



Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü  
Seramik Anasanat Dalı

## FRAKTAL SERAMİK YORUMLAMALAR

Aylin YILMAZ

Yüksek Lisans Sanat alışması Raporu

Ankara, 2018

# FRAKTAL SERAMİK YORUMLAMALAR

Aylin YILMAZ

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü  
Seramik Anasanat Dalı

Yüksek Lisans Sanat Çalışması Raporu

Ankara, 2018

## KABUL VE ONAY

Aylin YILMAZ tarafından hazırlanan "Fraktal Seramik Yorumlamalar" başlıklı bu çalışma, 28/05/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Sanat Çalışması Raporu olarak kabul edilmiştir.

Prof. Kaan CANDURAN (Başkan)

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Özçelik (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Olcay BORATAV (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof. Pelin YILDIZ  
Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumu 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

28/05/2018

Aylin YILMAZ

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

**☐ Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.**

(Bu seçenekle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir)

**○ Tezimin/Raporumun 20.05.2019 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir)

**○ Tezimin/Raporumun ... tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

**○ Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

  
28/05/2018

Aylin YILMAZ

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Yrd. Doç. Hüseyin ÖZÇELİK danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Aylin YILMAZ



## ÖZET

YILMAZ, Aylin. “*Fraktal Seramik Yorumlamalar*”, Yüksek Lisans Sanat Çalışması Raporu, Ankara, 2018.

Eski çağlardan beri insanoğlu ürettiği her nesne ve yapıda matematikten yardım almış, geometrik şekiller kullanmıştır. Doğanın sahip olduğu bu karmaşık ve geometrik varyasyonlar geçmişten günümüze sanat üretimi için sonsuz bir ilham kaynağı olmuştur.

Ağaçlar için oksijen neyse, seramik sanatçısı için de toprak o’dur. Seramik sanatçısı toprağa şekil vermeye başladığı andan itibaren, toprağı adeta ucu bucağı olmayan hayal alemlerinde yürütür. Fakat yaratım sürecinde ilham aldığı doğa karmaşık şekillerle doludur. Klasik Öklid geometrisi doğanın bu karmaşık şekillerini açıklamakta yetersiz kalmıştır. Fraktal geometri, doğanın tanımlanamayan karmaşasını çözmemiz için bize olanak sağlamıştır. Fraktal, kendine benzeme özelliği gösteren karmaşık geometrik şekillerin ortak adıdır. Bu şekiller, Öklid geometrisinin tanımlayamadığı şekillerdir. Fraktal geometride başlangıç koşullarına hassas bağlılık ve öz benzeşim vardır.

Düzensiz ve kaotik biçimlere sahip olan fraktaller, seramikte kompozisyon kavramına yeni bir bakış açısı getirmiştir. Sanatçıyı basit geometrik algıdan kurtarıp, düzensiz görünen karmaşık biçimleri bilerek ve anlayarak modle etmesine olanak sağlamıştır. Fraktalin sanatçıya sağladığı bu özellikler sayesinde sanatçı eserini daha anlaşılır kılmakta ve karmaşık modüler yapıları izleyiciye daha ahenkli bir şekilde sunmaktadır.

### **Anahtar Sözcükler**

Fraktal, Geometri, Seramik, Kompozisyon

## ABSTRACT

YILMAZ, Aylin. "*Fractal Ceramic Interpretations*", Master Degree Graduate Art Work, Report, Ankara, 2018.

Since the ancient times, human beings have been used mathematics and geometric shapes, in each object they have been created. Nature's complicated and geometric variations have been an endless inspiration for art practice from past to present.

Whatever the oxygen is for the trees is, it is the soil for the ceramic artist. Since the moment that the ceramic artist started to shape the soil, she/he makes the soil wander in the eternal realm of imagination. However, the nature, which is the inspiration source in the production process, is filled with complicated shapes. Classical Euclidean geometry is inadequate to explain these complicated shapes of the nature. Fractal geometry, on the other hand, allows us to solve the nature's indefinable complexity. Fractal is a common name for the complex geometric shapes that shows the characteristic of self-similarity. These shapes are the ones that Euclidean geometry fails to explain. In fractal geometry, there is fidelity, sensitive to preliminary conditions and self-similarity.

Fractals, that have random and chaotic shapes, brought a new perspective to the concept of composition in ceramics. It liberates the artist from basic geometric perception and enables her/him to model according with the awareness of complex forms that seem irregular. With these features that the fractal provides to the artist, she/he can make her/his artwork clearer and exhibits complex modular structures to the audience with more harmony.

### **Keywords**

Fractal, Geometry, Ceramics, Composition



## İÇİNDEKİLER

|   |            |
|---|------------|
| <b>KABUL VE ONAY</b> .....                              | <b>i</b>   |
| <b>BİLDİRİM</b> .....                                   | <b>ii</b>  |
| <b>YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI</b> ..... | <b>iii</b> |
| <b>ETİK BEYAN</b> .....                                 | <b>iv</b>  |
| <b>ÖZET</b> .....                                       | <b>v</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                   | <b>vi</b>  |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....                                | <b>vii</b> |
| <b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....                            | <b>ix</b>  |
| <b>GİRİŞ</b> .....                                      | <b>1</b>   |
| <br>  |            |
| <b>1. BÖLÜM: FRAKTAL</b> .....                          | <b>2</b>   |
| 1.1. Tanımı .....                                       | 2          |
| 1.2. Fraktal ve Örüntü .....                            | 4          |
| 1.3. Fraktal Geometri ve Kaos Bilimi .....              | 6          |
| 1.3.1. Kaos Bilim’inde Fraktal .....                    | 6          |
| 1.3.2. Fraktal Geometri ve Euklid Geometrisi .....      | 8          |
| 1.4. Fraktal Düşünceler .....                           | 8          |
| 1.5. Altın Oran ve Fibonacci Dizisi .....               | 10         |
| 1.5.1. Altın Oran .....                                 | 10         |
| 1.5.2. Fibonacci Dizisi .....                           | 12         |
| 1.6. Doğada Fraktal .....                               | 13         |
| 1.6.1. Doğa’nın Geometrisi .....                        | 13         |
| 1.6.1.1. Doğadan Fraktal Örnekler .....                 | 14         |
| 1.6.2. Koch’un Kar Taneleri .....                       | 16         |
| 1.6.3. Kar Tanesi .....                                 | 17         |
| 1.6.4. Julia Kümeleri .....                             | 18         |
| 1.6.5. Mandelbrot Kümesi .....                          | 19         |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>2. BÖLÜM: FRAKTAL DÜZENDE SANAT .....</b>                              | <b>20</b> |
| <b>2.1. Sanat ve Fraktal .....</b>  | <b>20</b> |
| 2.1.1. Matematikçi Gözüyle Sanat ve Bir Sanat Yapıtının Nitelikleri ..... | 21        |
| <b>2.2. Fraktal Sanatı .....</b>  | <b>22</b> |
| <b>2.3. Sanatta Fraktal Örnekler.....</b>                                 | <b>23</b> |
| 2.3.1. Yabancı Sanatçılar .....   | 23        |
| 2.3.1.1. Todd Siler .....   | 23        |
| 2.3.1.2. Nathaniel Friedman .....   | 24        |
| 2.3.1.3. Elizabeth Shriver .....  | 26        |
| 2.3.1.4. Valeria Nascimento .....   | 28        |
| 2.3.1.5. Kouzo Takeuchi .....   | 29        |
| 2.3.1.6. Vasso Fragkou .....  | 30        |
| 2.3.1.7. Angela Schwer .....  | 31        |
| 2.3.2. Yerli Sanatçılar .....   | 32        |
| 2.3.2.1. Hamiye Çolakoğlu .....   | 32        |
| 2.3.2.2. Melike Abasıyanık Kurtiç .....                                   | 34        |
| 2.3.2.3. Güngör Güner.....  | 35        |
| 2.3.2.4. Hüseyin Özçelik.....   | 37        |
| 2.3.2.5. Sevgi Karay .....  | 38        |
| <b>3. BÖLÜM: FRAKTAL SERAMİK UYGULAMALAR .....</b>                        | <b>39</b> |
| <b>3.1. Fraktal Çalışmalar .....</b>                                      | <b>40</b> |
| <b>SONUÇ.....</b>   | <b>48</b> |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>   | <b>50</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>  | <b>52</b> |
| <b>EK 1. TURNITIN RAPORU.....</b>   | <b>53</b> |

## RESİMLER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| Resim 1.Örüntü.....  | 4  |
| Resim 2. Örüntü 2.....   | 5  |
| Resim 3. Örüntü 3.....   | 5  |
| Resim 4. İnsan vücudunda altın oran.....                           | 11 |
| Resim 5. İdeal bir insan yüzündeki altın oran.....                 | 11 |
| Resim 6. Mona Lisa tablosundaki altın oran .....                   | 12 |
| Resim 7. Ayçiçeği .....  | 13 |
| Resim 8. Salyangoz Kabuğu.....                                     | 14 |
| Resim 9. Kaktüs Bitkisi .....                                      | 14 |
| Resim 10. Karnabahar Bitkisi.....                                  | 15 |
| Resim 11. Dağlar .....   | 15 |
| Resim 12. Eğrelti Otu.....   | 15 |
| Resim 13. Koch'un Kar Tanesi Modeli.....                           | 16 |
| Resim 14. Kar Tanesi .....   | 17 |
| Resim 15. Julia Kümeleri .....                                     | 18 |
| Resim 16. Mandelbrot Kümesi.....                                   | 19 |
| Resim 17. Siler, Fraktal Reaktör .....                             | 24 |
| Resim 18. Nathaniel Friedman, Fraktal Heykel ve Taş Baskılar ..... | 24 |
| Resim 19. Nathaniel Friedman, Nehir ve Akarsular .....             | 25 |
| Resim 20. Nathaniel Friedman, Uçurumun Yüzü.....                   | 25 |
| Resim 21. Nathaniel Friedman, Pas De Deux .....                    | 25 |
| Resim 22. Elizabeth Shriver, Deniz Yaşamı .....                    | 26 |
| Resim 23. Elizabeth Shriver, Mercan Buket.....                     | 27 |
| Resim 24. Elizabeth Shriver, Kil Buketi.....                       | 27 |
| Resim 25. Elizabeth Shriver, Tohum Pod .....                       | 27 |
| Resim 26. Valeria Nascimento, Botanik Kolye .....                  | 28 |
| Resim 27. Valeria Nascimento, Botanik.....                         | 28 |

|  |    |
|--|----|
| Resim 28. Valeria Nascimento, Geleceğe Dair Notlar .....               | 29 |
| Resim 29. Kouzo Takeuchi, Modern Kalıntı Buzulu .....                  | 30 |
| Resim 30. Kouzo Takeuchi, Modern Kalıntılar .....                      | 30 |
| Resim 31. Vasso Fragkou, Krizantem.....                                | 31 |
| Resim 32. Vasso Fragkou, Dalgaların Yolu .....                         | 31 |
| Resim 33. Angela Schwer, Nezaket.....                                  | 32 |
| Resim 34. Angela Schwer, Akış.....                                     | 32 |
| Resim 35. Hamiye Çolakoğlu, Mağma.....                                 | 33 |
| Resim 36. Hamiye Çolakoğlu, Rüzgâr gülü 1993.....                      | 33 |
| Resim 37. Hamiye Çolakoğlu, Bilim Ağacı 1993.....                      | 34 |
| Resim 38. Melike Abasıyanık Kurtiç, Deniz Kestanesi- Özgün Baskı ..... | 35 |
| Resim 39. Melike A. Kurtiç, Çift Yüzeyle Düzenleme .....               | 35 |
| Resim 40. Güngör Güner, Ark Vazoları .....                             | 36 |
| Resim 41. Güngör Güner, Geniş Su Şeması .....                          | 36 |
| Resim 42. Güngör Güner, Kâse Formları .....                            | 36 |
| Resim 43. Hüseyin Özçelik, Galaksi 2007 .....                          | 37 |
| Resim 44. Sevgi Karay, Fraktal Heykel.....                             | 38 |
| Resim 45. Merasim .....  | 40 |
| Resim 46. Merasim .....  | 41 |
| Resim 47. Dalgalar .....   | 41 |
| Resim 48. Dalgalar .....   | 41 |
| Resim 49. Girdap.....  | 42 |
| Resim 50. Leke .....   | 43 |
| Resim 51. Fraktal Küre .....   | 44 |
| Resim 52. Fraktal Küre .....   | 44 |
| Resim 53. İsimsiz.....   | 45 |
| Resim 54. Kara Delikler .....  | 45 |
| Resim 55. Kara Delikler .....  | 46 |
| Resim 56. Fraktal Bisküvi .....  | 47 |

## GİRİŞ

Bu çalışmada, 1975 yılında matematikçi Benoit Mandelbrot tarafından ortaya atılan fraktal kavramının, günümüze kadar gelen bu süreçte plastik sanatlara ve güncel hayatımıza olan etkisi ve değişimi incelenmiş, fraktalin birbirini tekrar edip büyüyen ya da küçülen özellikleri, fraktalı oluşturan birimlerin oranlarındaki değişim özellikleri kullanılarak yeni eserler yaratılmaya çalışılmıştır.

Bu araştırmada seramik malzeme kullanılarak oluşturulan çalışmalarla fraktal düzenin örnekleri verilmeye çalışılmıştır. Plastik sanatların resim, heykel, seramik dallarından örnekler verilmiştir. Klasik geometriye, geometrinin geçmişten günümüze değişimine, geometri-sanat ve sanat-fraktal geometri ilişkisine değinilmiştir. Araştırma sürecinde fraktalin özellikle seramik malzemeyle olan uygulamalarına değinilmiş, plastik sanatlarda fraktal geometriyi kullanan yerli ve yabancı sanatçılar örneklendirilmiştir.

Birinci bölümde, fraktalin tanımı yapılmış, kaos bilimine fraktal geometrinin etkisi üzerinde durulmuş, örüntü ile arasındaki farka değinilmiş ve klasik geometriyle mukayese edilmiştir. Günlük yaşantımızda karşımıza çıkan fraktaller anlatılmıştır ve fraktal düzende altın oranın yeri ve önemine değinilmiştir.

İkinci bölümde, fraktal düzende sanat incelenerek fraktal çalışmalar yapan yerli ve yabancı sanatçılara yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde, farklı geometrik şekillerdeki birimlerle oluşturulmuş fraktal seramik uygulamalara yer verilmiştir.

# 1. BÖLÜM

## FRAKTAL

### 1.1.Tanımı

Fraktal, Latince sözlüğünde kırılmak anlamına gelen 'frangere' fiilinden türemiş bir sıfat olan 'fractus' kelimesinden oluşmuştur. İlk olarak Polonya doğumlu Amerikalı bilim adamı ve matematikçi olan Benoit Mandelbrot tarafından 1975 yılında ortaya atılmıştır. Fraktal, en kısa tanımıyla kendine benzeyen demektir. 'Kendi kendine benzerlik her düzeydeki ölçekte simetri anlamına gelir. İçeriğinde, başlanan yere geri dönülmesi, motif içinde motif bulunması vardır' (Gleick, 1995, s. 96).

Fraktallar, büyük çapta büyütüldükleri zaman bile tamamen aynı görünümü korurlar. Kendi kendine benzerlik kolaylıkla tanınıp ayırt edilebilen bir niteliktir. Bunun canlı örneklerini doğada her yerde görmek mümkündür. Bir ağacın en büyük dallarından çıkan yaprağın en küçük dallarından çıkan yaprağa kadar kendini tekrarlamasında, bir eğrelti otunun en küçük yaprağının yine kendine benzemesinde, iki ayna arasında duran bir insanın görüntüsünün sonsuz derinlikteki yansımasındaki ya da küçük bir balığı yiyen bir balığı yiyen daha büyük bir balığı yiyen daha büyük bir balığı gösteren karikatürdeki gibi.

Mandelbrot, problemleri ele alırken motifler ve şekiller konusundaki sezgileriyle hareket etmiştir. Önüne bir analitik problem konduğunda, çözümünü her zaman zihnindeki bir şekilden yola çıkarak düşünebileceğini fark etmiştir. Analizi güvenilir bulmamış, kendi zihnindeki resimlere güvenmiştir. Şekillerin şu ya da bu ölçekte olmasına bakmamış, her ölçekteki şekilleri araştırmıştır. Fizikte ve kimyada geometri sezgisini uygulayamadığı için düşük notlar almış, buna karşılık matematikte, doğru çözüm yollarını kullanarak cevap vermesi mümkün olmayan soruların hepsi de kafasında evirip çevirdiği şekiller karşısında karşı koyamayıp çözülmüşlerdir. Zihnindeki resmi nasıl çizeceği hakkındaki düşünceleri henüz netleşmemiş, fakat bir tür simetri olması gerektiğini

hissetmiştir. Bu sağ ve sol ya da üst ve alt arasındaki bir simetri değil, büyük ve küçük ölçekler arasındaki bir simetri olacaktır.

Klasik geometrideki şekiller, doğrular ve düzlemler, daireler ve küreler, üçgenler ve konilerdir. Platon'un güçlü felsefesinin çekirdeği olan 'uyumun' esin kaynağı olan bu şekillerde sanatçılar da ideal bir güzellik bulmuşlardır. Ne var ki karmaşıklığı anlamak için, bu şekillerdeki soyutluğun yanlış türden bir soyutluk olduğu ortaya çıkmaktadır. İçinde fraktal geometrinin de bulunduğu yeni geometrinin yansıttığı evren yuvarlak veya dümdüz olmayan, pütürlü, pürüzlü bir evrendir. 'Bu geometri girintili, çıkıntılı, kırık, bükük, birbirine karışmış, düğümlenmiş şekillerin geometrisidir (Gleick, 1995, s. 87)'. Doğanın karmaşıklığını anlamak için, bu karmaşıklığın sadece geliş güzellikten oluşmadığı, sadece tesadüflerden oluşmadığı konusunda kuşku duymak gerekir.

'Bulutlar küre değildir; şimşek de bir doğru üzerinde yol almaz (Gleick, 1995, s. 87).'

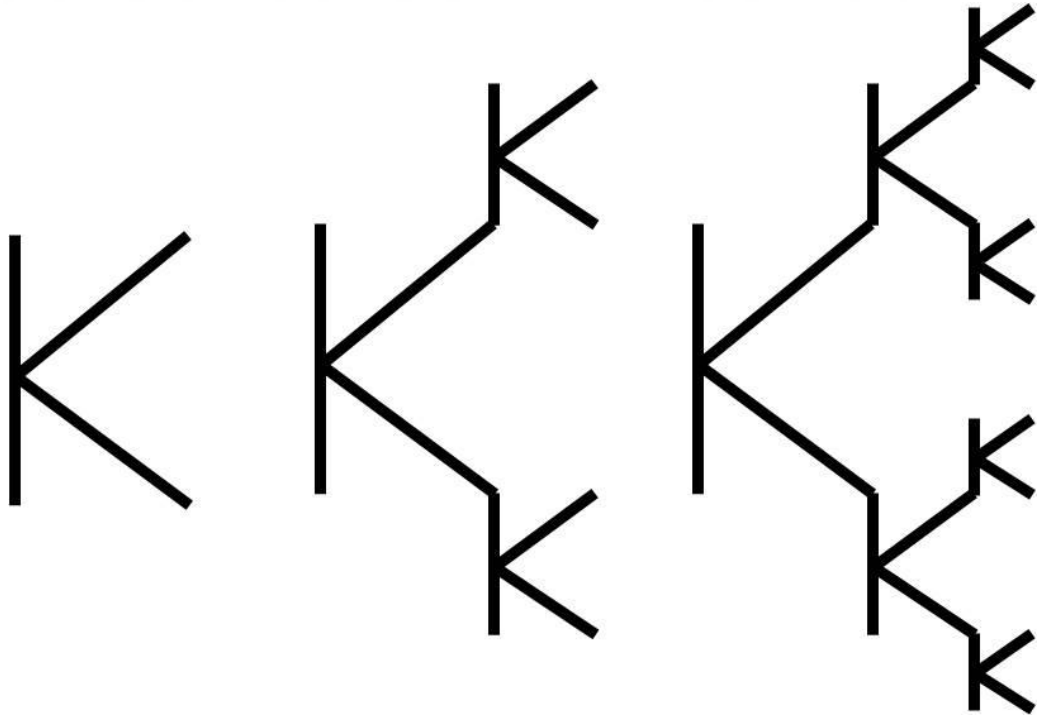
Ölçekler değiştiğinde düzensizlik derecesinin aynı kaldığını 'Bir sahil şeridinin özü, gerçek doğası nedir?' sorusunu sorduğu makalesiyle Mandelbrot, düşüncelerinin dönüm noktasını oluşturmuştur. Mandelbrot'un iddiasına göre, aslında her sahil- bir bakıma- sonsuz uzunluktadır. Bir ölçek küçüldükçe ölçülen sahil uzunluğu sınırsız olarak artmakta, körfez ve yarımadalardan daha da küçük körfezcikler ve yarım adacıklar çıkmakta ve bu işlem ancak en sonda, atom ölçeğine kadar indikten sonra gerçekten sona ermektedir.

Klasik geometrinin, düzensiz şekillerin özünü yakalamakta yetersiz kalması üzerine, Mandelbrot değişik bir kavrama, boyut fikrine yönelmiştir ve 1975 yılında fraktal geometrinin temellerini atmıştır. 'Sonuçta, fraktal kelimesi düzensiz ve parçalı, kırıklı ve kesikli şekilleri-kar tanelerinin billurumsu eğrilerinden, galaksilerin kesintili tozlarına kadar düşünülebilecek bütün şekilleri-betimlemek, hesaplamak ve düşünmek için kullanılacak araç yerine geçen bir kelime olmuştur (Gleick, 1995, s. 109)'.

İnsanlar, doğada yüzlerce fraktaller bulmanın yanı sıra, fraktal resimler çizen basit bilgisayar programlarıyla da fraktalleri kavrayıp, onlarla oynayabilirler. En kolay ve çabuk uygulamalar düzeyinde de fraktal geometri, fizikçiler, kimyacılar, sismologlar, metalürji uzmanları, olasılık teorisyenleri ve fizyologlar tarafından da alınıp kullanılabilen bir araç olarak görülmüştür. Bu araştırmacılar Mandelbrot'un yeni geometrisinin, doğanın kendi geometrisi olduğuna inanmış ve başkalarını da buna inanmaya ikna etmeye çaba göstermişlerdir.

## 1.2. Fraktal ve Örüntü

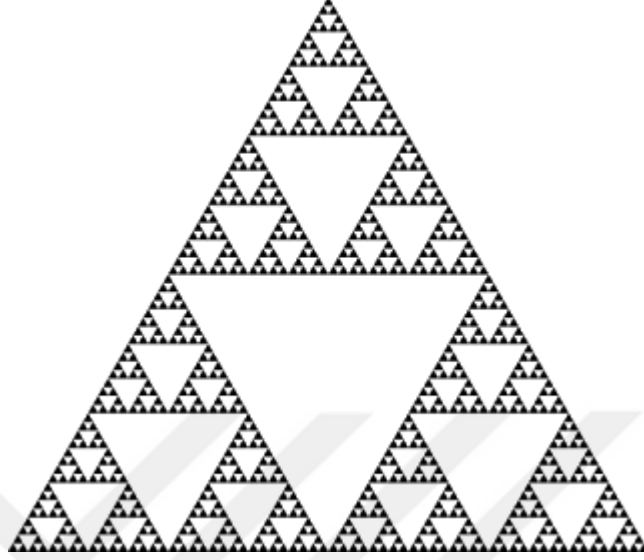
Bir yapının fraktal olabilmesi için tekrarlama, öz benzerlik ve boyut olmak üzere üç temel özelliği barındırması gerekir. Yapıyı oluşturan birimlerin, parçalarının her biri yapının bütününe benzer. Fakat bir örüntünün belli bir kurala göre ilerlemesi, bu kurallar dahilinde büyüüp küçülmesi ya da bir önceki şekli içinde barındırması gerekmez. Her fraktal bir örüntüdür fakat her örüntü bir fraktal değildir.



Resim 1. Örüntü

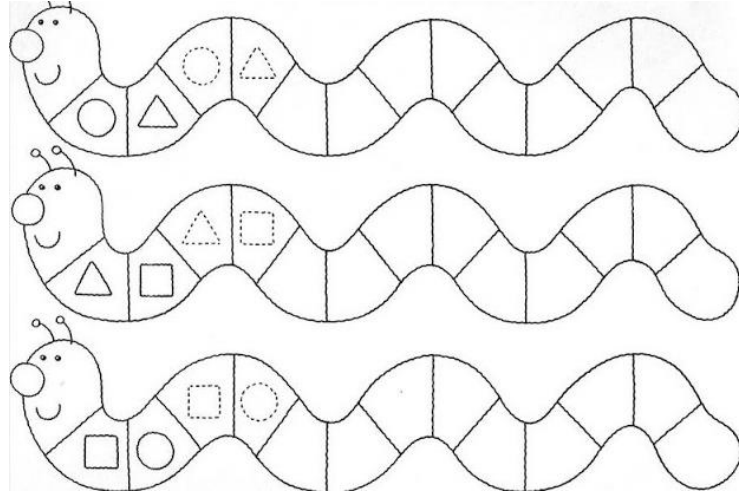


Yukarıdaki örüntü, K harfinin her adımda %50 küçültülerek uçlarına eklenme suretiyle devam eden bir fraktaldır.



Resim 2. Örüntü 2

Bu örüntüde de eşkenar üçgen belirli oranlarda küçültülerek yeni adımlar oluşturulmuş bir fraktaldır.



Resim 3. Örüntü 3

Yukarıdaki tırtıl şekli, fraktal olmayan örüntüye çok güzel bir örnektir. Fraktal değildir çünkü belli bir kurala göre ilerlemiş olmasına rağmen büyüüp küçülme

özelliği yoktur ve şekli oluşturan birimler şeklin kendisine benzerlik özelliği göstermemiştir.

Yani bir örüntüde kendine benzerlik özelliği ve birimler arası boyut farkı aranmaz. Fakat fraktalde en küçük birimin bile yapının tamamına benzeme özelliği vardır. Örüntü, birkaç birimin tekrarıdır; fraktal aynı birimin değişik oranları arasındaki tekrardır.

### 1.3. Fraktal Geometri ve Kaos Bilimi

#### 1.3.1. Kaos Bilim'inde Fraktal

'Kaos kelimesi eski Yunan medeniyetlerinden beri kullanımda olan ve 'mutlak evrensel düzen' anlamına gelen 'kozmos'(cosmos) kelimesinin zıddı, 'mutlak anarşi, kargaşa ve düzensizlik' anlamında kullanılmış bir kelimedir. Kaos, evrende birtakım hadiselerin matematiksel denklemlerle modellenip öngörülemez denli karmaşık ve rastgele kuvvetlerin etkisi altında bulunduğunu veya hareket ettiğini ifade eder. Günümüz bilim dünyasında kullanılan kaos kavramı ise, görünüşte düzensiz ve öngörülemez olarak sınıflandırılacak birçok sistem ve davranışın, aslında üst düzeyde matematiksel bir düzene sahip olduğunu gösteren yeni bir fizik alanını simgelemektedir (Canan, 2015, s. 175)'.

Kaotik bir sistemin başlangıç şartlarındaki ölçülemez değerde küçük bir değişiklik, sistemin gelecekteki durumunda ölçülemez ve çok büyük değişikliklere neden olabilir. Bu durum günümüzde oldukça popüler olan 'kelebek etkisi' terimini ortaya çıkarır. 'Kelebek Etkisi' terimi, dünyanın bir yanında kanat çırpan bir kelebeğin, dünyanın bambaşka bir köşesinde fırtına çıkarmasına sebep olabileceğini anlatır. Tabii ki kanat çırpan her kelebek her seferinde bir fırtınaya sebep olmaz fakat burada değinilen nokta, meydana gelebilecek bir olayı önceden tahmin etmek istiyorsak, bir kelebeğin kanat çırpmasından kaynaklanan minik hava akımları kadar küçük değişkenleri bile

hesaba katabilecek bir ölçüm ve modelleme sistemimizin olması gerektiğidir. Her şeyi ölçemediğimiz ve hesaba katamadığımız takdirde, öngörülerimiz son derece sınırlı kalacaktır. Kelebek etkisi kavramı, kaotik sistemlerin bir özelliği olan 'başlangıç şartlarına hassas bağıllık' özelliğini de ifade eder (Canan, 2015, s. 180)'.

Kaos, karmaşıklığın evrensel davranış biçimi hakkında ortaya güçlü iddialar atmıştır. Bu iddiaları desteklemek amacıyla kaos, bu karmaşıklığın temelindeki muazzam yapıyı yakalayabilmek için hem bilgisayar kullanımında özel bazı teknikler hem de bir takım özel grafik resim ve çizgi türleri icat etmiştir. Kaos bilimi fraktaller gibi kendine özgü terimler kullanmaya başlamıştır. Çeyrek asırdır bilim dünyasının gündemindeki fraktal geometri, kaotik düzene sahip olan olayların rastgele ve düzensiz olmadıklarını ispatlamak için iyi bir araç olmuştur. Fizikte 'Kaosun resmi' olarak da anılan fraktal geometri, temel geometri kurallarına uymayan kaotik hadiselerin sonuçlarını, süreçlerinin bıraktıkları izleri inceleme, anlama ve yeniden üretme anlamında da önemli bir araçtır.

Eski Yunanlılar kaosun kuralsızlık olmasının yanında, düzeni doğuran bir özelliğe de sahip olduğunu düşünmüşlerdir. Kaos bilimcilerine göre de gerçekte gözümüze görünen düzensizlikler çoğu zaman bir aldanmadır. Kaos terimi bilimsel alanda günlük yaşamda kullanıldığından farklı olarak, kısmen hesaplanabilen fakat kendi içinde bir düzene sahip karmaşıklık anlamında kullanılmaktadır. Günümüzde, olaylar hakkında tahmin yürütülmeye kalkışıldığında en basit sistemlerin bile olağanüstü zorluklar taşıyan sorunlar yarattığı görülmektedir. Oysa düzen, bu sistemlerin içinde kendi kendine oluşmakta, yani kaos ve düzen bir arada bulunmaktadır. Bununla alakalı olarak Amerikalı tarihçi ve yazar olan Henry B. Adams, 'Kaos tabiatın kanunuydu; düzen ise insanın rüyası...' demiştir.

Kaotik sistemlerin özellikleriyle, kaotik sistemleri tanımlamaya yarayan fraktal geometrinin özellikleri ortaktır. Kaotik sistemler de fraktaller gibi kendine özgü bir düzene uyarlar, rastgele değillerdir. Başlangıç şartlarına aynı fraktaller gibi hassas bir biçimde bağımlıdırlar.

### 1.3.2. Fraktal Geometri ve Euklid Geometrisi

Geometri, eski adıyla 'Hendese', 'yerin ölçülmesi' anlamına gelen yunanca bir kelimedir. Geometri, uzayı ve uzayda tasarlanabilen şekilleri ve cisimleri inceleyen matematik dalıdır. Geometrinin esas bilim haline gelmesi Euclid sayesinde olmuştur ve Euclid Geometrisi olarak anılmaya başlamıştır. Gelmiş geçmiş matematikçilerin içinde adı geometri ile en çok özdeşleşen Euclid olmuştur.

Geçmişten günümüze kadar Euclid geometrisi basit doğrular ve şekilleri açıklamaya yardımcı olmuştur. Euclid tarzı ölçümler olan uzunluk, derinlik, kalınlık, düzensiz şekillerin özünü yakalamakta yetersiz kalmıştır. 'Fraktal geometri, doğadaki karmaşık biçim ve süreçleri daha iyi anlamamıza yardımcı olan bir geometri dalıdır. Bu geometri Euclid geometrisinden çok farklıdır (Canan, 2015, s. 205)'.

Neredeyse bütünüyle matematiksel soyutlamalardan oluşan Euclid geometrisi karelerin, doğruların, üçgenlerin ve küplerin geometrisidir. Fraktal geometri, basit geometrik kuralların sürekli tekrar edilmesi yoluyla elde edilen şekillerle ilgilenir. Bir fraktal oluşturabilmek için önceden tespit edilen kuralların defalarca tekrarlanması gerekir ve bu işlem sonsuza kadar sürdürülebilir.

İnsanların ilk aletlerini yapma girişimlerinde, oturdukları mekanları çeşitli objelerle süslemelerinde esin kaynakları şüphesiz ki günümüzde de devam eden doğa olmuştur. Doğadaki biçimler Euclid geometrisinin bize öğrettiği biçimlerden çok farklıdır. Tabiattaki bu karmaşık biçimler ancak fraktal geometriyle anlamlandırılabilir.

### 1.4. Fraktal Düşünceler

İnsanoğlu var olduğundan bu yana sorgulayan bir varlık olmuştur. Burada bu denli geniş bir konunun sadece ufak bir noktasına değinildiğinde; acaba

yaşadığımız bu evren, duyularımızın fark ettirdikleri ve bizler birer fraktal olabilir miyiz?

Evren sonsuzdur. Enerji ve maddeyi oluşturan en küçük yapı taşı olarak kabul edilen atomlardan oluşmuştur. Atom proton, nötron, çekirdek ve elektrondan oluşmuştur. Canlı organizmanın en küçük yapı taşı olan hücreler atomlardan oluşmuştur. Hücreler dokuları, dokular organları, organlar sistemleri ve sistemler canlı organizmaları oluşturmuştur. Yani organizmalar birer fraktaldır diyebiliriz. Çünkü her organizma, en küçük yapı birimine kadar kendi özelliğini taşıyan parçacıklardan oluşmuştur.

Basit olarak, gezegenler Güneş etrafında döner. Çoğu gezegenin de kendi etrafında dönen uydusu vardır. Dönme hareketinden dolayı gezegenlerin şekilleri birbirine benzer ve yuvarlağa yakın şekillerdir. Yani hareket, şekil ve boyut bakımından birbirlerine benzeme özelliği gösterirler. O halde fraktal özelliktedir diyebiliriz.

Pencereden dışarı baktığımızda ağaçlar, dağlar, toprak, taş vs. gibi doğa unsurları görürüz. Doğada her şey bir değişim içindedir. O belirli bir denge içerisinde bulunan, kendi kendini sürekli tekrar ederek koruyan canlı, bilinçli bir sistemdir. Dağdan kopan büyük bir kaya parçasıyla ayağımıza takılan minicik bir taşı düşünelim; o taş, o kaya parçasının çeşitli doğa olaylarıyla ufalanıp yer değiştirerek ayağımıza kadar gelen küçük parçası olabilir ya da ağaçtan kopan minik bir dalla ağacın kendisini kıyasladığımız zaman sadece ölçek olarak birbirinden farklı olduğunu görürüz. Örnekleri çoğalttığımız zaman doğa için de fraktal özelliktedir diyebiliriz.

Kendimizin de birer fraktal olduğumuzu söyleyebiliriz. Bizi meydana getiren ebeveynlerimizin özelliklerini taşıyoruz. Ebeveynlerimiz de onları meydana getiren kendi ebeveynlerinin özelliklerini taşıyorlar. Bizler de dünyaya kendi özelliklerimizi taşıyan yeni canlılar meydana getireceğiz ve bu böyle sürüp gidecek...

Bazı inanç sistemlerinde de fraktalları görmek mümkündür. Bunu en net Panteizm (Doğa tanrıcılık) felsefesinde görebiliriz. Panteizm, evrenin bütünü Tanrı olarak kabul eden bir inanıştır. Bu inanca göre, evrende var olan her şey Tanrı'yı oluşturur. Tanrı, evrenden ayrı ve bağımsız düşünülemez.

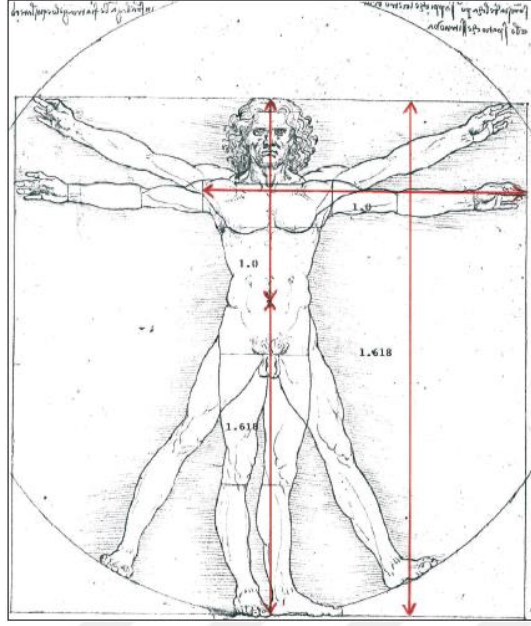
### **1.5. Altın Oran ve Fibonacci Dizisi**

Altın oran ve fibonacci dizisi, bilim ve sanatta ölçüm değerleri olarak yer alan geometrik ve sayısal bir oran bağıntısıdır.

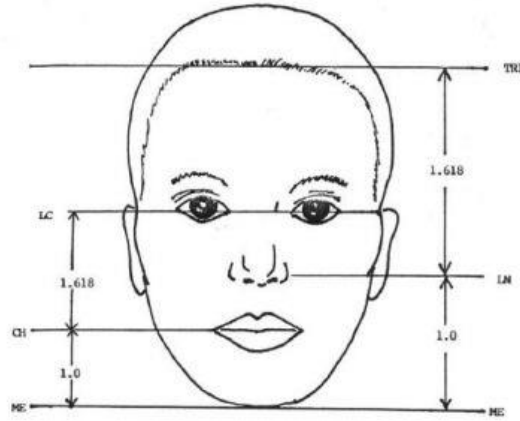
#### **1.5.1. Altın Oran**

Altın oran, doğadaki sayısız varlığın şeklinde ve yapısında bulunur. Değeri 1,618034'dür. Bu değer, doğada gözlemlenen, yüzyıllarca sanat ve mimaride uygulanmış, göze hoş gelen geometrik ve sayısal bir oran bağıntısıdır. Altın sayı, altın üçgen, altın bölüm gibi ifadelerle de tanımlanır.

İnsan vücudunda, göbek ile ayak arasındaki mesafe 1 birim olarak kabul edildiğinde, insanın boyu 1,618'e denk gelir. Bu bize insan vücudundaki altın oranı verir. Örnekler çoğaltılabilir. Omuz hizasından baş ucuna olan mesafe 1 olarak kabul edilirse, göbek deliğinden omuz hizası 1,618'e denk gelir. İdeal bir insan yüzünde de birçok altın oran vardır. Örneğin, yüzün boyunun yüzün genişliğine oranı altın oranı verir.

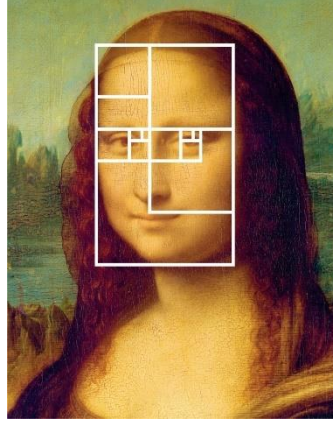


Resim 4. İnsan vücudunda altın oran



Resim 5. İdeal bir insan yüzündeki altın oran

Mimaride ve sanatta altın oranı veren birçok eser vardır. Mısır piramitleri, mimaride altın orana örnek verilebilecek akla ilk gelen yapıdır. Her bir piramidin tabanının yüksekliğine oranı altın oranı verir. Sanatta altın oran denince de ilk akla gelen Leonardo Da Vinci'nin Mona Lisa tablosudur. Mona Lisa'nın yüzünün etrafına bir dikdörtgen çizildiğinde ortaya çıkan dörtkenar altın dikdörtgendir. Bu dikdörtgeni göz hizasından çizgiyle ikiye ayırdığımız zaman yine bir altın oran elde etmiş oluruz.



Resim 6. Mona Lisa tablosundaki altın oran

### 1.5.2. Fibonacci Dizisi

Leonardo Fibonacci, kendi adıyla bilinen 'Fibonacci Dizisi'ni bulan, orta çağda Avrupa'nın en yetenekli matematikçilerinden sayılan İtalyan matematikçidir. Daha önce 6. Yüzyılda Hint matematikçiler tarafından bulunan bu sayı dizisi, Leonardo Fibonacci'nin hesaplama yöntemleri kitabı olan 'Liber Abaci' kitabında tavşanların üremesiyle ilgili problemlerin hesaplanması sonucu Fibonacci tarafından 1202 yılında ortaya konmuştur. Dizinin ilk sayı değeri 0, ikincisi 1 ve her ardışık elemanı da önceki iki elemanın değerinin toplamı alınarak bulunur. Yani her sayının kendinden önceki sayıyla toplanması sonucu oluşan bir sayı dizisidir. O halde fibonacci dizisi, 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ... diye devam eder. Fibonacci dizisi herhangi iki sayıdan başlayabilir.

Altın orana uyan yapılarda fibonacci dizisi bulunur. Fibonacci dizisindeki sayılar birbirleriyle oranlandığında, yani bir sayı kendinden önceki sayıya bölündüğünde gittikçe altın orana yaklaşan bir dizi elde edilir. Ayçiçeğinin merkezinden dışarı doğru, soldan sağa veya sağdan sola doğru taneler sayıldığında çıkan sayılar fibonacci dizisinin ardışık terimleridir. Çam kozalağındaki taneler için de aynı şey söz konusudur.





Resim 7. Ayçiçeği

## 1.6. Doğada Fraktal

### 1.6.1. Doğa'nın Geometrisi

Doğa ve evren, her şeyin öncüsü olan bilim sayesinde anlaşılabilir. Nasıl işlediği konusunda bilgi sahibi olmamızı sağlayan bilimsel yasalarla yönetildiğinden davranışı modellenir.

Doğadaki şekilleri tanımlayabilmek açısından matematiğin bir kolu olan geometrinin önemli bir rolü vardır. Çünkü geometri, insanoğlunun doğayı nasıl algıladığı ile doğrudan ilişkilidir. Bunu en basit şekliyle anlamamızı ve formülize etmemizi sağlayan geometri Euclid geometrisidir. 20. Yüzyılın sonlarına kadar hakimiyetini sürdüren Euclid geometrisiyle doğada karşımıza çıkan şekiller üçgenler, konikler, daireler, küreler, doğrular ve düzlemlerdir fakat bu şekiller doğada var olan karmaşık yapıları anlamamızda ve modellememizde tam olarak yeterli gelmemektedir. Yakından incelendiğinde doğadaki nesnelerin Euclid geometrisindeki şekillere pek benzemediği, daha karmaşık ve düzensiz olduğu görülmektedir. Elmalar ve bulutlar tam bir küre şeklinde değildir veya dağlar tam bir koni şeklinde değildir. Yani doğayı daha iyi anlamak için yeni bir geometriye gereksinim vardır. Bu geometri, Benoit Mandelbrot tarafından keşfedilen fraktal geometridir.

Fraktal geometrinin yarattığı evren karmaşık bir evrendir. İsveçli matematikçi Niels Fabian Helge Von Koch tarafından 20. Yüzyılın başlarında ilk ortaya atıldığında matematikçilerin birçoğunu, sonlu bir alanda sonsuz bir uzunluğun bulunması durumu, mantık çerçevesindeki sezgilerin hiçbirine uyum göstermemesi bakımından tedirgin eden 'Koch Kar Tanesi' modeli, doğada gördüğümüz fakat tanımlayamadığımız en basit fraktal nesne modelidir.

#### 1.6.1.1. Doğadan Fraktal Örnekler



Resim 8. Salyangoz Kabuğu



Resim 9. Kaktüs Bitkisi



Resim 10. Karnabahar Bitkisi

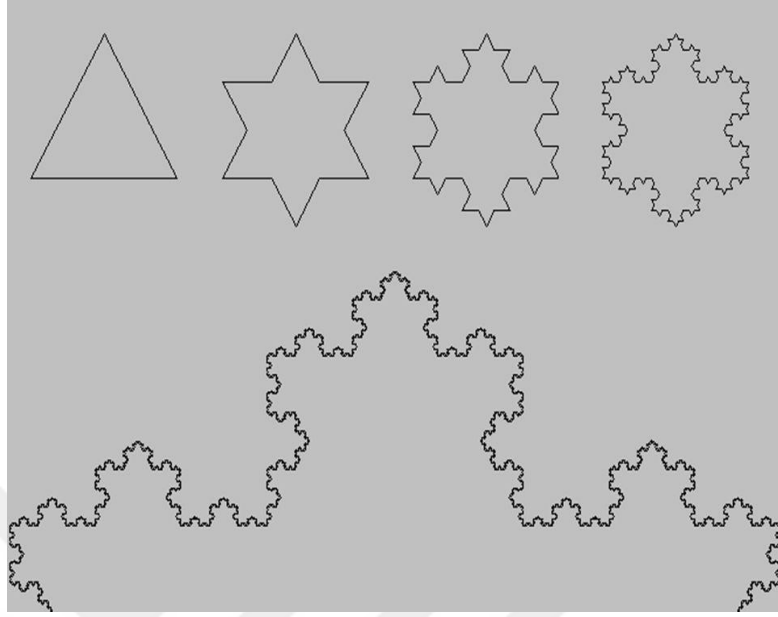


Resim 11. Dağlar



Resim 12. Eğrelti Otu

### 1.6.2. Koch'un Kar Taneleri



Resim 13. Koch'un Kar Tanesi Modeli

Bir Koch eğrisi oluşturmak için kenar uzunlukları 1 olan bir üçgenle başlanır. Her kenarın ortasına üçte biri büyüklüğünde yeni bir üçgen eklenir ve böylece devam edilir. Sınırın uzunluğu  $3 \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} \times \dots$ -sonsuz. Oysa alan ilk baştaki üçgenin çevresine çizilmiş dairenin alanından daha küçük kalmaktadır. Böylelikle sonsuz uzun bir hat sonlu bir alanı çevrelemektedir.

'Sonuçta ortaya Davud'un altı köşeli yıldızı çıkar. Otuzar santimetre boyunda üç segman yerine şimdi bu şeklin çevresinde onar santimetrelik on iki segman ve üç yerine altı uç vardır (Gleick, 1995, s. 93).'

Daha yakından incelendiğinde Koch eğrisinin sürekli bir sarmal olduğu görülmektedir. Kendi kendini kesmez, çünkü her bir kenardaki yeni üçgenler birbirleriyle çarpışma olasılığı bulunmayacak kadar küçüktür. Sınırları olmayan bir evrenin ucuna uzanan bir Euclid doğrusu kadar, Koch eğrisinin kendisi de sonsuz uzunluktadır.

'Koch eğrisi gibi canavar görünümlü şekiller kendi kendine benzerlik sergiler, çünkü büyük çapta büyütüldüğü zaman bile tamamen aynı görünümü korurlar (Gleick, 1995, s. 97).

### 1.6.3. Kar Tanesi



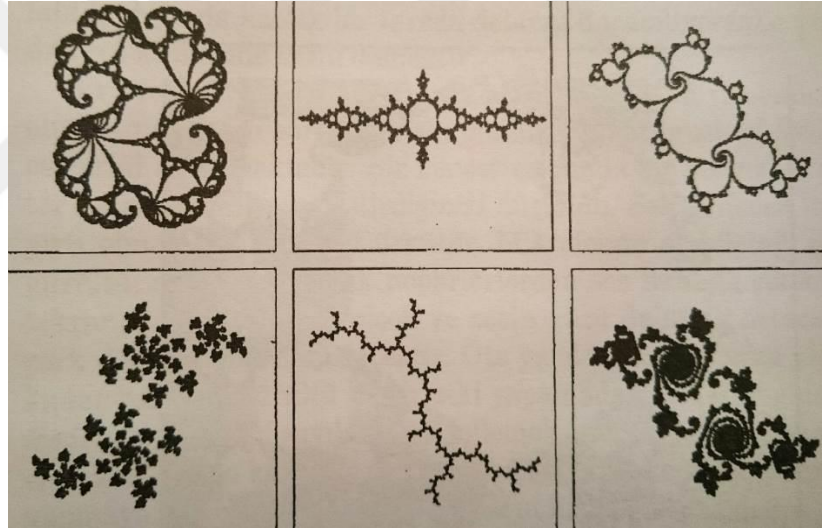
Resim 14. Kar Tanesi

Doğada çeşit çeşit şekillerde gördüğümüz kar taneleri de fraktal yapıdadır ve Koch Kar Taneleri modelinin somut bir yansımasıdır.

Fraktaller, karmaşık matematiksel formüllere dayanan olağanüstü geometrik biçimlerdir. 'Doğada son derece olağan olarak bulunan birçok biçimin, ağaçların dallarından tutun, akciğerlerimizdeki hava yollarının dallanmalarından karnabahar bitkisinin veya gökteki bulutların karmaşık formlarına kadar neredeyse tüm doğal oluşumların, fraktal kurallara uyduğunu, yani doğal fraktaller olduklarını biliyoruz' (Canan, 2015, s. 228)'.

#### 1.6.4. Julia Kümeleri

Fraktal geometriyi bugün bildiğimiz boyutlara taşıyarak bilim dünyasındaki yerini almasını sağlayan Benoit Mandelbrot, dağların konilere, yıldırımların düz çizgilere, kıyı şeritlerinin eğrilere, bulutların dairelere benzemediğine vurgu yapmış ve doğayı anlamak için yeni bir geometriye ihtiyacımız olduğunu söyleyerek işe başlamışsa da, Birinci Dünya Savaşı sırasında, karmaşık sayı düzlemleri üzerindeki fonksiyon davranışlarına dayanan fraktal biçimlere dair ilk çalışmalar Fransız matematikçiler Gaston Julia ve Pierre Fatou tarafından icat edilmiş ve incelenmiştir. Bu matematikçiler, bilgisayarlar henüz icat edilmediğinden nasıl bir şey olduğunu gerçekte hiç görmemiş olsalar da bugün kendi adıyla anılan 'Julia Kümesi'ni keşfetmişlerdir.

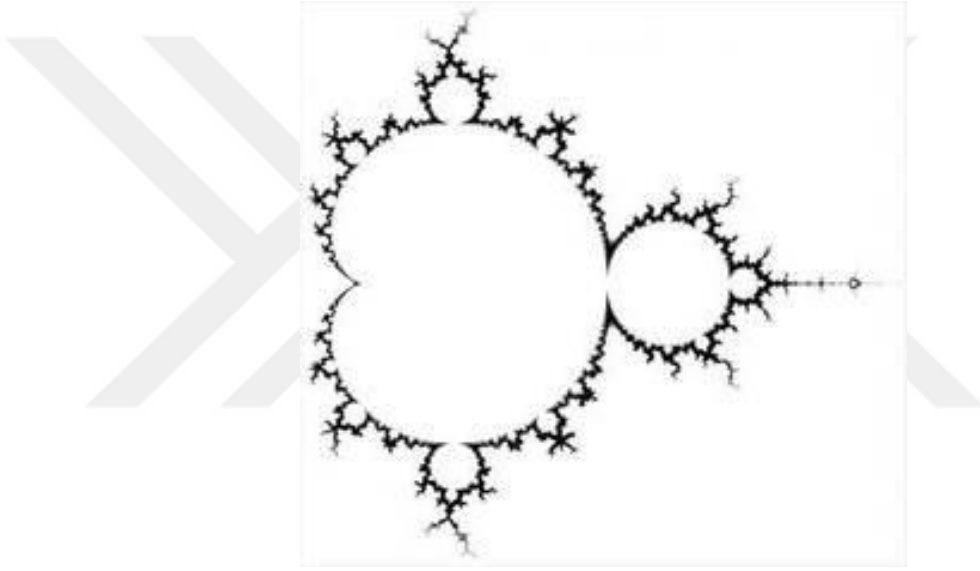


Resim 15. Julia Kümeleri

Julia Kümeleri'nden bazıları, sanki fraktal bir yapı vermek üzere, bazı yerlerinden çimdiklenerek deforme edilmiş çemberlere benzerler. Diğer bazıları bölgelere ayrılmıştır; bir kısmı ise birbirleriyle bağlantısı olmayan toz parçacıkları görünümündedir. Euklid geometrisinin kelimeleri ve kavramlarını kullanarak Julia Kümeleri'ni betimlemenin olanağı vardır.

### 1.6.5. Mandelbrot Kümesi

Benoit Mandelbrot, daha önce hiç kimsenin görmediği veya anlamadığı varyasyonları görmekten çocukça bir haz duymuş, adı olmayan varyasyonlara isimler takmıştır. İpler ve sayfalar, süngerler ve köpükler, kesmikler ve contalar gibi. Julia Kümeleri' ni bulan matematikçilerin çalışmalarından da yola çıkarak, onların tarif ettiği karmaşık sayı fonksiyonlarının olası tüm davranışlarını bir arada gösterebilen ve kendi adıyla anılan Mandelbrot Kümesi' ni keşfetmiş ve fraktal geometrinin kurucusu olmuştur.



Resim 16. Mandelbrot Kümesi

Mandelbrot kümesi noktaların bir araya gelmesinden oluşmuştur. Karmaşık düzlemdeki her nokta – yeni her karmaşık sayı – kümenin ya içinde ya da dışında yer alır. Kümeyi tamamlamanın bir yolu da her nokta için yapılacak bir test çerçevesinde, basit bir aritmetik iterasyon işlemini içerir. Bir noktayı test etmek için karmaşık sayısı alınır; bu sayının karesi bulunur, buna ilk sayı eklenir; sonucun karesi alınır – ve bu böylece tekrar tekrar yapılarak devam edilir. Ortaya çıkan toplam sonsuza kadar gidiyorsa o nokta Mandelbrot Kümesi' ne dahil değildir. Çıkan toplam sonlu bir sayı ise o nokta Mandelbrot Kümesi' ne dahil demektir.

## 2. BÖLÜM

### FRAKTAL DÜZENDE SANAT

#### 2.1. Sanat ve Fraktal

Sanat kavramı, tarihte var olduğu zamandan beri farklı disiplinlerle etkileşim halinde olmuştur. İster fizikçi ister hekim olsun, bir bilim adamı verimli bir araştırma yürütebilmek için aslında pek de anlamadığı birtakım araçların yardımına başvurmak zorundadır. Sanatın herhangi bir dalıyla uğraşan insan da yaptığı şeyi anlamak ve anlatmak için, kullanacağı materyali çözmek adına aynı bilim insanları gibi davranmalıdır. Özellikle farkında olarak ya da olmayarak yapılan sanat çalışmalarının çoğunda matematiksel oranlar kullanılmıştır.

'Mantıkla doğrudan ilişki içinde bir bilim olan matematik, akıl yürütme yoluyla sayılar, şekiller vb. somut ve soyut nesne ve olguların özelliklerini ve bunlar arasındaki bağıntıları inceleyen bir temel bilim dalıdır. Düşünsel olarak kavranabilen olgu ve görümlere ilişkin nicel ilişkileri inceler. Matematiğin, doğa bilimsel olguları bu bağlamda incelerken kullandığı en önemli araç ise soyutlamadır (Tez, 2011, s. 11).' Doğa, matematiğin dili ile yazılmıştır ve doğadan ilham alan sanatçı da bu dili kuşkusuz kullanmaktadır. Çünkü bir sanat yapısı oluştururken olasılıkları hesaplamak, işleri tümüyle belirsiz 'rastlantıya' bırakmaktan daha somut bir şeyler sağlar. Bu durumda, farklı sanat disiplinlerinde Bertrand Russell'ın 'En yüksek sanatın gösterebileceği kesin kusursuzluğa muktedir, yüce bir güzellik (King, 2004, s. v)' diye tanımladığı Matematik Sanatı devreye girmektedir. Fraktal kavramından yola çıkılarak Fraktal Sanat'ı Matematik Sanatı'nın (Match Art) bir alt dalı olarak ele alabiliriz.

'Matematiksel kanıtlar uzun oldukları için bunlara varmak oldukça büyük bir çaba gerektirir. Yapmamız gereken şey hiç yanılgıya düşmeksizin uzun işlem zincirleri oluşturmak ve bu sırada ne yaptığımızı, nereye gittiğimizi görmektir. Görmek, doğruyu ve yanlışı, yararlıyı ve yararsızı birbirinden ayırabilmek, hangi tanımların kullanılması gerektiği ve hangi kavramların teorisinin doğal biçimde



gelişmesini sağlayacağı gibi konularda sezgi sahibi olmaktır (Ruelle, 1991, s. 20).’ Bu bağlamda matematikteki süreç ile sanat yaratımındaki süreç birbiriyle benzerdir. İkisi de doğadan ilham almakta ve ikisi de doğanın yasalarıyla hareket etmektedir. Fakat 20. Yüzyılın sonlarına kadar doğa hem matematikçiler için hem de sanatçılar için karmaşık yapıdadır, çözülemezdir. 1975 de Benoit Mandelbrot’un ortaya attığı Fraktal Geometri tanımı ve fraktal geometrinin içinde barındırdığı şekiller daha önceki geometri tanımlarından ve şekillerinden çok farklıdır.

### **2.1.1. Matematikçi Gözüyle Sanat ve Bir Sanat Yapıtının Nitelikleri**

Matematiksel kavramlar başlangıçta doğal nesnelere esinlenmişlerdir, çünkü Matematik, doğayı anlama çabası olarak gelişmiştir. Bunu en belirgin olarak Euklid geometrisinin doğru, üçgen ve diğer şekillerinde görebiliriz. Bunların özellikleri, gerçek dünyada onlara karşılık geldiklerini sağduyumuz ile anladığımız kavramların özelliklerine tıpatıp uymaktadır.

‘Bütün matematiğin küçük bir grup temel yasanın kaçınılmaz sonucu olarak geliştiğinin keşfedilmesi, matematiğin bütününde var olan entelektüel güzelliği ölçsüz derecede artırır. Çoğu çıkarım zincirlerinin, doğaları gereği, parça parça ve tamamlanmamış olmasından çok bunalmış olanlar için bu keşif, bir aydınlanmanın karşı konulmaz gücüyle birden açığa çıkar; İtalyan Alpleri’ ne tırmanan bir dağcının sonbahar sisleri arasından birden ortaya çıkan bir saray görmesi gibi, matematiksel yapının haşmetli katları art arda ve her bölümünde yepyeni bir kusursuzlukla belirirler (Russell, 1972, s. 57)’.

Matematiğin estetik niteliğinden bir matematikçi gibi etkilenebilecek kişiler, estetik duyarlılığı olan resim, müzik, plastik sanatlar ve edebiyatla araları iyi olan eğitilmiş insanlardır. Sanatın değerini de anlayan bu insanlar, matematiğin anahtarının sıkıcılık ve teknik değil de güzellik ve zarafet olduğunu öğrenir.

‘Matematik, pür matematik ve uygulamalı matematik olmak üzere iki ana dala ayrılır. Temel olarak pür matematik, matematiğin kendisi için yapılan,

uygulamalı matematik ise, 'başka bir şey' için yapılan matematiktir (P. King, 1992, s. 12)'. Doğayı anlamak ve somut olgular üzerinde çalışmak için matematik kullanımıyla belirlenen entelektüel alana uygulamalı matematik denir. Uygulamalı matematiğin 'başka bir şey' i, her zaman, gerçeğin bir yönüdür. Uygulamalı matematik, matematiği gerçek dünyaya bağlayan süreçtir. Gerçeği saptamak için yapılan herhangi bir girişim, eninde sonunda, duyularımızı kullanmamızı gerektirir. Bugünkü hava durumunu anlamak için dışarıya şöyle bir göz atsak dahi, atomu oluşturan parçacıkların düzensiz hareketlerini anlamak için çağdaş deneysel fiziğin en gelişmiş aygıtlarını kullansak da durum böyledir. Sonuçta, anlamak istediğimiz şeye bakmak zorundayız. Ya doğrudan gözlerimizle ya da dolaylı yoldan, buhar odasının çıkışına veya elektron mikroskopuna bakarak.

'Doğanın büyük kitabı yalnızca onun yazıldığı dili bilenler tarafından okunabilir. Bu dil matematiktir.' Galileo

Matematiksel sistemler aynı sanat eserleri gibi, yaratılırlar ve onların, kendilerini yaratan kişiden veya onları inceleyenlerden bağımsız olan bir varlıkları yoktur.

## 2.2. Fraktal Sanatı

Sanat yaratımlarında çoğu zaman estetik özellikler aranır. Fraktal sanatta estetik ve sanat iç içedir. Ancak fraktal sanatta estetik, güzel olanın temel taşı değildir. Kendi bütünlükleri içinde, birbirleriyle karşılıklı ilişkileri ve karşılıklı etkileşimleri dahilinde ele alınması gereken uyumun ve orantının, birimler halinde bir araya gelmesiyle oluşturulan adeta görsel şölenin bir parçasıdır.

Geometrik bir şeklin bir ölçeği, kendine özgü bir büyüklüğü vardır. Mandelbrot' a göre, insanın gözünün okşayan sanatta ölçek yoktur; yani, içerdiği önemli unsurlar her büyüklükte olabilir.

Antik Yunan filozofu olan Platon' a göre sanat bir taklit, hem de gerçek-dünya nesnelere bir taklidir. Onun için formlar daha değerli, taklit bir kusurdur. Bazı

filozoflar da ancak düş ürünü nesnelere sanat eseri olabileceği sonucuna varmışlardır.

Gerçek bir sanatçı, sanatına kendisinden ve yaşadığı çevreden, bulunduğu doğadan vs. çok şey katmaktadır. Doğanın estetik niteliğinden bir matematikçi gibi etkilenebilecek kişiler, estetik duyarlılığı olan sanatçılardır.

Evrenin nasıl çalıştığını anlamak onu kontrol etmeye yarar. Fraktal geometri sayesinde evreni anlamak daha bir mümkündür. 1975 yılına kadar sanat üretiminde geleneksel metotlardan yararlanan sanatçı, fraktal geometrinin bulunmasıyla doğayı daha iyi anlamış ve üretimlerinde doğadaki karmaşık yapılara daha da ağırlık vermeye başlamıştır. Sanatçı için doğa artık anlaşılabilir değildir.

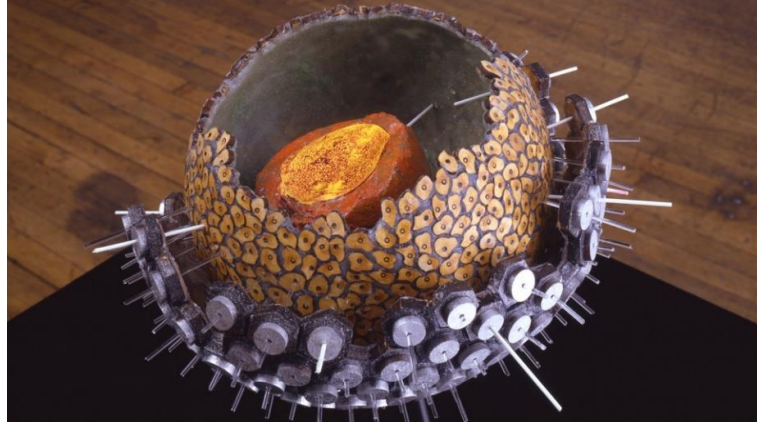
## **2.3.Sanatta Fraktal Örnekler**

### **2.3.1.Yabancı Sanatçılar**

#### **2.3.1.1.Todd Siler**

New York doğumlu sanatçıdır. Sanatını, bilimin disiplinlerini ve felsefeyi birleştirerek yapmaktadır.

‘Sanatım, zihnin tüm yaratımlarına nasıl bağlı olduğunu gösterir: Düşüncelerimizi ve duygularımızı anlatmak için kullandığımız sözcüklerden, dünyadaki her şeyi tam olarak tarif edemeyeceğimiz teknolojilerle anlatabiliriz. Sanat hayatı anlamlı kılar.’ Todd Siler



Resim 17. Todd Siler, Fraktal Reaktör

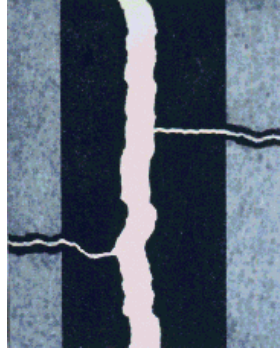
### 2.3.1.2. Nathaniel Friedman

Nathaniel Friedman, bir heykeltıraş aynı zamanda da bir matematikçidir. Onun tekniklerinin biri, granitin dilimlerini kırmasıyla yaratılan doğal fraktal sınırları karıştırmaktır. Friedman, hem de baskıları yapması için bu heykelleri kullanmaktadır.

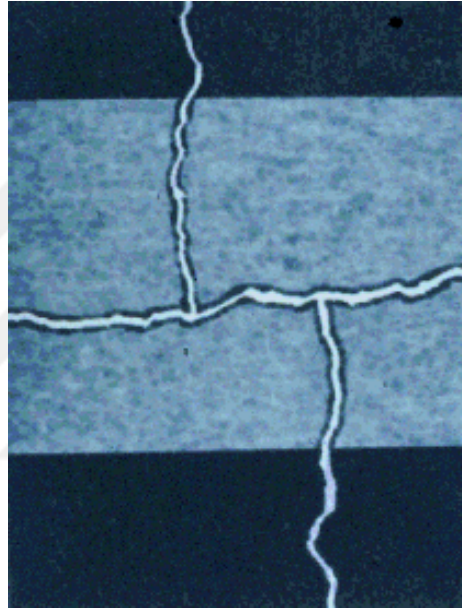
'Benim için, yirminci yüzyıl heykelindeki en büyük gelişme, Barbara Hepworth ve Henry Moore'un çalışmasında olduğu gibi, katı formun ve mekânın yaratılmasıydı. Genelde bir alanı açarak bir heykel yapmaya başladım. Çoğu heykeltıraş gibi, ben de uzay oluşturmaya giden bir kısa yolun bir taş kırmak ve parçaları bir boşluk oluşturmak için ayırmak olduğunu kazandım. Kırık taşların doğal fraktal geometrisine sahiptir.' Nathaniel Friedman



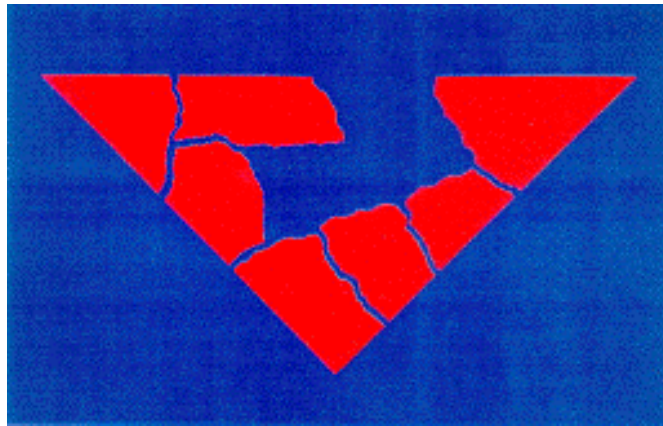
Resim 18. Nathaniel Friedman, Fraktal Heykel ve Taş Baskılar



Resim 19. Nathaniel Friedman, Nehir ve Akarsular



Resim 20. Nathaniel Friedman, Uçurumun Yüzü



Resim 21. Nathaniel Friedman, Pas De Deux

### 2.3.1.3. Elizabeth Shriver

Elizabeth Shriver'in sanat konusuna ilgisi, çocukluğunda boş zamanlarını çizim yaparak geçirmesiyle başlamıştır. Kil ile 1985 yılından sonra tanışmıştır. Kil merkezli ilk dersini University of Iowa' da almıştır. Yetişkin hayatı boyunca kil ile deneyler yapmış ve yaratmaya devam etmiştir.

'Güzel ve gerçeğe yakın ama aslında doğayı çoğaltmayan bir şey elde etmeye çalışıyorum. Farklı bir şey olmasını istiyorum ama bu büyüyen bir şey hissini uyandırıyor.' Elizabeth Shriver



Resim 22. Elizabeth Shriver, Deniz Yaşamı



Resim 23. Elizabeth Shriver, Mercan Buket



Resim 24. Elizabeth Shriver, Kil Buketi



Resim 25. Elizabeth Shriver, Tohum Pod

#### 2.3.1.4. Valeria Nascimento

1962'de Brezilya'da doğmuştur. İlk olarak 1985'te Mimarlık bölümünden mezun olmuş, Bir sene sonra kil ile tanıştırılmış ve ifade ve fikirlerin geliştirilmesi için çoklu olasılıklardan etkilenmiştir.

'Esin kaynağım çoğunlukla doğal dünyadan geliyor ve porselen, bazı şekillerde ağırlıksız bir şekilde ortaya çıkması için yeni şekiller oluşturmam gerektiği pürüzsüzlük ve yumuşaklığa sahip. Çalışmam, birleşik bir heykel grubu oluşturmak için ayrı öğelerle tekrarlayan dizileme hakkında. Büyük ölçekli duvar montaj projeleri ile ilgileniyorum.' Valeria Nascimento



Resim 26. Valeria Nascimento, Botanik Kolye



Resim 27. Valeria Nascimento, Botanik





Resim 28. Valeria Nascimento, Geleceğe Dair Notlar

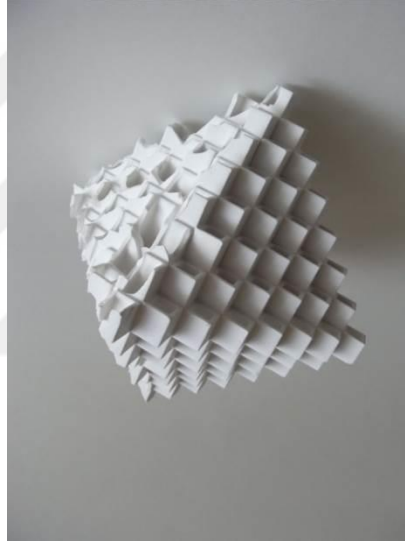
#### 2.3.1.5. Kouzo Takeuchi

1977 yılında Hyogo eyaletinde doğmuştur. Osaka Üniversitesi Seramik Bölümü'nden mezun olmuştur. Dikdörtgen ve parçalı birimlerden oluşan elemanları birbirine yapıştırarak eğimli bir kompozisyon yapmıştır.

'Nedenini bilmiyorum ama çocukluğumdan beri özellikle toplu halde geometrik şekillere çekildim. Güney Amerika'daki antik kalıntıların fotoğraflarını ilk gördüğümde, yaratıcılığım ilham aldı ve işimde çürümüş binaların ayırt edici ortamını ciddi olarak ifade etmek istedim. O zaman kare tüplerden oluşan seramik heykeller yapmaya başladım. Bir deneme-yanılma aşamasında, bir gün bir parçayı kazara düşürdüm. Şok, korkunç, ciddi anlamda halimden pişman oldum. Ancak, bir sonraki şok başka bir şok oldu çünkü bu kırık parça bana daha güzel görünüyordu. Sonra bir çekiçle, diğer bütün parçaları kırdım. Bu durum, benim Modern Kalıntılar Serisi'ni doğurdu.' Kouzo Takeuchi



Resim 29. Kouzo Takeuchi, Modern Kalıntı Buzulu



Resim 30. Kouzo Takeuchi, Modern Kalıntılar

#### 2.3.1.6. Vasso Fragkou

Vasso Fragkou, eserlerini oluştururken temel olarak organik formlardan ve etrafındaki her şeyden, özellikle deniz manzarası ve deniz altı canlılarından ilham almaktadır. Fragkou'ya göre sanat, herkesle iletişim kurabileceği, dil engellerini aşan zamansız bir ifade şeklidir.

'Bir gün batımının görünümü, dalgaların sesi, havada bir koku ve diğer pek çokları, kontrol edilemeyen ya da açıklanamayan duygular uyandırıyor. Benim amacım duygularıma, hatıralarıma, deneyimlerime biçim vermek ve hislerinizi

bilinçaltında uyandırmak. Sanat, herkesle iletişim kurabileceği, dil engellerini aşan zamansız bir ifade aracıdır.' Vasso Fragkou



Resim 31. Vasso Fragkou, Krizantem



Resim 32. Vasso Fragkou, Dalgaların Yolu

### 2.3.1.7. Angela Schwer

Angela Schwer, heykellerinin yaratımında bir araç olarak, polimer kilini (esas olarak, eğilebilir ve istenen herhangi bir şekle kalıplanabilir ve sertleştirilebilen bir polivinil klorür plastiktir) ve fayans kullanmıştır.

'Schwer'in işi, çoğu zaman gözden kaçan doğa kısımları etrafında döner. "Tüm günümü kumaşlara, hücresel fotoğrafa ve bitki yapılarının karmaşıklığına

bakarak harcayabilirim” diye yazıyor. Bu hayranlık, hayatla görünüşte patlayan küçük, bireysel olarak biçimlendirilmiş unsurlara çevrilidir.’ Sara Barnes



Resim 33. Angela Schwer, Nezaket



Resim 34. Angela Schwer, Akış

## 2.3.2. Yerli Sanatçılar

### 2.3.2.1. Hamiye Çolakoğlu

1934 yılında Trabzon'un Sürmene ilçesinde doğmuştur. Özellikle Türk halk motiflerinden yararlanarak yaptığı kompozisyon ve figürleriyle dikkat çekmiştir. Birçok duvar panosu, heykel, değişik seramik çalışmalar yapmış, sergiler açmıştır. Birçok önemli ödül almış ve devlet sanatçısı seçilmiştir.

'...Hamiye Hanım yaşadığı toprakların ve Milli değerlerimizin farkında olarak üretim yapan ender sanatçılardan biridir. Yerel olmadan evrensel

olunamayacağıının bilincinde olan bir sanatçı olarak, her zaman eserlerinde dayandırdığı tarihsel bir konu, bir kök bulmak mümkündür. Bu da onu uluslararası bir sanatçı kılmaktadır...' İbrahim Bodur



Resim 35. Hamiye Çolakoğlu, Mağma



Resim 36. Hamiye Çolakoğlu, Rüzgâr gülü 1993



Resim 37. Hamiye Çolakoğlu, Bilim Ağacı 1993

### 2.3.2.2. Melike Abasıyanık Kurtiç

Ressam ve seramik sanatçısı Melike Abasıyanık Kurtiç, 1930 yılında Erzurum'da doğmuştur. İstanbul Güzel Sanatlar Akademisi Dekoratif Sanatlar Bölümü, tekstil dalında öğrenim görmüş, çalışmalarını seramik alanında yoğunlaştırmıştır.

'Melike Kurtiç'in Doğa'dan aldığı en önemli sözcükler formlar, küresel formlar ve elbette denizin içinde hepimizin tatil kâbusu deniz kestaneleri. Hep tatil denen kaçamak'ın, çalışmanın zıttı, bireyliğin tarifi, size tanınan o keyif zamanını, o geçici konforu bozmaya muktedir ilginç bir metafor deniz kestaneleri. Yüzme bilmeyen Kurtiç'in, bilmese de derinlere çok derinlere kadar onlarla birlikte yüzdüğü modelleri...' Ayşegül Sönmez



Resim 38. Melike Abasıyanık Kurtiç, Deniz Kestanesi- Özgün Baskı



Resim 39. Melike Abasıyanık Kurtiç, Çift Yüzeyle Düzenleme

### 2.3.2.3. GÜNGÖR GÜNER

1941 yılında İstanbul'da doğmuştur. Devlet Tatbiki Güzel Sanatlar ve Yüksek Okulu Seramik Bölümü'nden mezun olmuştur. Çalışmalarında birbirini tekrarlayan, birbirini takip eden birimlerle kompozisyonlar oluşturmuştur.

'Kuşkusuz sanat olayında yetenek yadsınamaz! Ancak, beceriler ve donanımlar açısından duygu, düşünce ve duyarlılıkların yorumlanabilmesinde kaçınılmaz yardımcı öğelerdir. Ancak, doğuştan yetenekli olsa dahi; duygu, düşünce ve duyarlılıkların oluşabilmesi teknik konulardan çok daha uzun, hassas ve çetrefil bir işlemdir. Hangi sanat dalında olursa olsun, orantılı çok verimli ve düşünsel birikimiyle oluşur.' GÜNGÖR GÜNER



Resim 40. Güngör Güner, Ark Vazoları



Resim 41. Güngör Güner, Geniş Su Şeması



Resim 42. Güngör Güner, Kse Formları



#### 2.3.2.4. Hüseyin Özçelik

Hüseyin Özçelik, 1964 yılında İstanbul'da doğmuştur. 1989 yılında Hacettepe Üniversitesi Seramik Bölümü'nden mezun olmuştur. Galaksi adı verilen çalışmasında küçük ve sivri fitilleri yığarak fraktal düzende bir kompozisyon oluşturmuştur.

'Zaman saklıdır doğanın her taşının içinde, kayalıkların üzerinde dans eden sirenlerin çığlıklarında, yerde yatan yaprakta ve yolculuklarda yanınızdan hızla akıp geçen her görüntünün anlık sahnelerinde. Yaşam dediğin nedir? Topraktan alınıp yeniden toprağa verilen. Doğadaki dengeyi sorgulayan ve belleğine yerleştirdiği görüntüleri yeniden yaratan bir sanatçı. Doğadan aldığı ilhamla 'insan' olmuş ana tema sanatçının yapıtlarında. İnsanı hem fiziksel hem de ruhsal anlamda doğanın verdiği akıl, denge ve sesler doğrultusunda içten gelen nefesiyle yeniden yaratmış ve doğanın verdiği etki soyut dili yakalamasında etken olmuştur.' Dilek Şener



Resim 43. Hüseyin Özçelik, Galaksi 2007

### 2.3.2.5. Sevgi Karay

Mimar Sinan Üniversitesi Güzel Sanatlar Akademisi mezunu heykeltıraştır. Çalışmalarında fraktal geometriden ve çeşitli deniz canlılarından ilham almıştır.

'Her yeni yaptığım heykel farklı bir şey görmeme, başka bir şey anlamama sebep oluyor. Bu da yeni yaptığım heykele yansıyor. Sonsuz bir yolculuk bu... Çok heyecan verici. Heykellerim giderek daha çok boyutlanıp güçlü formlar kazanıyorlar...' Sevgi Karay



Resim 44. Sevgi Karay, Fraktal Heykel

### 3. BÖLÜM

#### FRAKTAL SERAMİK UYGULAMALAR

Sanat anlayışım evreni, onun yasalarını anlamaktan geçmekte ve evrenin en büyük yapı taşlarından biri olan seramik, bana bu anlayışı aktarmamda yardımcı olmaktadır. Evrenin nasıl çalıştığını anlamak, onu bir şekilde kontrol etmeme olanak tanımıştır.

İnsanlar yaklaşık on iki algısal duyuya sahiptir. Görme, işitme, dokunma ve koklamaya ek olarak denge, eklemlerimizin konumları duyusu, kaslarımızdaki gerilim ve gevşeme duyusu, midemizin tokluğu veya açlığı ve bunun gibi başka duyulara da sahibiz. Duyu organlarımızın topladığı bilgilerin çoğu bilinçdışıdır. Bu sayede etrafımızdaki sistemlerin değişiminden farkında olarak ya da olmayarak bir şekilde haberdar oluruz. Bir an sistemin durumunun küçük bir miktar değişmesi, sistemin daha sonraki davranışını kısa sürede tamamen farklılaştırabilir. Yaratım sürecindeki ufak değişiklikler de aynı sistemler gibidir.

Çalışmalarımı oluştururken genellikle gerek plastik kıvamı gerek kolay küçük birimler oluşturmamı sağlayan özelliği bakımından döküm kilini kullanıyorum. Alçı plakanın üzerine ince bir katman şeklinde döküp elde şekillendirmeye uygun kıvama gelinceye kadar beklettiğim döküm kili, çalışmalarım da doğal incelik ve esneklik sağlamaktadır. Çalışma sürecim boyunca oluşturduğum birimlerde meydana gelen çatlaklar bana fraktalin kırıklı, kesikli yüzeylerini hatırlatmaktadır.

### 3.1. Fraktal Çalışmalar



Resim 45. Merasim

Merasim adlı çalışmada, tabaka üzerine yerleştirilen her bir sarmal birim bir insanı simgelemektedir. Sarmalların her biri kendi içerisinde bir kaos oluştururken merkeze doğru toplanma görülür. Bu toplanma merasimdeki tüm kalabalığın bir araya gelişini göstermektedir. Bu merasim bir cenaze ya da bir düğün olabilir. Sarmal birimlerin baş kısımlarının kırmızı olması, bir merasimin insanlar üzerinde bıraktığı etkiyi simgeler. Bu etki, merasime katılan büyük-küçük herkes için aynı ağırlıktadır.

Çalışmada döküm kili kullanılmış, elde şekillendirilmiştir. 900 derecede bisküvi pişirimi yapılmış ve 1040 derecede sırlı pişirimi yapılmıştır.



Resim 46. Merasim (Ayrıntı)



Resim 47. Dalgalar



Resim 48. Dalgalar (Ayrıntı)

Dalgalar isimli çalışmada, bir denizin veya herhangi bir su birikintisinin herhangi bir kıyıya vurduğu andaki aldığı şekli ve suyun pürüzlülük derecesinin ne denli bozulduğunu anlatmaya çalışarak fraktal düzende bir şekiller bütünü oluşturulmaya çalışılmıştır. Kıyıya vuran dalga ne boyutta olursa olsun kıyıya vurduğu andaki görüntüsü ve aldığı şekiller aynı kalmaktadır.

Bu çalışmada döküm kili kullanılmış, elde şekillendirilmiştir. 900 derecede bisküvi pişirimi yapılmış ve 1040 derecede sırlı pişirimi yapılmıştır.



Resim 49. Girdap

Girdap isimli çalışma aslında 'Dalgalar' isimli çalışmadan yola çıkılarak oluşturulmuştur. Dalgalar ne kadar merkezden dışarı doğru ise Girdap da o kadar dışardan merkeze doğrudur. Bütünü oluşturan birimler merkeze yaklaşarak küçülmekte, daralmakta ve en sonunda Girdap'ı oluşturmaktadır. Oluşturulan girdap hayatı simgelemektedir. Belki hayatın yeniden oluşumunu ya da bir yerlerde son buluşunu... Ama merkezden gelenin merkeze, topraktan gelenin toprağa varışını...

Çalışmada döküm kili kullanılmış ve elde şekillendirilmiştir. 900 derecede bisküvi pişirimi yapılmış ve 1040 derecede sırlı pişirimi yapılmıştır.



Resim 50. Leke

Leke isimli çalışma bir var olma çabasını anlatmaktadır. Bir arının, yüzlerce arı içerisinden bir petekte nasıl var olup o peteğe iz bırakmasının dünyadaki zerrenin de zerresi olan bir insanın o dünyada var olma çabasına atıfta bulunmaktadır. Her bir birimdeki her bir leke, içerisinde insanın var olma çabasıyla renklenmiştir ya da renksiz kalmış, kalabalıkların arasında sıradan 'leke' deki her bir renksiz birim gibi sönüp gitmiş, dünyada kendisinden bir iz bırakamamıştır. Şeklin bütünü, bazı 'yaratılan her şey içinde Tanrı'dan bir iz barındırır' inanışlarına atıfta bulunarak bir ayak izini andırmaktadır. Bu iz, hayatta varlığını sürdürebilen her bir canlı bütünü'nün dünyada oluşturduğu lekedir.

Çalışmada döküm kili kullanılmış ve elle şekillendirilmiştir. 900 derecede bisküvi pişirimi yapılmış, 1040 derecede sırlı pişirimi yapılmıştır.



Resim 51. Fraktal Küre



Resim 52. Fraktal Küre (Ayrıntı)

Fraktal Küre, tesadüf eseri alçı plakanın üzerinden sıyrılan döküm kilinin oluşturduğu şekillerden oluşmuş bir fraktal çalışmadır. Her bir birim sarmal bir şekilde üst üste geldiği zaman küre şeklini oluşturur. Fraktal Küre'nin yatay kesiti alındığında ve bu işlem her defasında yeniden tekrarlandığında yine bütüne benzer bir fraktal yapı oluşmaktadır.

Çalışmada döküm kili kullanılmış ve elle şekillendirilmiştir. 900 derecede bisküvi pişirimi yapılmış, 1040 derecede sırlı pişirimi yapılmıştır.





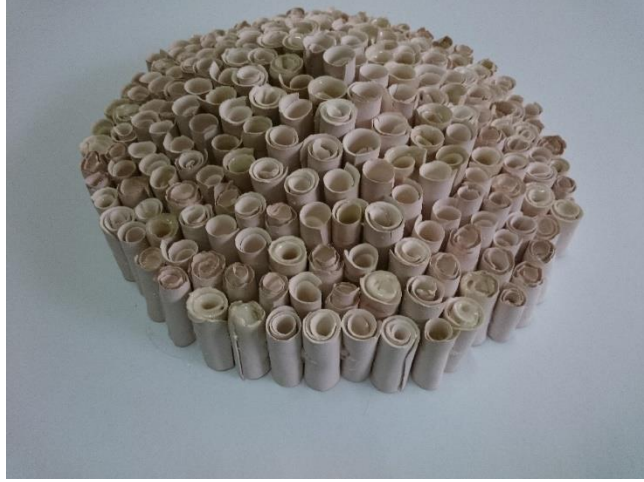
Resim 53. İsimsiz

İsimsiz adlı çalışmada, çalışmayı oluşturan her bir birim aynı ortamdaki farklı düşünceleri simgelemektedir. Doğadaki hiçbir şey birbirinin aynısı değildir. İnsanlar, bitkiler, böcekler, dağlar, denizler vs. birbirinin aynısı değildir; sadece birbirlerine benzemektedirler. Düşünceler gibi somut olmayan şeyler de birbirine benzediği gibi birbirinin aynısı değildirler. Durumlar değiştikçe düşünceler de değişmektedir ya da durumlar değişmese dahi düşünceler değişebilmektedir. Bu çalışma, aynı durum karşısındaki değişen düşünceleri anlatır. Düşünceler bazen daha kapalı, bazen daha açıktır fakat aynı durum etrafında bir bilinmezliğe doğru kendi etrafında dönüp durmaktadır.

Bu çalışmada döküm kili kullanılmış ve elle şekillendirilmiştir. 900 derecede bisküvi pişirimi yapılmış, 1040 derecede sırlı pişirimi yapılmıştır.



Resim 54. Kara Delikler



Resim 55. Kara Delikler

Kara Delikler adlı çalışmada her bir sarmal kendi içinde bir soruyu barındırır. Merkezde toplanan büyük sarmallar cevapsız kalan ya da cevabı hiç olmayan küçük soruların birleşerek ortaya daha büyük bir sorular sarmalını çıkarmasına benzer. Tıpkı çözülmeyen küçük sorunların birikerek ortaya daha büyük sorunlar çıkarması gibi... Bu çalışmanın yatay kesiti alındığında ortaya çıkan şekil yine büyük şekle benzemektedir. Bu işlem tekrarlandığında her seferinde durum böyledir. Yani sorular ne kadar küçülürse küçülsün, cevaplanmadıkları takdirde kendi içlerinde büyümektedir ve en sonunda bilinmezliklerin anası kara delikler bütününe ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada döküm kili kullanılmış ve elle şekillendirilmiştir. 900 derecede bisküvi pişirimi yapılmış, 1040 derecede sırlı pişirimi yapılarak fraktal düzende bir kompozisyon kurulmuştur.



Resim 56. Fraktal Bisküvi

Fraktal Bisküvi adlı çalışma, bir fırın tepesinde kabarak çatlamış bisküvilere benzer bir fraktal düzenlemedir. Kenarlardan çıkarılıp eklenen her bir sıra birimler kare oluşturacak şekilde dizilmiştir. Birimlerin içerisindeki aralıklar birleştirildiği zaman da birer kare şekli oluşmaktadır.

Çalışmada döküm kili kullanılmış ve elle şekillendirilmiştir. 900 derecede bisküvi pişirimi yapılmış ve 1040 derecede sırlı pişirimi yapılmıştır.

## SONUÇ

Fraktaller, bilime olduğu kadar sanata da farklı bir bakış açısı getirmiştir. Klasik geometrinin sağladığı imkanların çok ötesinde bir geometri bilimidir. Doğadan ilham alan sanatçı için, doğanın karmaşık düzenini anlamada yardımcı olmuştur.

Doğanın geometrisi olarak da bilinen fraktal geometri sanata uygulanan varyasyonlarıyla sanatçıya yeni ufuklar açmış, sanatta kompozisyon kavramına yeni bir soluk getirmiş, sanatçıya analitik çözümler sunmuştur. Sanatçı, uyguladığı düzensiz şekilli yapıların bile kendi içinde belli bir düzeni olduğunu fraktal geometri sayesinde kavramıştır.

Doğadaki nesnelere çoğu her şeyin düzenli olduğunu varsayan klasik geometrideki gibi düzenli şekillerden ibaret değildir. Bu şekiller Euclid geometrisinde bulunan kare, daire, üçgen gibi basit şekillerden çok farklıdır. Doğadaki değişken şekilleri, kırıklı-düzensiz yapıları anlamlandırabilmek için yeni bir geometri şarttır. Bu geometrinin adı, mucidi Benoit Mandelbrot tarafından 'Fraktal Geometri' diye adlandırılmıştır. Fraktal geometride doğadaki şekillerin sistematiğini kavramak için iki ana özellik şarttır. Bunlar, kendine benzerlik ve kesirli boyut özelliğidir.

Einstein, 'Tanrı zar atmaz.' Diyerek evrenin rastlantısal bir şekilde oluşmasının mümkün olmayacağını iddia eder. Bu sözden yola çıkarsak aslında sanat da rastlantısal bir şekilde oluşmaz. Evreni algıladığımız şekliyle ve anlatabildiğimiz ölçüde sanat üretiriz. Günümüzde, evrendeki karmaşıklığı da fraktal geometri sayesinde açıklayabiliyoruz.

Geçmişten günümüze seramik malzeme kullanılarak üretilen yapılarda doğadan ilham alınmıştır. Klasik geometri, doğadaki karmaşık şekilleri açıklamak adına yetersiz kalmıştır. Seramik sanatçısı için sonsuz bir kaynak olan doğa, fraktal geometrinin keşfi ile daha önce tanımlanamayan geometrisini sanata aktarmamıza yardımcı olmuştur.

Fraktal geometrinin keşfiyle kompozisyon kavramına yeni bir bakış açısı getirilmiş ve seramikte bundan etkilenmiştir. Birçok sanatçı çalışmalarında fraktalden etkilenmiş farklı kompozisyonlarda işler yapmışlardır. Fraktalde boyut kavramı kompozisyon oluşturmada yeni alternatifler sunmuştur. Sanatın taklit ve duysal yönüyle ilgilenen Platon gibi, seramik sanatçısı da doğadan aldığı malzemeyi yine doğayı taklit ederek şekillendirir.

Bu araştırmada, fraktal sanatını çalışmalarında sıklıkla kullanan sanatçılara yer verilmiştir. 1975 yılından itibaren, bilgisayar kullanımının ve olanaklarının da yaygınlaşmasıyla fraktal çalışmalar yapan sanatçılar da çoğalmıştır. Matematiksel denklemlerle yapılan bu sanat artık yeni ve 21. Yüzyıl insanının kendisine yabancı olmadığı bir sanatı ortaya çıkarmıştır. Bu sanatın adı 'Fraktal Sanat' tır. Bu yeni sanat sayesinde doğanın kırıklı, şekilleri düzensiz yapıları, birbirini tekrar eden yapıları artık sanatçı için açıklanabilir bir araç olmuştur.

## KAYNAKÇA

- AKDENİZ, Fikri. (2007). *Doğada, Sanatta, Mimaride Altın Oran Ve Fibonacci Sayıları*. İstanbul: Nobel Yayınları.
- BERGİL, Mehmet Suat. (2009). *Doğada Bilimde Sanatta Altın Oran*. İstanbul: Arkeoloji Ve Sanat Yayınları.
- CANAN, Sinan. (2015). *Kimsenin Bilemeyeceği Şeyler*. İstanbul: Nefes Yayıncılık.
- ÇAKMAK, Suat. (2011). *Evrenin Geometrik Şifresi*. İstanbul: Griffin Yayınları.
- GLEICK, James. (1995). *Kaos. (Chaos)*. (Çev. Fikret Üççan), Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- HAWKING, Stephen. (2012). *Büyük Tasarım. (The Grand Design)*. (Çev. Selma Ögünç), İstanbul: Doğan Egmont Yayıncılık.
- HAWKING, Stephen. (2014). *Kara Delikler Ve Bebek Evrenler. (Black Holes And Baby Universes)*. (Çev. Nezihe Bahar), İstanbul: Alfa Yayınları.
- KING, P. Jerry. (1992). *Matematik Sanatı. (The Art Of Mathematics)*. (Çev. Nermin Arık), Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- MARSHALL, Ian. (2003). *Kim Korkar Schrödinger'in Kedisinden. (Who's Afraid Of Schrödinger's Cat)*. (Çev. Orhan Düz), İstanbul: Gelenek Yayıncılık.
- RUELLE, David. (1991). *Rastlantı Ve Kaos. (Change And Chaos)*. (Çev. Deniz Yurtören), İstanbul: Say Yayınları.
- TEZ, Zeki. (2011). *Matematiğin Kültürel Tarihi*. İstanbul: Doruk Yayıncılık.

### İnternet Kaynakları

- [http://www.sinancanan.net.tr/2011\\_01\\_01\\_archive.html?cv=1](http://www.sinancanan.net.tr/2011_01_01_archive.html?cv=1) (Erişim Tarihi: 21. 04. 2017).
- <https://slidex.tips/download/matematik-ve-sanat-12> (Erişim Tarihi: 21. 04. 2017).
- <http://sufizmveinsan.com/arastirma/euclidgeometry.html> (Erişim Tarihi: 13. 05. 2018).
- <http://basthome.com.tr/roportaj-sevgi-karay/> (Erişim Tarihi: 13. 05. 2018).
- <http://www.sinancanan.net.tr> (Erişim Tarihi: 21. 04. 2017).
- <http://talhau4052.blogspot.com.tr/> (Erişim Tarihi: 21. 04. 2017).
- <http://www.gungorguner.com/viewofart.htm> (Erişim Tarihi: 21. 04. 2018).

<https://www.sinancanan.net/kasokurami/> (Erişim Tarihi: 21. 04. 2017).

<http://www.biyografya.com/biyografi/12469> (Erişim Tarihi: 13. 05. 2018).

<http://www.mathaware.org/mam/03/essay5.html> (Erişim Tarihi: 18. 01. 2018).



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

**Adı, Soyadı** : Aylin YILMAZ  
**Tel** : 05067491633  
**E-Posta** : ylmzayln25@gmail.com  
miniseramik@gmail.com  
**Adres** : Şeyh Şamil Mah. 148. Sk. 17330 Ada C4/4 Blk. No:4  
Eryaman/ANKARA  
**Doğum Yeri/Tarihi** : Sivas / 1989  
**Medeni Hali** : Bekar

### Eğitim Bilgileri

**Lise** : Eryaman Lisesi / 2004-2006  
**Lisans** : Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik  
Bölümü/2009-2013  
**Lisans Ortalama** : 3,47

### Görev Aldığı Sergi, Proje, Sempozyum ve Ödüller

- Mustafa Tunçalp önderliğinde Çanakkale Seramik Fabrikası Mozaik Çalıştayı / **2012**
- 6. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu Hindistanlı Seramik Sanatçısı Vali Hawes asistanlığı / **2012**
- Hacettepe Üniversitesi 2. Uluslararası Macsabal Odun Pişirim Sempozyumu, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Öğretim Görevlisi Nurtaç Çakar asistanlığı / **2012**
- Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi 27. Mezunlar Sergisi / **2013**
- Galeri M tarafından Kişisel Sergi Açma Ödülü / **2013-2014**
- Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seçmeli Dersler Koordinatörlüğü Ek Görevli Öğretim Görevliliği / **2013-2015**
- Murat Daşkın Heykel Atölyesi'nde asistanlık / **2011-2015**
- Ankapark Hareketli Dinozor Heykelleri ve dış mekân Mantar ve Ev Rölyefleri Projesi / **2015-2016**



**EK 1. TURNITIN RAPORU**

# Fraktal Seramik Yorumlamalar

*Yazar Aylin Yılmaz*

---

Gönderim Tarihi: 08-May-2018 05:39PM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 960813543

Dosya adı: FRAKTAL6.docx (6.8M)

Kelime sayısı: 4785

Karakter sayısı: 33615

## Fraktal Seramik Yorumlamalar

### ORIJINALLIK RAPORU

|                   |                     |            |                  |
|-------------------|---------------------|------------|------------------|
| % <b>17</b>       | % <b>15</b>         | % <b>1</b> | % <b>6</b>       |
| BENZERLIK ENDEKSİ | İNTERNET KAYNAKLARI | YAYINLAR   | ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ |

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | <a href="http://www.cerezforum.net">www.cerezforum.net</a><br>İnternet Kaynağı       | %4 |
| 2 | <a href="http://www.todaie.edu.tr">www.todaie.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı         | %1 |
| 3 | <a href="http://istatistik.kku.edu.tr">istatistik.kku.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı | %1 |
| 4 | Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi<br>Öğrenci Ödevi                             | %1 |
| 5 | Submitted to Yeditepe University<br>Öğrenci Ödevi                                    | %1 |
| 6 | <a href="http://www.facebook.com">www.facebook.com</a><br>İnternet Kaynağı           | %1 |
| 7 | <a href="http://issuu.com">issuu.com</a><br>İnternet Kaynağı                         | %1 |
| 8 | <a href="http://www.sinancanan.net.tr">www.sinancanan.net.tr</a><br>İnternet Kaynağı | %1 |
| 9 | <a href="http://www.angelfire.com">www.angelfire.com</a><br>İnternet Kaynağı         | %1 |

|    |  |      |
|----|--|------|
| 10 | <a href="http://gokbilgi.blogspot.com.tr">gokbilgi.blogspot.com.tr</a><br>İnternet Kaynağı   | % 1  |
| 11 | <a href="http://polen.itu.edu.tr">polen.itu.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı                   | <% 1 |
| 12 | <a href="http://sanat.cc">sanat.cc</a><br>İnternet Kaynağı                                   | <% 1 |
| 13 | <a href="http://www.sosyalistforum.net">www.sosyalistforum.net</a><br>İnternet Kaynağı       | <% 1 |
| 14 | <a href="http://tr.wikipedia.org">tr.wikipedia.org</a><br>İnternet Kaynağı                   | <% 1 |
| 15 | Submitted to Eskisehir Osmangazi University<br>Öğrenci Ödevi                                 | <% 1 |
| 16 | <a href="http://www.kuantumbeyin.com">www.kuantumbeyin.com</a><br>İnternet Kaynağı           | <% 1 |
| 17 | Submitted to Akdeniz University<br>Öğrenci Ödevi   | <% 1 |
| 18 | <a href="http://kulup.adu.edu.tr">kulup.adu.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı                   | <% 1 |
| 19 | Submitted to Istek Belde School<br>Öğrenci Ödevi   | <% 1 |
| 20 | <a href="http://www.yarbis1.yildiz.edu.tr">www.yarbis1.yildiz.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 21 | <a href="http://sefamatematikevi.blogspot.com">sefamatematikevi.blogspot.com</a>             |      |

|    |  |      |
|----|--|------|
|    | İnternet Kaynağı   | <% 1 |
| 22 | <a href="http://www.ntvmsnbc.com">www.ntvmsnbc.com</a><br>İnternet Kaynağı           | <% 1 |
| 23 | Submitted to Suleyman Demirel University<br>Öğrenci Ödevi                            | <% 1 |
| 24 | <a href="http://www.canertaslaman.com">www.canertaslaman.com</a><br>İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 25 | <a href="http://www.candsouth.com">www.candsouth.com</a><br>İnternet Kaynağı         | <% 1 |
| 26 | <a href="http://www.kitappostasi.com">www.kitappostasi.com</a><br>İnternet Kaynağı   | <% 1 |
| 27 | <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>İnternet Kaynağı               | <% 1 |
| 28 | <a href="http://www.odevsel.com">www.odevsel.com</a><br>İnternet Kaynağı             | <% 1 |

Alıntıları çıkart Kapat

Bibliyografyayı Çıkart Kapat

Eşleşmeleri çıkar Kapat