. (1995). *Matematik ve Sanat*, Matematik Dünyası Dergisi, Cilt 5, Sayı:5, 1-5.

Pesen, C. (2002). *Matematiğin Estetiği Üzerine*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:22, 130-134.

Sözen, M., Tanyeli, U. (2007). *Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü*, Remzi Kitabevi, İstanbul.

Tunalı, İ. (1996). *Grek Estetik'i*, Remzi Kitabevi, 4. Basım, İstanbul

ELEKTRONİK KAYNAKLAR

URL-1 <https://www.etymonline.com/word/mathematic> Erişim Tarihi: (03.06.2020)

URL-2 <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: (17.06.2020)

URL-3 <http://www.gokgunce.net/2010/10/mandelbrot-ve-fraktal-geometri.html> Erişim Tarihi: (09.08.2020)

URL-4 <http://www.shiyuanxu.com/statement.html> Erişim Tarihi: (11.08.2020)

URL-5 <https://www.evahild.com/cv-cehr> Erişim Tarihi: (08.08.2020)

URL-6 <https://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/friedman1/index.html> Erişim Tarihi: (13.08.2020)