



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

**Seramik Anasanat Dalı**

**MATEMATİK SANAT ARASINDAKİ İLİŞKİ VE ÖZGÜN UYULAMALAR**

**Semiha ATABEY**

**Sanatta Yeterlik Doktora Tezi**

**Ankara, 2022**



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

**Seramik Anasanat Dalı**

**MATEMATİK SANAT ARASINDAKİ İLİŞKİ VE ÖZGÜN UYULAMALAR**

**Semiha ATABEY**

**Sanatta Yeterlik Doktora Tezi**

**Ankara, 2022**

**KABUL VE ONAY**



# MATEMATİK SANAT ARASINDAKİ İLİŞKİ VE ÖZGÜN UYULAMALAR

**Danışman:** Prof. Dr. Deniz Onur Erman

**Yazar:** Semiha Atabey

## ÖZ

Matematik ve sanat birbirlerinden farklı alanlar olmasına rağmen, matematik de sanat gibi doğayı kaynak alır. Matematik düşünsel bir süreçtir, bilgiyi esas alır ve soyuttur. Matematiğin bu özelliği sanatın da soyuta doğru evrilmesinde büyük bir rol oynar. Yakın tarihte sanat doğadan uzaklaşarak doğanın arkasındaki özü anlama yolunda ilerler. Modern sanatçı bu durumu yapıtlarında biçim ve içeriği belli bir uyum ve düzen halinde ortaya koyar. Bu uyum ve düzen, doğanın soyut olarak yorumlanması ile geometrik düzenlerin ortaya çıkıyor olmasında, matematiksel kavram ve kuramların doğrudan ya da dolaylı olarak ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Sanatçı, tüm alanların yanı sıra matematikteki sayıların birbirleriyle olan ilişkilerini, geometrik kuralları da inceleyerek, matematiğin konusunu sanatın konusu ya da alanı haline dönüştürmüştür. Sanatın sonsuz çeşitliliği ve uygulama olanakları içerisinde matematiğin bilinçli olarak kullanılabilirliği ile yeni üretimler yapılabilir ve salt sanat için matematik kullanılabilir.

Tezin içeriğinde, Fibonacci sayıları ve altın oran, mobius şeridi ve klein şişesi, çokyüzlüler, hilbert uzay doldurma eğrisi, fraktal geometri, helisoid eğrisi, sabun baloncukları ve kuantum teorisi incelenerek ve bu teoremlerin sanata yansımaları üzerinde durulacaktır. Uygulamalar bölümünde ise kuantum teorisinin etkileri ile ilgili yorumlardan oluşacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** matematik, sanat, fibonacci, çokgenler, fraktal, altın oran, kuantum teorisi

# THE RELATIONSHIP BETWEEN MATHEMATICS AND ART AND ORIGINAL APPLICATIONS

**Supervisor:** Prof. Dr. Deniz Onur ERMAN

**Author:** Semiha ATABEY

## ABSTRACT

Although Maths and Art are different areas from each other. Maths takes the nature as source like Art. Maths is a intellectual period and it is based on information and it is abstract concept. These features of Maths have a great role on the abstract feature of Art. Near date, Art moves away from the nature and it goes forward to learn the meaning behind the nature. A modern artist uses this art in harmony in her/his work's. This rapport and order show the relation with mathematical concept and theory in direct or indirect way. Artist examines the numbers in Maths and geometric rules. He/she convert the Maths subject to art's subject. The production can be done and Maths can be used for Art with endless variation of Art and application possibilities and usability of Maths in a conscious way.

Fibonacci numbers, golden ratio, mobius strip and klein bottle, polyhedra, hilbert space filling curve, fractal geometry, helisoid curve, soap bubbles, kuantum theory will be examined in this thesis concepts. The refleactions of these theorems on Art will be emphasized and application section will be consisted of comments about quantum theory's effects.

**Keywords:** mathematics, art, fibonacci, polyhedra, golden ratio, fractal, quantum theory.

## TEŞEKKÜR

Tez aşamasında değerli fikirlerini, desteğini, bilgisini sunan danışmanım Prof. Dr. Deniz Erman'a ve Prof. Dr. Adile Feyza Özgündoğdu'ya, Sanatta Yeterlik eğitimim boyunca üzerimde emeiği olan Prof. Dr. Candan Terviel'a ve tüm hocalarıma teşekkür ederim.



# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

<b>ÖZ</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iii
<b>İÇİNDEKİLER DİZİNİ</b> .....	iv
<b>GÖRSELLER DİZİNİ</b> .....	vii
<b>GİRİŞ</b> .....	1
<b>1.BÖLÜM: SANATI ETKİLEYEN MATEMATİKSEL KAVRAMLAR</b> .....	4
1.1 Fibonacci Sayıları.....	5
1.2. Altın Oran .....	6
1.3. Çokyüzlüler .....	8
1.4. Hillbert Uzay Doldurma Eğrisi .....	9
1.5. Fraktal Geometri .....	10
1.6. Helisoid Eğrisi.....	12
1.7. Sabun Baloncukları .....	14
1.8. Mobius Şeridi .....	15
1.9. Klein Şişesi .....	16
<b>2.BÖLÜM: MATEMATİKSEL KAVRAMLARA ÖRNEK ÇALIŞMALAR</b> .....	18
2.1. Fibonacci Sayıları.....	18
2.1.1. Alison Gill.....	18
2.2. Altın Oran .....	18
2.2.1. İlhan Koman.....	18
2.2.2. Tomomi Tanaka .....	20
2.2.3. Raphael Sanzio.....	21
2.2.4. George Frederic Handel .....	33
2.3. Çokgenler .....	21
2.3.1. Güngör Güner.....	21
2.3.2. Soner Pilge .....	23
2.3.3. Lars Renklint.....	23
2.3.4. Sophie Southgate.....	24
2.3.5. Magnus Wenninger .....	24

2.3.6. Salvador Dali.....	25
2.4. Hilbert Uzay Doldurma Eğrisi .....	25
2.4.1. Heleman R. P. Ferguson .....	25
2.5. Fraktal Geometri .....	26
2.5.1. Marga Boogaard.....	26
2.5.2. Jonathan Keep .....	27
2.5.3. Lee Jong Min .....	28
2.5.4. Shiyuan Xu .....	28
2.5.6. Lisa Schenkelberg .....	29
2.5.7. Tommy Stockel .....	29
2.5.8. Nathan Smith.....	30
2.5.9. Lab Architecture Studio .....	31
2.6. Helisoid Eğrisi.....	32
2.6.1. Jennifer McCurdy.....	32
2.6.2. Sandra Davalio .....	33
2.7. Sabun Baloncukları .....	33
2.7.1. Eva Hild .....	33
2.7.2. Yoon Sol .....	34
2.7.3. Merete Rasmussen .....	35
2.7.4. Frei Otto .....	35
2.8. Mobius Şeridi .....	36
2.8.1. Fenella Elms.....	36
2.8.2. Max Bill.....	36
2.8.3. Henry Segerman.....	37
2.9. Klein Şişesi .....	38
2.9.1. Alan Bennett .....	38
2.9.2. Henry Segerman.....	39
<b>3.BÖLÜM: KUANTUM TEORİSİ, SANAT ve UYGULAMALAR .....</b>	<b>40</b>
3.1. Kuantum Teorisi Nedir?.....	40
3.2. Kuantum Teorisi ve Sanat.....	48
3.2.1.Toru Kurokawa .....	52
3.2.2. Lisa Schenkelberg .....	52
3.2.3. Dilşan Balkancı .....	53

3.2.4. Barnet Newman.....	53
3.2.5. Barış Yılmaz.....	54
3.2.6. Alisa Andresk.....	54
3.2.7. Antony Gormley .....	56
3.2.8. Lev Kuleşov .....	57
3.2.9. Lana ve Lilly Wachowski .....	57
3.2.10. PIX 18 The AI Artist.....	58
3.2.11. Senseless Drawing Bot.....	59
3.3. Uygulamalar .....	60
<b>SONUÇ .....</b>	<b>83</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>83</b>
<b>ETİK BEYANI.....</b>	<b>96</b>
<b>SANATTA YETERLİK ORİJİNALLİK RAPORU .....</b>	<b>97</b>
<b>PROFICIENCY IN ART ORIGINALITY REPORT .....</b>	<b>98</b>
<b>YAYIMLAMA VE FİKRÎ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....</b>	<b>99</b>

## GÖRSELLER DİZİNİ

<b>Görsel 1.</b> Fibonacci sayıları ve birbirlerine olan oranları .....	5
<b>Görsel 2.</b> Çam Kozalağı.....	6
<b>Görsel 4.</b> Altın dikdörtgen .....	6
<b>Görsel 5.</b> Altın üçgen .....	7
<b>Görsel 6.</b> Altın yıldız ve altın ongen .....	7
<b>Görsel 7.</b> Altın sarmal.....	7
<b>Görsel 8.</b> Beşgen ve fi arasındaki ilişki .....	8
<b>Görsel 10.</b> Çokyüzlüler.....	9
<b>Görsel 11.</b> Hilbert uzay doldurma eğrisi (Boşluk Doldurma Eğrisi, ty).....	10
<b>Görsel 12.</b> Karnabahar Bitkisi.....	11
<b>Görsel 13.</b> Fraktal geometriye göre çizilmiş bir ağaç.....	11
<b>Görsel 14.</b> Konik eğrileri (Çember, elips, parabol, hiperbol).....	11
<b>Görsel 15.</b> Evolvent ve sikloit eğrileri ile yonca.....	11
<b>Görsel 16.</b> Spiral Örnekleri,.....	12
<b>Görsel 17.</b> Logaritmik spirale örnek gökadalara.....	13
<b>Görsel 18.</b> Arşimed spiriline örnek yosun hayvancığı.....	13
<b>Görsel 19.</b> Tek yönlü, iki yönlü ve üç yönlü periyodik minimal yüzeylere örnekler.....	14
<b>Görsel 20.</b> Schwarz's P ve Schwarz's D yüzeyleri.....	15
<b>Görsel 21.</b> Topolojik geometride forma yapılan dönüşümle ilgili olarak verilen örnek bir kupa ile torus geometrisinin eşitliğidir.....	15
<b>Görsel 22.</b> Karınca hiçbir engelle karşılaşmadan yürüebilir.....	16
<b>Görsel 23.</b> Klein şişesi, bir yüzeyin iki yanının birleştirilmesi ile oluşturulan silindirin, iç ve dış tarafının birleşeceği şekilde kendi içinden geçirilip geriye döndürülmesi ile oluşturulur.....	16
<b>Görsel 24.</b> Klein Şişesine doğadan bir örnek,.....	16
<b>Görsel 25.</b> Hiperküp.....	17
<b>Görsel 26.</b> Alison Gill, Fibonacci Rabbit Genarator, 2001-2010.....	18
<b>Görsel 27.</b> İlhan Koman, Pi Serisi, 1980-1983.....	19
<b>Görsel 28.</b> İlhan Koman, Sonsuzluk eksi 1-Deniz Kabuğu, 1975.....	19
<b>Görsel 29.</b> Tomomi Tanaka, porselen, 15x29x25 cm, 2019,.....	20
<b>Görsel 30.</b> Raphael'in "İsa'nın çarmıha gerilişi" tablosundaki altın üçgen ve altın yıldız, Michael- Angelo'nun "Kutsal aile" tablosundaki altın yıldız .....	21

<b>Görsel 31.</b> Güngör Güner, Selçuklu Yıldızı.....	22
<b>Görsel 32.</b> Güngör Güner eseri. ....	22
<b>Görsel 33.</b> Soner Pilge, 1280 C, Elektroporselen+krinkel, 25x25x50 cm.....	23
<b>Görsel 34.</b> Lars Renklint, Polyhedra heykeli, Stoneware. ....	23
<b>Görsel 35.</b> Sophie Southgate eseri. ....	24
<b>Görsel 36.</b> M. Wenninger, Polihedral modelleri.....	24
<b>Görsel 37.</b> Son yemek ayini, Salvador Dali.....	25
<b>Görsel 38.</b> Heleman R. P. Ferguson, Umbilic Torus .....	26
<b>Görsel 39.</b> Marga Boogaard, Spinel, Elle Şekillendirme, 27x30x30 cm.....	27
<b>Görsel 40.</b> Jonathan Keep, İceberg Field, 3D Yazıcıları ile Oluşturulan Fraktal Yapılı çalışma. (Keep, ty).....	27
<b>Görsel 41.</b> Lee Jong Min (Min, ty). ....	28
<b>Görsel 42.</b> Shiyuan Xu, Growing, porselen paperclay, sır, 20x13.5x8.25 inch, 2018 .....	29
<b>Görsel 43.</b> Lisa Schenkelberg, Kelebek Etkisi, H 14 x W 9 x D 9 inc .....	29
<b>Görsel 44.</b> Tommy Stockel, Yaşam Güzel Değil Midir?.....	30
<b>Görsel 45.</b> Tommy Stockel, Model for Early Pyramid.....	30
<b>Görsel 46.</b> Nathan Smith , Fraktal Yapıları Photoshop Kullanarak Oluşturduğu Çalışmalardan Örnekler.....	31
<b>Görsel 47.</b> Federasyon Meydanı, 2018 .....	31
<b>Görsel 48.</b> Federasyon Meydanı fotoğrafı .....	32
<b>Görsel 49.</b> Jennifer McCurdy (McCurdy, ty).....	32
<b>Görsel 50.</b> Sandra Davolio, Modernity, 2016, Material unglazed porcelain (Caroline, ty)33	
<b>Görsel 51.</b> Eva Hild, 2020. ....	34
<b>Görsel 52.</b> Yoon Sol, Uzayın Değişimi, 34x34x46, 2010, .....	34
<b>Görsel 53.</b> Merete Rasmussen, Yellow Form, 80x95x60 cm (Rasmussen, ty) .....	35
<b>Görsel 54.</b> Frei Otto tarafından 1972 Yaz Olimpiyatları için tasarlanan Münih Olimpik Parkı'ndaki spor tesisleri çatısı,.....	36
<b>Görsel 55.</b> Fenella Elms, Free Standing: Moody Mobius, 2017.....	36
<b>Görsel 56.</b> Max Bill, "Unite tripartite",1948-49, heykel, MAC/USP, Sao Paulo, Brezilya. Şekil, üç adet izdüşümsel düzlemin bağlantılı toplamından bir dairenin çıkarılmasıyla elde edilmektedir. ....	37
<b>Görsel 57.</b> Henry Segerman, Bronz-Gümüş, 1.18 x 3.07 x 3.38 cm, (Segerman, ty).....	38
<b>Görsel 58.</b> Henry Segerman, 3D yazıcı ile beyaz plastik, 8.74 x 3.56 x 6.3 cm (Segerman, ty) .....	38

<b>Görsel 59.</b> Alan Bennett, Birbirine geçmiş üç klein şişesinden oluşur.....	38
<b>Görsel 60.</b> Henry Segerman, Klein şişesi, (Segerman, ty).....	39
<b>Görsel 61.</b> Maddeyi oluşturan atom ve içyapısı. Bir atomda, çekirdeği saran negatif yüklü bir elektron bulutu bulunmaktadır. Çekirdek ise pozitif yüklü proton ve yüksüz nötronlardan oluşur.....	40
<b>Görsel 62.</b> Çoklu elektron-pozitron çiftlerini gösteren parçacık izleri. Elektron negatif yüklüdür. Onun pozitif yüklü antimadde parçacığı ise pozitrondur. Elektronlarla pozitronlar manyetik bir alanda birbirlerinden uzaklaşırken spiralleri oluşturur.....	41
<b>Görsel 63.</b> Çift yarık deneyi.....	41
<b>Görsel 64.</b> Toru Kurokawa, Movement II. Ouantum, 2022, Yannick Paget'in büyük ölçekli müzikal çalışmasının ikinci bölümü ve Fizikçi Koji Hashimoto ve Toru Kurokawa işbirliği ile Quantum, izleyiciyi mikroskobik maddeyi ve salınımını keşfetmek için bir yolculuğa çıkarıyor.....	52
<b>Görsel 65.</b> Lisa Schenkelberg, Kuantum Dolanıklık (Yapım aşamasında) .....	52
<b>Görsel 67.</b> Barnet Newman, Vir Heroicus Sublimis, 1950, 242.3x541.7cm.....	54
<b>Görsel 68.</b> Barış Yılmaz, "Belirsizlik 4", Tuval üzerine yağlıboya, 190x150cm, 2012.....	54
<b>Görsel 69.</b> Serouissi Pavyonu Çatı görünüşü.....	55
<b>Görsel 70.</b> Serioussi Pavyonu dış dokusu .....	56
<b>Görsel 71.</b> Antony Gormley, Olay Ufku, 2007, Manhattan, New York.....	56
<b>Görsel 73.</b> PIX 18 The AI Artist, Columbia Üniversitesi, Creative Machines Lab, 2016, Jimi Hendrix, .....	59
<b>Görsel 74.</b> Senseless Drawing Bot, (Gaddy, ty) .....	59
<b>Görsel 75.</b> Plakaların kesim aşaması (Kişisel arşiv).....	60
<b>Görsel 76.</b> Kesilmiş plakalar (Kişisel arşiv) .....	60
<b>Görsel 77.</b> Plakaların yapıştırma aşaması (Kişisel arşiv) .....	61
<b>Görsel 78.</b> Plakaların yapıştırma aşaması ve rötüş aşaması (Kişisel arşiv) .....	61
<b>Görsel 79.</b> Kuantum Alan 16, 2022, Çap:33 cm, Yüksek:5 cm, Kuruma aşaması (Kişisel arşiv) .....	61
<b>Görsel. 80.</b> Fırından bir görünüm (Kişisel arşiv) .....	62
<b>Görsel 81.</b> Kuantum Alan 17, 2022, 29.9x17x22 cm, Kuruma aşaması (Kişisel arşiv) .....	62
<b>Görsel 82.</b> Kuantum Alan 18, 2022, 32x18x23 cm, Kuruma aşaması (Kişisel arşiv) .....	63
<b>Görsel 83.</b> Kuantum Alan 19, 2022, 40x26x41 cm, Kuruma aşaması (Kişisel arşiv) .....	63
<b>Görsel 84.</b> Kuantum Alan 1, 2020, 1250 C, 27x20x17 cm (Kişisel arşiv).....	65
<b>Görsel 85.</b> Kuantum Alan 2, 2021, 1250 C, 15x15x4 cm (Kişisel arşiv).....	67
<b>Görsel 86.</b> Derine Doğru, 2016, 1045 C, 30x33x6 cm (Kişisel arşiv).....	67

<b>Görsel 87.</b> Kuantum Alan- Oluşum 1, 2021, 1250 C, 31x22x19 cm (Kişisel arşiv) .....	68
<b>Görsel 88.</b> Kuantum Alan- Oluşum 2, 2021, 1250 C, 40x28x28 cm (Kişisel arşiv) .....	69
<b>Görsel 89.</b> Kuantum Alan 3, 2021, 1250 C, Çap:24 cm, Yük. 28 cm (Kişisel arşiv).....	70
<b>Görsel 90.</b> Kuantum Alan 4, 2021, 1250 C, Çap:21 cm, Yük. 28 cm (Kişisel arşiv).....	71
<b>Görsel 91.</b> Kuantum Alan 5, 2021, 1250 C, Çap: 29 cm, Yük. 4 cm (Kişisel arşiv).....	72
<b>Görsel 92.</b> Kuantum Alan 6, 2021, 1250 C, Çap: 29 cm, Yük. 4 cm (Kişisel arşiv).....	73
<b>Görsel 93.</b> Kuantum Alan 7, 2021, 1250 C, 19x16x22 cm (Kişisel arşiv) .....	74
<b>Görsel 94.</b> Kuantum Alan 8, 2021, 1250 C, 24x13x17 cm (Kişisel arşiv) .....	75
<b>Görsel 95.</b> Kuantum Alan 9, 2021, 1250 C, Çap: 22 cm, Yük. 18 cm (Kişisel arşiv).....	76
<b>Görsel 96.</b> Kuantum Alan 10, 2021, 1250 C, 22x15x13 cm (Kişisel arşiv) .....	76
<b>Görsel 97.</b> Kuantum Alan 11, 2021, 1250 C, 27x19x14 cm (Kişisel arşiv) .....	77
<b>Görsel 98.</b> Kuantum Alan 12, 2021, 1250 C, 25x18x12 cm (Kişisel arşiv) .....	77
<b>Görsel 99.</b> Kuantum Alan 13, 2021, 1250 C, 28x21x10 cm (Kişisel arşiv) .....	78
<b>Görsel 100.</b> Kuantum Alan 14, 2021, 1250 C, 27x20x14 cm (Kişisel arşiv) .....	78
<b>Görsel 101.</b> Kuantum Alan 15, 2022, 1250 C, 47x43x28 cm (Kişisel arşiv) .....	79
<b>Görsel 102.</b> Kuantum takılar 1, 2021, 1250 C, 8x4x1.5 cm (Kişisel arşiv) .....	80
<b>Görsel 103.</b> Kuantum takılar 2, 2021, 1250 C, 8x6x1.5 cm (Kişisel arşiv).....	80
<b>Görsel 104.</b> Kuantum takılar 3, 2021, 1250 C, 3.7x3.7x2.3 cm (Kişisel arşiv).....	80
<b>Görsel 105.</b> Kuantum Takılar 4, 2021, 1250 C, 13x12x1 cm (Kişisel arşiv) .....	81
<b>Görsel 106.</b> Kuantum Takılar 5, 2021, 1250 C, 6x3.5x 1.5 cm (Kişisel arşiv).....	81
<b>Görsel 107.</b> Kuantum Takılar 6, 2021,1250 C, 3.5x3.5x1.7 cm (Kişisel arşiv).....	81
<b>Görsel 108.</b> Kuantum Takılar 7, 2021, 1250 C, 5.5x3.5x1 cm (Kişisel arşiv).....	82
<b>Görsel 109.</b> Kuantum Takılar 8, 2021, 1250 C, 6.5x 3.5x1 cm (Kişisel arşiv).....	82
<b>Görsel 110.</b> Kuantum Takılar 9, 2021, 1250 C, 7.5x5x1.5 cm .....	82

## GİRİŞ

İnsanlık varoluşundan bugüne en çok doğa ile ilgili konuları araştırmaktadır. Matematik ve sanat kaynağını doğadan alır. Matematiğin doğada var olmadığını savunan bazı matematikçiler de bulunmaktadır. Bu konuyu şu şekilde tartışmaya sunmaktadırlar: Doğada matematiksel bir nokta yoktur, matematiksel nokta boyutsuzdur, elle tutulamaz, gözle görülemez. Kalem kâğıda dokundurulduğunda oluşan nokta boyutludur. Aynı şekilde “Doğada sonsuz da yoktur pi sayısı da” şeklinde açıklama ile matematiğin tamamen insan yaratımı olduğunu savunmuşlardır. Doğada doğrudan çizilmiş bir doğrusal çizgi ya da nokta görülmez. Fakat doğada nokta, bir kelebeğin kanadında, bir uğur böceğinin deseninde, doğrusal çizgi de bir ağacın gövdesinde görülebilir. Doğada rakamlar veya diğer başka matematiksel ifadeler de görülmez. Sayılar ve diğer matematiksel kavramlar, doğadaki canlıları, nesnelere sayıca betimlemek ve doğa olaylarını açıklamak için ortaya atılmış olan kavramlar ve teoremlerdir. Doğada gözle görülen veya görülemeyen her şeyde belli bir düzen ve dizilim vardır. Bilimde teoriler ve kanıtlar, sanatta ise sanatçının duygularının dışavurumu ve sezgileri yön verir. “Güzeli yaratmada matematiğe ihtiyacımız var mıdır?” sorusuna cevap olarak Galilei’nin “Doğanın kitabı matematikle yazılmıştır” sözü verilebilir. Matematik doğadaki nesnelere biçimsel özelliklerini, işleyiş tarzlarını, ölçme ve hesaplamayı sağlayarak doğayı daha iyi tanımamızı ve dolayısıyla mimari ve sanat dallarında başarılı tasarımlar yapılmasına olanak sağlar.

Matematik tarihi incelendiğinde, insanlık günlük işlerinde kendilerine yardımcı olması için ağaçlara, duvarlara, kil tabletlerine çizikler atarak ilk sayı kavramını bulmuşlar, gereksinimlerinden yola çıkarak çeşitli işlemler geliştirmişlerdir.

Matematiğe ait ilk bulgular, dünyada ilk yerleşim yerlerinden olan Mezopotamya’ da bulunmuştur.

Yerleşik hayata geçmesi ve tarımla uğraşılmasıyla birlikte Sümerler, Babiller ileri mühendislik gerektiren yapılar meydana getirmişlerdir. Sulama kanalları, asma bahçeleri düşünüldüğünde Mezopotamyalıların matematikte hayli ileri gittiklerini söyleyebiliriz. Aynı dönemde, günlük ihtiyaçlardan doğan matematiği Çin’de, Hindistan’da ve Mısırdaki da görebiliriz. Suların çekilmesiyle Nil nehrinin kıyılarında tarım yapımları hemen her yıl tarlalarını ölçme ihtiyacında olan Mısırlıları geometri yapmaya zorlamıştır. Belli düzeyde ölçme bilgisine özellikle yer-ölçme bilgisine gerek duyuyorlardı. Yaptıkları bu ölçme etkinliklerine yer ölçme anlamına gelen geometri dendi. Sonuç olarak Çin’de, Mezopotamya’da, Hindistan’da ve Mısırdaki bu gelişmeler ilkel sayma becerisini aşan matematiğin MÖ. 5000 yıllarına dayandığını bize göstermektedir. (Baki, 2014, s. 19).

Matematik sözcüğü ilk kez M.Ö.550’lerde Pisagor Okulu üyeleri tarafından kullanılmış

olup, yazılı dile, Pisagor tarafından M.Ö. 308 yıllarında girmiştir. Kelime manası“öğrenilmesi gereken şey” anlamındadır. Matematik en eski bilimlerden ve ilk çağlarda, sayı ve şekillerin ilmi olarak tanımlanmaktaydı. (Matematiğin Başlangıcı, ty).

Pythagoras ya da diğer adıyla Pisagor (M.Ö. 580-500), için temel sayı

Bir-1” dir. “Bir” sayısı, Tüm varlıkların değişmeyen ölümsüz ilkesidir. Müzikten maddenin yapısına kadar her şeyde, evrensel bir uyum görmüştür. “Eptakord” adını verdiği yedi telli sazından çıkan seslerin karışımının, madde âleminin ilk oluşumlarının uyumunu ifadelendirdiğini, dolayısıyla, güzelliğin de ancak uyumla elde edileceğini söylemiştir. (Sağlam, 1992, s.12).

Matematiğin sanat ile birbirlerini tamamlayan iki öge olduğunu belirten Galileo şu ifadeleri kullanmıştır: “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.” (Koçak, İşler, vd, 2018).

On yedinci yüzyılda Avrupa’ da oluşan bilimsel gelişmeler sonucunda evrenin ve doğanın matematik kavramlarla anlaşılabilirliği düşüncesini doğurmuştur. Bu durum Rasyonalizmin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Rasyonalizm, gerçeğe ulaşmada ve hakikatin bilgisini edinmede matematiksel yöntemi temel edinir.

Bilginin tamamlanabilmesi, yani gerçeklikle tam bir uygunluk içinde olabilmesi, matematiksel açıklık ve seçiklikle çözümlenebilir olmasına bağlıdır. Bu bağlamda Leibniz, diferansiyel hesabı icat ederek, bütün bilgilerin matematiksel önermeler gibi kavranabilmesine olanak sağlamaya çalışmıştır. Bütün rasyonalistler gibi Leibniz’de de matematik merkezi bir öneme sahiptir. Ama Leibniz’in özgün tarafı, dünyanın birliğini ve sonsuz çeşitliliğini, bütünü uyumu ve parçanın ayrıksılığını, hakikatin biricikliği ve perspektiflerin saymakla bitmez çokluğunu hep birlikte düşünmeyi başarmasıdır. (Su, 2014, s.25-26).

On dokuzuncu yüzyılın başlarında gelişen endüstri, yeni bilimsel matematiksel bulgular yeni bir kent yaşamı, yeni bir yaşam, yeni bir bakış açısını getirmiştir. Bu yeni bakış açısı ile sanatçı ve sanat olgusu da değişim içine girmiştir. Empresyonizm ile başlayan bu değişim tüm sanat akımlarında gözlenmiştir. Matematiksel ve bilimsel gelişmeler ile ilgili Kandinsky, ‘Bilimsel bir olay benim yolumdan çok önemli engellerin birini kaldırdı. Bu daha da ileri şekilde atomun bölünmesidir. Atomun çökmesiyle, tüm dünyanın çökmesi ruhumda eşitlenmiştir. Aniden bu kalın duvarlar parçalanmıştır. ‘Her şey şüpheli oldu, belirsiz ve hayali’ ifadelerini kullanırken, Mondrian’da matematikçi olan Dr. Schoenmakers’in teorilerinden yararlandığını ifade etmektedir. Malevich ise Süprematizm anlayışını şekillendirirken dördüncü boyutla ilgili spekülasyonlarla ilgilenmiştir. (Çelikkan, 2018, s.48-54).

Einstein'in görelilik kuramıyla, boşluğun (uzayın) madde gibi bir enerji olduğu ve dördüncü boyut olan zamana karşılık geldiği anlaşılmıştır. Einstein'in buluşu Konstrüktivizm'de karşılığını bulmuştur. "Tatlin, Gabo ve Pevsner gibi Konstrüktivist sanatçılar, yaptıkları heykellerde, boşluğu somut bir madde olarak ve heykelin tamamlayıcı bir parçası şeklinde kullanmışlardır." (Özer, 2009, s.xv).

Matematik ve sanat arasındaki ilişki, bilinerek ya da bilinmeyerek binlerce yıldır süregelmektedir. Endüstri devrimi ile gelişen bilim ve teknoloji sayesinde değişen yaşam koşulları sanatı da doğa tasvirlerinden ayırarak modernist sanatın doğuşunu hazırlamıştır. Kübizm, Fütürizm, Minimalizm, Konstrüktivizm ve sonrasında gelen diğer sanat akımları ile birlikte matematiği ve geometriyi kullanarak sanatın düşünsel bir yaratım olduğu ortaya konmuştur. Günümüzde ise gelişen bilgisayar teknolojileri, tasarım ve üretim aşamalarında değişimler yaşatmıştır. Matematik ve bilgisayar sistemlerindeki gelişmeler hesaplamalı tasarım olanaklarıyla birlikte fraktal, topoloji, cebirsel, diferansiyel geometri gibi geometrik kavramlar sanat dallarını ve mimariyi etkilemiştir.

Aşağıda maddeler halinde sıralanmış olan matematik teoremleri, belli rakam ve şekillerin tekrarlarından oluşmuş olup, bu teoremlerden etkilenecek eserler veren sanatçılar bulunmaktadır. Bu teoremler, sayıların ve şekillerin tekrarlarından oluşmaktadır. Bu sayılar ve geometrik şekillere felsefi açıdan baktığımızda, evrenin bir bütün olduğunu, her şeyin birbiriyle bağlantı içinde olduğunu söyleyebiliriz.

Fibonacci sayıları,

Altın oran,

Çokyüzlüler

Hilbert uzay doldurma eğrisi,

Fraktal geometri,

Helisoid eğrisi,

Sabun baloncukları,

Mobius şeridi,

Klein şişesi,

Kuantumteorisi

## 1.BÖLÜM: SANATI ETKİLEYEN MATEMATİKSEL KAVRAMLAR

Matematik ve sanat, soyut kavramlardır ve her ikisi de doğayı yorumlamaktadır. Matematik ve Doğa isimli kitabında Ali Nesin şu şekilde ifade etmektedir; “Yoktan hiçbir şeyin var olmayacağını biliyoruz (!) En soyut düşünceler bile somuttan kaynaklanır. Matematiksel kavramlarda yoktan var olmamıştır.

“Saf düşünce ürünü” diye bir şey yoktur, olamaz. Her düşünce ürünü bizim dışımızdaki gerçeklerden kaynaklanır. Sanatta olsun, bilimde olsun, felsefede olsun her soyut düşüncenin, her kavramın ana kaynağı doğadır, evrendir, bizim dışımızdaki dünyadır. Bunun tersini düşünmek yoktan bir şeyin var olabileceğini düşünmek olur. (Nesin, 2010, s.152-153).

Matematiğin güzelliği konusunda yine Matematikçi ve filozof Bertrand Russel şu cümleleri kullanmıştır: “Matematik aynı şeyi değişik sözcüklerle söyleme sanatıdır. Doğru algılandığında yalnız gerçeği değil, bir heykeldeki türden yüceltilmiş donuk ve süssüz bir güzellik içerir...En yüksek sanatın gösterebileceği kesin kusursuzluğa erkli, yüce bir güzelliştir.” (Akdeniz, 2007, s.2).

Bir Matematikçinin Savunması kitabında “Matematikçinin kalıpları bir ressamın veya şairinki gibi güzel olmak zorundadır; düşünceler ise renkler ve sözcükler gibi uyum içinde olmalıdır. Güzellik ilk sınavdır.” der, G.H. Hardy. (Hardy, 1993, s.44).

Doğada, güzellikleriyle kendine hayran bırakan bitki, nesne ve canlıların yapılarına bakıldığında matematiksel ve geometrik özellikler dikkat çeker. Sarmaşık dallarında, deniz salyangozlarında görülen spiraller, arı kovanlarındaki düzgün altıgenler akla gelen ilk örneklerdir. Mineral kristallerinde görülen simetri ise şaşırtıcı bir güzellik sunmaktadır. Çevremizde gördüğümüz ağaçlar, çiçekler, kelebekler ve gözümüzle göremediğimiz hücrelerimizde bulunan DNA sarmallarına kadar her şeyde belli düzen ve dizilim bulunmaktadır. Matematikçiler, bilim adamları bu düzen ve dizilimlerden yola çıkarak matematiksel formüller geliştirmişlerdir. Bu formüller sayılarla ifade edilebildiği gibi geometrik şekillerle de ifade edilmektedir. Fibonacci sayıları, Altın oran, Mobius şeridi, Klein şişesi, Polihedra (çokyüzlüler), Hilbert uzay doldurma eğrisi, Fraktal geometri, Helisoid eğrisi, Sabun baloncukları, Kuantum teorisi doğanın incelenmesi ve deneyler ile oluşturulmuş sistemlerdir ve bu sistemleri, matematikçiler gibi, gerek resim, gerek heykel, gerek seramik, gerek mimari dallarında sanatçılarda incelemiş, çalışmalarını bu yönde yürütmüşlerdir.

Euclid'in oluşturduğu düzlemsel geometri yüzyıllar boyunca bilim dünyasında kullanılmıştır. Son yıllarda Öklid dışı anlayış ile ortaya çıkan yeni geometriler ve gelişen bilgisayar program ve teknolojileri ile hesaplamalı tasarım yöntemleri sanatı ve daha birçok alanı farklı bir boyuta sürüklemektedir.

### 1.1 Fibonacci Sayıları

Leonardo Fibonacci da Pisa (1170-1250) tarafından bulunan bu sayı dizisinde her sayı kendinden önce gelen iki sayının toplanmasıyla elde edilir. 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144,233,377,610,987,1597.... Bu dizide 12. terim olan 144 sayısından sonraki tüm ardışık terimlerin oranları 1,61803 olan altın oranla özdeşleşir. (Atabey, Terviel, 2020, s.130).

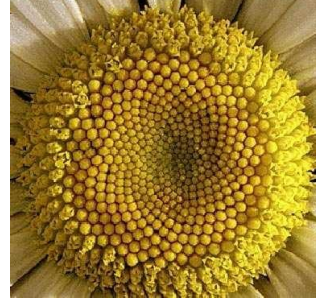
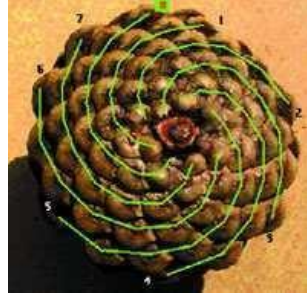
1/1	2/1	3/2	5/3	8/5	13/8	21/13	34/21	55/34
1.0	2.0	1.5	1.666	1.600	1.625	1.615385	1.619048	1.617647

Görsel 1. Fibonacci sayıları ve birbirlerine olan oranları (Akdeniz, 2007, s.6)

Dizideki ardışık iki sayının oranı sayılar büyüdükçe Altın Oran'a yaklaşır. Doğada görülen birçok oluşumda bu dizi rahatlıkla görülebilir. Bu sayılar bir ağacın dal sarmasında, bitki yapraklarında, bitki tohumlarında, çiçek yaprakları ve kozalaklarda sıkça karşımıza çıkmaktadır. Bir bitkiyi incelediğimizde bir yaprağın alttaki yaprağı kapamayacak şekilde yani güneş ışınlarının ve yağmur damlalarının her bir yaprağa gelecek şekilde dizildiği görülür. (Çakar, 1992, s.9).

Fibonacci sayıları, doğadaki en küçük yapılarda bile görülmektedir.

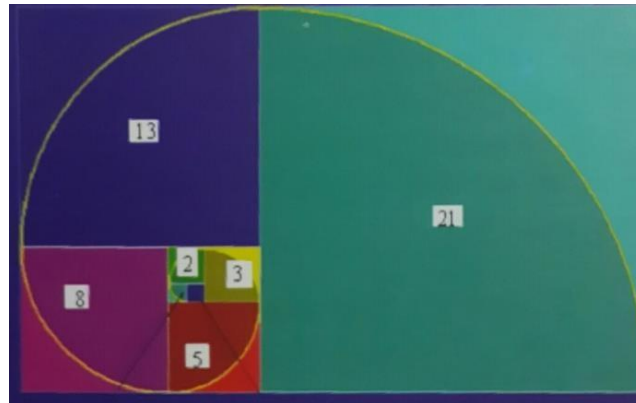
Örneğin, insanın işaret parmağındaki kemiklerin oranı, fibonacci sayı dizilimini vermektedir. Tüm insan vücudundaki yapılar da simetrik özelliktedir ve altın oranı barındırmaktadır. Doğa oluşumları ve galaksideki gezegenlerin hareketleri de fibonacci sayı diziliminin geometrik biçimi olan sarmalla açıklanabilmektedir. Doğanın içindeki bütünlük, fraktal yapılarla tanımlanabilmekte ve ifade edilebilmektedir. Bu bağlamda, sanatın doğayı taklit eden yönü, doğanın geometrisini de temel alan bir esinlenmedir. (Cengiz vd., 2020, s.566).



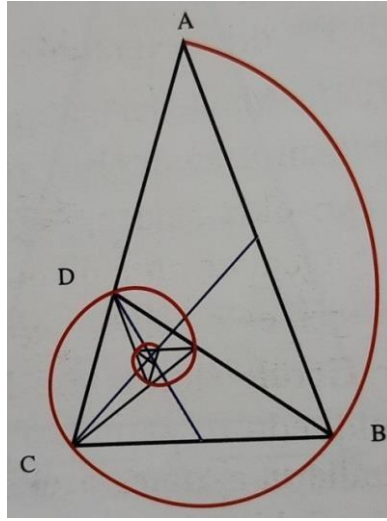
Görsel 2. Çam Kozalağı (Akdeniz, 2007, s.106) Görsel 3. Ayçiçeği(Akdeniz, 2007, s.105)

## 1.2. Altın Oran

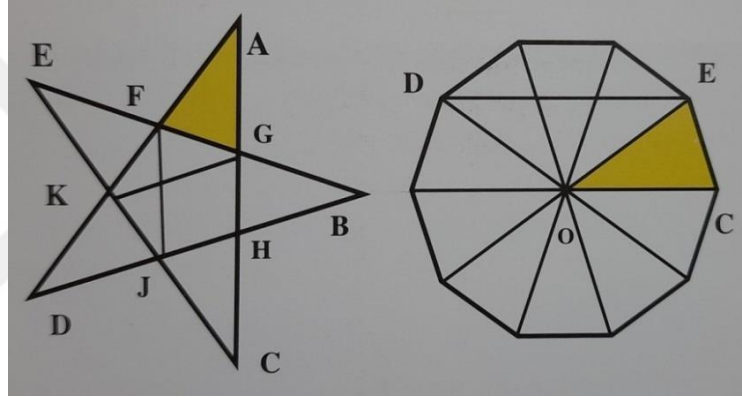
Kenar uzunluğu 1 birim olan iki bitişik kare ve bu iki karenin tepesinde uzunluğu 2 birim olan bir kare çizildiğinde üç kare ile kenar uzunlukları 2 ve 3 birim olan bir dikdörtgen elde edilir. Her bir yeni karenin kenar uzunluğu önceki karenin kenar uzunluklarının toplamıdır. Alt bölgesine 5 birimlik bir kare çizilir ve bu şekilde devam edilirse karelerin kenar uzunlukları ve dikdörtgenlerin kenar uzunlukları ardışık Fibonacci sayıları olan 1,1,2,3,5,8,13,...sayılara ulaşılır. Fibonacci dikdörtgenleri gibi fibonacci üçgeni ve içeriğinde altın üçgen olan beş köşeli yıldız ve on kenarlı çokgende altın oran bulunmaktadır. Altın Oran doğada, asma filizleri, sarmaşıklar, ayçiçeği, çam kozalağı, deniz kabuğu, tütün bitkisi, eğrelti otu, salyangoz, insan bedeninde ve bedenin ayrıntıları olan yüzde, kollarda, parmak izlerinde, keçi, koç ve diğer boynuzlu hayvanların boynuzlarında ve DNA sarmallarında görülmektedir. Doğada böylesine yaygın olarak görülen Altın Oran yüzyıllardır matematik, mimari ve sanat dallarında estetik değer olarak karşımıza çıkmaktadır. Altın oranlı geometrik şekillerin fraktal yapılar oluşturmaya yatkın oldukları görülmektedir. (Akdeniz, 2007, s. 21).



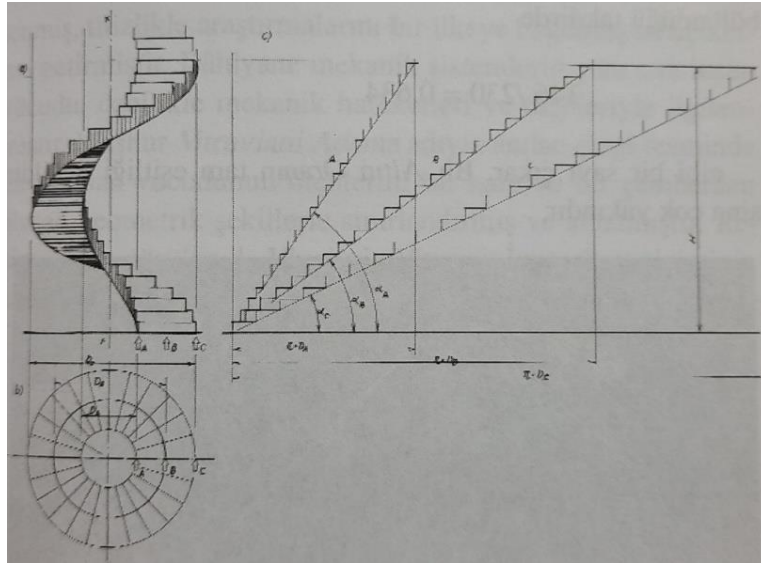
Görsel 4. Altın dikdörtgen (Akdeniz, 2007, s.21)



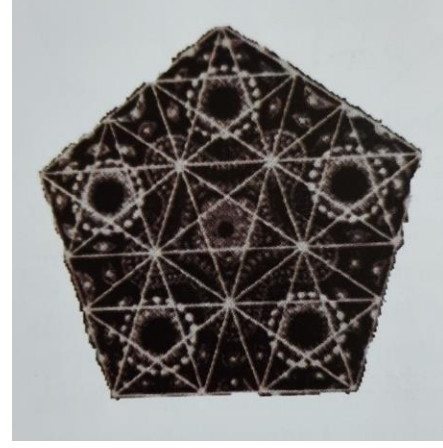
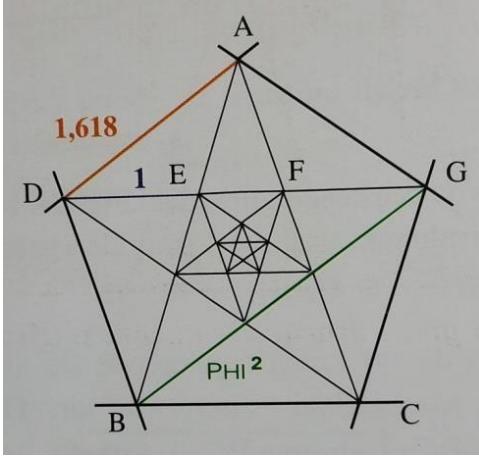
**Görsel 5.** Altın üçgen(Akdeniz, 2007, s.23)



**Görsel 6.** Altın yıldız ve altın ongen (Akdeniz, 2007, s.25)



**Görsel 7.** Altın sarmal (Çakmak, 2011, s.77).

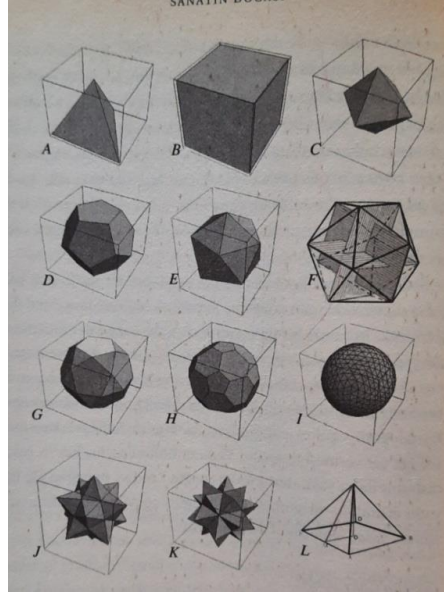


**Görsel 8.** Beşgen ve  $\phi$  arasındaki ilişki (Akdeniz, 2007, s.26)

**Görsel 9.** Deniz hıyarı kesiti (Akdeniz, 2007, s.27)

### 1.3. Çokyüzlüler

Yüzeyleri çokgenlerden oluşan, üç boyutlu geometrik formlara polihedra (çokyüzlüler) adı verilmektedir. Her bir düzlem parçasına yüz, yüzlerin birleşimine ayrıt, üç veya daha çok ayrıtın birleştiği noktaya ise köşe denir. Çokyüzlüler yüzey sayılarına göre adlandırılır. Bütün yüzeylerin eşit olduğu çok yüzlüye düzgün çok yüzlü denir. Kübik çok yüzlülere örnek olarak elmas kesim ve pırlanta biçimleri verilebilir. Çok yüzlülerin mükemmel bir simetriye sahip olması hem matematikçilerin hem de sanatçıların dikkatini çekmiştir. Çok yüzlüler birden fazla simetrik özelliğe sahiptirler. (Gündüz, 1998, s.26).

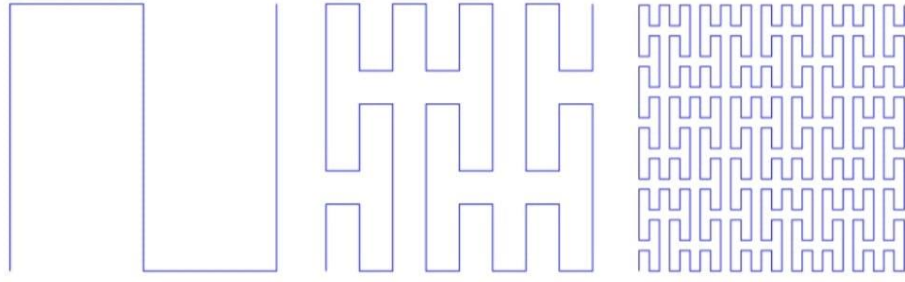


**Görsel 10.** Çokyüzlüler, (A) Dört kenarlı dörtyüzlü (tetrahedron), (B) Altı yüzlü küp, (C) Sekiz kenarlı sekizyüzlü (octahedron), (D) On iki kenarlı on ikiyüzlü (dodecahedron), (E) Yirmi kenarlı yirmiyüzlü (ikosahedron), (F) Yirmiyüzlünün içinde dönen onbeş altın dikdörtgen (şekilde sadece üçü görünmektedir), (G) İkosidodekahedron, (H) Uçları kesilmiş yirmiyüzlü ya da köşeleri kırılmış yirmiyüzlü, (I) Geodesate ya da tamamen kaplanmış on ikiyüzlü, (J) Yıldız on ikiyüzlü, (K) Yıldız yirmiyüzlü, (L) Altın piramit. (Atalay, 2006, s.105).

#### 1.4. Hilbert Uzay Doldurma Eğrisi

Hilbert uzayı, Öklit uzayını kuantum mekaniği ile uyumlu biçime dönüştüren soyut vektör uzayıdır. (tr.m.wikipedia.org).

Uzay doldurma eğrisi bir doğru parçasından bir düzleme tanımlanan bir fonksiyon olarak tanımlanabilir. Adını, matematiğin biçimsel temellerinin oluşmasında önemli katkıları olan, Alman matematikçi David Hilbert'ten almıştır. Hilbert Uzay Doldurma Eğrisi, kendisini sürekli tekrar eden bir eğrinin oluşturduğu düzlem olarak tanımlanır. Buişlem sonsuz çoklukta tekrarlandığında tek boyutlu eğri iki boyutlu düzleme dönüşmektedir. Bu ve buna benzer eğriler fraktal yapıların temelini oluşturmuşlardır. (Atabey, 2022, s.63).

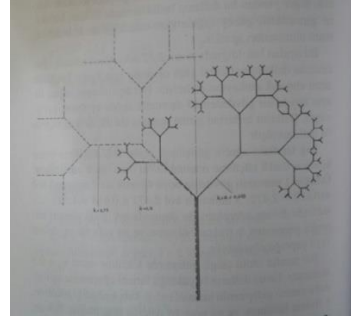


**Görsel 11.** Hilbert uzay doldurma eğrisi (Boşluk Doldurma Eğrisi, ty).

### 1.5. Fraktal Geometri

Latince kırıklı, parçalanmış, bölünmüş anlamına gelen “fraktus” sözcüğünden türetilmiştir. Kelime anlamından anlaşıldığı gibi fraktal kendini tekrar eden, giderek küçülen ve sonsuza kadar devam eden birimlerin bütünü oluşturmasıdır. Bir yapıda fraktaldan bahsedebilmek için birimlerin tekrarı, benzerlik ve ölçü olmak üzere üç temel özelliğin bulunması gerekir. Fraktalı oluşturan birimlerin her biri yapının bütününe benzerdir. Desenler giderek küçülen ölçeklerde yinelenir ve soyut nesnelere sonsuza kadar sürebilir, tam tersi olarak da her parçanın her bir parçası büyütüldüğünde, yine nesnenin bütününe benzemesi olayıdır. Her bir parçanın bütüne benzemesi fraktalların önemli bir özelliğidir. Doğada gördüğümüz hemen her elemanda farklı ölçeklerde kendine benzer fraktallarla karşılaşmaktadır. Örneğin kar taneleri, deniz kabukları, vücudumuzdaki damarlar, galaksiler, galaksi kümelerinin diziliş şekli ve buna benzer daha birçok varlıkta fraktalları görmek mümkündür. Mandelbrot’un fraktalları kesirli boyutlara sahip olmaları açısından geleneksel geometriden kökten farklı bir yapı sergiler. (Gündüz, 1998, s. 42-43).

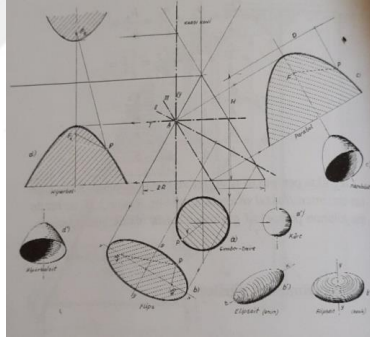
Fraktal geometriye ait ilk çalışmalar Fransız matematikçi Gaston Julia tarafından yapılmış ve Julia Kümesi olarak adlandırılmıştır. O dönemde bilgisayarlar icat edilmediğinden bugünkü fraktal yapı görüntülerine ulaşılmamıştır. 1960’larda ise Benoit Mandelbrot, kendi adıyla anılan Mandelbrot Kümesini keşfederek fraktal geometrinin esas kurucusu oldu. Mandelbrot Kümesi bu gün fraktal biçimlerin en ünlüsü olarak kabul edilmektedir. Fraktal geometri, yuvarlak hatlı olmayan girintili çıkıntılı bir görünüm sergiler. Kırık, bükümlü, dolanımlı ve sarmaşık şekillerin geometrisidir. Diferensiyel denklemler ile elde edilen bilgisayar görsellerindeki şekiller doğadaki pek çok şekil ile benzerdir. (Cınbarcı, 2016, s.101).



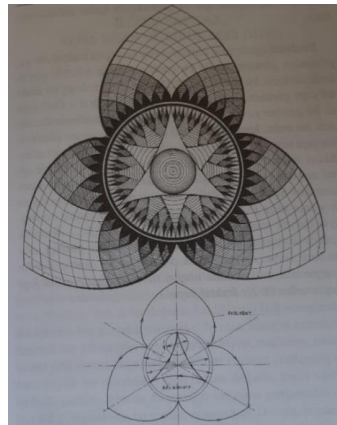
**Görsel 12.** Karnabahar Bitkisi (Atabey, Terviel, 2020, s.134).

**Görsel 13.** Fraktal geometriye göre çizilmiş bir ağaç (Çakmak, 2011, s.70).

Biçim ve karakterleri ve matematiksel formüller ile ifade edilen geometrik eğriler, simetrik ve fraktal yapıdadırlar ve endüstriyel ya da günlük yaşamda kullanılan pek çok eşya ve aletin temelini oluştururlar. Konik eğrilerinden çember ve elips kapalı, parabol ve hiperbol sonsuza açılan eğrilerdir. Ayrıca spiral eğrisi, helis eğrisi, evolvent eğrisi, sikloit eğrisi, sinüs eğrisi fraktal yapılar içerisindedir. (Çakmak, 2011, s. 53-65).



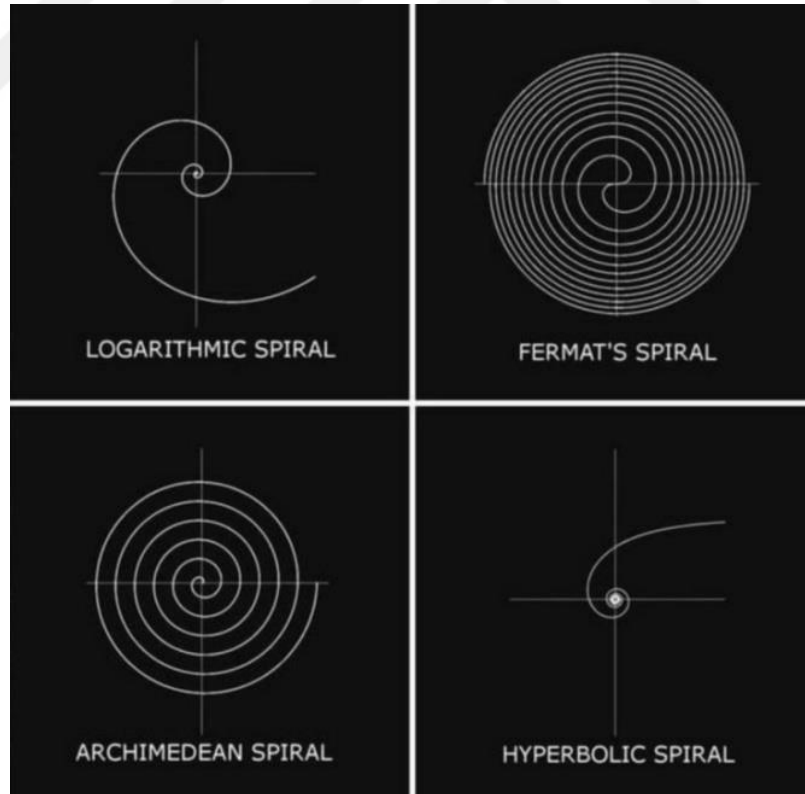
**Görsel 14.** Konik eğrileri (Çember, elips, parabol, hiperbol) (Çakmak, 2011, s.54).



**Görsel 15.** Evolvent ve sikloit eğrileri ile yonca (Çakmak, 2011, s.65).

## 1.6. Helisoid Eğrisi

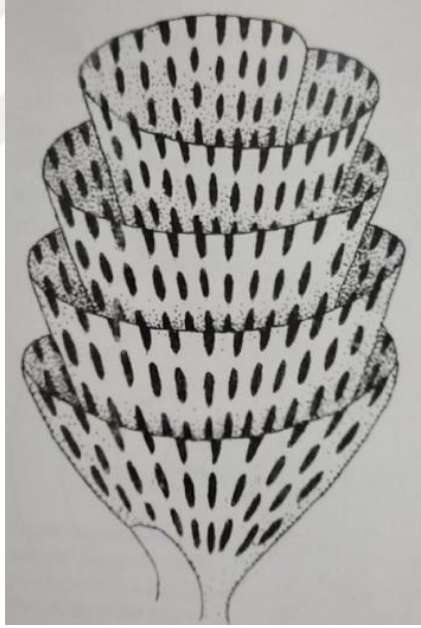
Geometride iyi bilinen eğrilere doğada da karşılaşılmaktadır. Helis ve spiraller, doğada moleküllerden tutun gökadalara, güneşin manyetik alanına, içkulak salyangozu, göbek kordonu, parmak izleri, mamutların dişleri, fillerin hortumları, fizikte maddenin en küçük parçalarının hızlı ve serbest haldeyken çizdikleri yol spiral biçimindedir. Asma filizleri, sarmaşıklar, bazı mikroplar, bazı yaprakların dal etrafında dizilişi ve canlıların kalıtım molekülü DNA ise sarmal biçimindedir. Diderot ve d'Alembert spirali şu şekilde tanımlar: Spiral, merkezinden sürekli uzaklaşan ve merkezi etrafında birçok defa dönen bir eğridir. Spirali ilk tanımlayan Arşimed'dir. Bir nokta etrafında sabit bir açısal hızla dönen bir doğru üzerinde sabit bir hızla hareket etmekte olan bir nokta Arşimed spirali. Bu spiralin sarımları birbirinden eşit uzaklıktadır. Spiralin yarıçapı  $a+2a+3a+4a+\dots+na$  olarak büyür. İkinci tip spiral 1638'te Descartes tarafından bulunmuştur. Bu spirale logaritmik ya da eşit açılı spiral denmektedir. Spiralin sarımları arasındaki uzaklık  $a+2a+4a+8a+16a+\dots$  olarak büyür. (Deligeorges, 1998, s. 47).



Görsel 16. Spiral Örnekleri, (Matematiksel, 2021).



**Görsel 17.** Logaritmik spirale örnek gökadar (Akdeniz, 2007, s.34).



**Görsel 18.** Arşimed spiriline örnek yosun hayvancığı (Deligeorges, 1998, s.48)

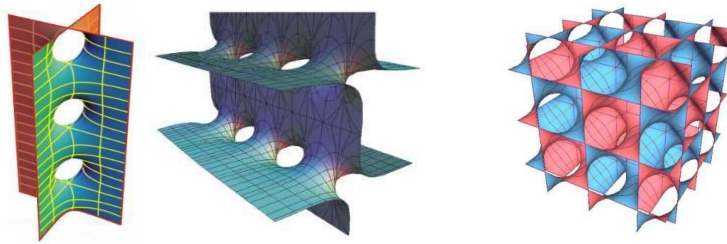
## 1.7. Sabun Baloncukları

On dokuzuncu yüzyılda Belçikalı Fizikçi Joseph Plateau, sabun baloncuklarının yapısı ve özellikleri ile ilgili pek çok deney yapmış ve dört maddelik bir sonuca ulaşmıştır:

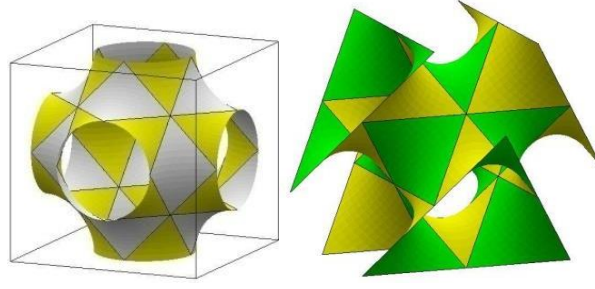
Bir sabun zarı düzgün parçalar topluluğundan oluşur, herbir düzgün parçanın ortalama eğriliği sabittir, üç sabun baloncuğunun yüzeyleri birleştikleri yerde düzgün bir eğri meydana getirir ve 120 derecelik bir açıyla herbir yüzeyi böler, ortaya çıkan altı eğri birbirlerine yaklaştıkları yerde bir nokta oluştururlar ve bu noktada her çift arasındaki açı eşittir. Plateau bulduğu sabun baloncuklarından farklı sabun baloncukları elde etmek için küp ya da sekiz yüzlü baloncuk elde etmek için birçok deney yapsa da, elde ettiği dört sonucu bulmuştur. Sabun zarlarını model alan matematiksel yüzeyler, en küçük alana sahip yüzeylerdir ve matematikçiler bu yüzeylere ‘minimal yüzeyler’ adını vermektedir. Sabun baloncukları ile ilgili araştırmalar matematik alanında deneysel matematik olarak adlandırılan yeni çalışma disiplini ortaya çıkartmıştır. (Özsöylev, 1998, s. 46).

Minimal yüzeyler iki gruba ayrılır.

Bunların ilki birbirlerine eklenince periyodik özelliklerini devam ettiremeyen aperiodyk yüzeylerdir. İkincisi ise tek yönde, çift yönde veya üç yönde olmak üzere periyodik olan ve birbirlerine eklendiklerinde minimal yüzey özelliklerini devam ettirebilen periyodik minimal yüzeylerdir. Bütün minimal yüzeylerde ortalama eğrilik değerinin sıfır olması sayesinde herhangi bir içbükey bölge oluşmamaktadır ve bundan dolayı da yüzeyde su birikmez. Bu yüzden mimarlar minimal yüzeyleri, prensip olarak membrane kullanımlarında oldukça fazla tercih etmektedir. (Güner, Çağdaş, 2019, s.40).



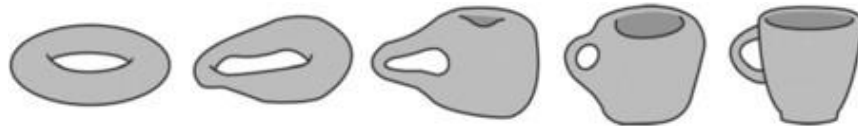
**Görsel 19.** Tek yönlü, iki yönlü ve üç yönlü periyodik minimal yüzeylere örnekler (Güner, Çağdaş, 2019, s.42).



**Görsel 20.** Schwarz's P ve Schwarz's D yüzeyleri (Güner, Çağdaş, 2019, s.43).

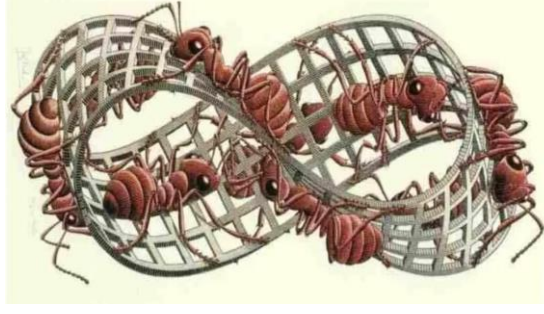
### 1.8. Mobius Şeridi

Yirminci yüzyılda geometri ve matematikte yaşanan gelişmeler ile “zaman” kavramı uzayın 4. boyutu olarak ele alınmaya başlanmıştır. Bu durum geometri de daha soyut yapıların açıklanmasına neden olmuştur. Mobius şeridini ve Klein şişesini açıklarken topolojiyi anlamak gerekir. Topoloji, geometrik şekillerin boyutları ve biçimlerinden çok, birbirleriyle olan ilişkileri, bükme, germe gibi şekil deformasyonlarından sonra da taşıdığı değişmez özellikleri ile ilgilenen matematik dalıdır. Topoloji geometride formda ardı ardına yapılan değişiklikler ile objenin ilk hali ile son hali arasındaki eşitlik bozulmaz. Örneğin bir çember kenarları düzleştirilerek bir kareye ya da daha farklı bir forma dönüştürülebilir. Geometri katı, topoloji esneyebilen şekillerle ilgilenir. Topolojinin önemli görevlerinden biri de “süreklilik” kavramının kesin tanımını vermesidir. (İrhan, 2013, s.25-26).



**Görsel 21.** Topolojik geometride forma yapılan dönüşümle ilgili olarak verilen örnek bir kupa ile torus geometrisinin eşitliğidir. (Kavurmacioğlu, 2013, s.22)

Alman matematikçi August Ferdinand Möbius (1790-1868) matematiksel tanımını vermiştir. Möbius şeridi, geometrik olarak uzunca bir şeridin bir ucunu 180 derece bükerek diğer ucu ile birleştirilmesiyle elde edilir. Normal bir şeridin iki yüzü olmasına karşın Möbius şeridinin bir yüzü vardır. Diğer bir ifadeyle, Möbius şeridinin üzerindeki bir noktadan hareket edildiğinde yine aynı noktaya geri dönlür. (Baytaroğlu, Bayhan, 2019, s.20).



**Görsel 22.** Karınca hiçbir engelle karşılaşmadan yürüyebilir (Çağlar, 2017).

### 1.9. Klein Şişesi

Klein şişesi, 1882 yılında Felix Klein Möbius şeridinde bulunan özelliği kullanarak tek yüze sahip kapalı bir yüzey meydana getirmiştir. Klein şişesi tıpkı bir küre gibi kapalı ve sonludur. İçinde bir karıncanın yürüdüğü düşünülürse karınca hiçbir sınır ile karşılaşmadan sonsuza kadar yürüyebilir. Klein şişesi, mobius şeridinin özelliklerini taşıyan üç boyutlu geometrik bir formdur. Klein şişesinin de Möbius şeridi gibi tek yüzeyi vardır. Klein şişesinin özelliği yüzeyinin kendisiyle kesişiyor olmasıdır. Ancak dört boyutta tanımlandığında çözülebilen süreksizlik problemi ile ilgilidir. (Kurtuluş, 1997. s.29).

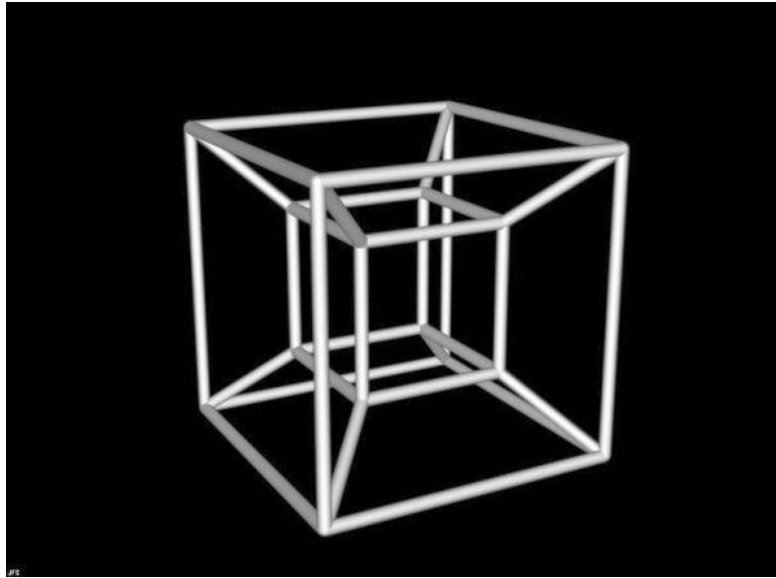


**Görsel 23.** Klein şişesi, bir yüzeyin iki yanının birleştirilmesi ile oluşturulan silindirin, iç ve dış tarafının birleşeceği şekilde kendi içinden geçirilip geriye döndürülmesi ile oluşturulur. (Çağlar, 2017).



**Görsel 24.** Klein Şişesine doğadan bir örnek, (liputan6.com, 2018)

Üç boyut ve zamanı daha iyi algılamak için evren bir tür “Hiperküp” olarak düşünülebilir. Evren, küçük bir enerji yumağından, kuantum titreşiminden, kendi üzerine dönerek ve büyüyerek evirilmektedir. Görsel 25’ da ki iki küp sürekli bir dönüşüm halinde yer değiştirir ve birbirlerini üretirler. İçinde bulunduğumuz evren bizim bilincimizin ve duyu organlarımızın algılayabildiği ‘Bilinç’ evrenidir. Evreni saran büyük küp, ışıktan hızlı parçacıkların evreni olarak beş duyu ile erişilemediğinden, ‘Bilinç Ötesi’ evren denir. İki evrenin birlikteliği dört boyutlu evreni oluşturur. Dört boyutlu evren üç boyutlu olarak algılanır. Evrendeki her doğal yapının sürekli hareket etmesinin nedeni Hiperküpün doğal yapısından kaynaklanır. İç olan evren dışa ve dıştaki evren içe geçer. Ancak bu olay o kadar hızlı oluşmaktadır ki dönüşüm algılanmaz. Bu dönüşüm ve içten dışa, dıştan içe değişim AN içinde olur. An boyutsuz zamandır. An zamansız şimdidir. Hiperküpü üç boyutlu evren içinde görmek istenirse iki boyutlu Möbius şeridinden ve üç boyutlu Klein şişesinden söz edilebilir. Möbius şeridinde iç ve dış ayrımı yoktur. İçten dışa dıştan içe sonsuz bir döngü bulunur. Aynı şekilde Klein şişesinde de iç dış ayrımı yoktur. Evren de dört boyutlu olduğundan içi dışı diye bir ayırım yapılamaz. İç dış ayrımını yapan bizim üç boyutlu evrenimizi kavrayan duyu organları ve onlarla etkileşen beyin fonksiyonlarımız, zihnimiz ve aklımızdır. (Berkmen, 2011, s.8).



**Görsel 25.** Hiperküp (Demircan, 2017).

## 2.BÖLÜM: MATEMATİKSEL KAVRAMLARA ÖRNEK ÇALIŞMALAR

### 2.1. Fibonacci Sayıları

#### 2.1.1. Alison Gill

Brighton Üniversitesi ve Kraliyet Sanat Koleji'nde heykel eğitimi almıştır. Fibonacci sayılarından esinlendiği Heykel, metafizik ve sonsuzu ifade ederken, doğadaki matematiksel bir kavramı temsil etmektedir. Potansiyel olarak veya izleyicinin zihninde, çalışma sonsuza kadar uzanır. (Gill, 2010).



Görsel 26. Alison Gill, Fibonacci Rabbit Genarator, 2001-2010. (Gill, 2010).

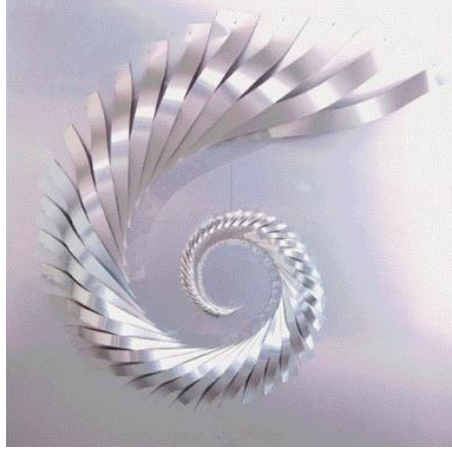
### 2.2. Altın Oran

#### 2.2.1. İlhan Koman

Türkiye'nin Da Vinci'si olarak da anılmaktadır. Koman, heykellerini geliştirirken kullandığı matematik formülleri ile de çok iyi bir matematikçi olarak da bilinmektedir.

Birden fazla pi sayısı içeren yüzeyler yaratmak üzerine kurguladığı heykelde, dairenin çapını değiştirmeden, yüzeyini pi sayısının katları ile artırılarak kıvrılmasıyla oluşan bir seri çalışma yapmıştır. Sonsuz sayıda pi kullanılınca, yüzeyler katlanarak, kavisler yaparak iç içe geçmiştir. Ortaya çıkan şekil, en dış yüzeyi ve merkezi birbirine bağlayan katmanlarca yüzeyden oluşan, baş döndürücü bir küre olmuştur. (Aydemir, 2020).





**Görsel 28.** İlhan Koman, Sonsuzluk eksi 1-Deniz Kabuğu, 1975 (Keskin, 2015).

İlhan Koman'ın eserinde, modern heykelde altın oran bulunmaktadır. Birim tekrarları ile oluşan, devingen bir yapıya sahiptir.

### **2.2.2. Tomomi Tanaka**

1983 doğumlu Japon sanatçı Tomomi Tanaka, “Form üzerindeki hareket ve kıvrımlar, kişinin duygularını, zihninin titremesini ve uğultusunu ifade eder. Ayrıca kendini dış dünyadan bu şekilde koruyabilir” ifadesini kullanır. (Tanaka, 2020).



**Görsel 29.** Tomomi Tanaka, porselen, 15x29x25 cm, 2019, (Kogei, 2020)

### 2.2.3. Raphael Sanzio

Raphael Sanzio, (1483-1520) Urbino’da doğan İtalyan Rönesansı’nın en önemli sanatçılarından. Raphael tablolarında manzaralara geniş yer vermekle birlikte eserlerinde uyum ve orantıyı kullanmıştır. (Topaloğlu, s.143).



**Görsel 30.** Raphael’in “İsa’nın çarmıha gerilişi” tablosundaki altın üçgen ve altın yıldız, Michael-Angelo’nun ”Kutsal aile” tablosundaki altın yıldız (Akdeniz, 2007, s.67)

### 2.2.4. George Frederic Handel

Handel, 1685- 1759 tarihleri arasında yaşamıştır.

Müzik tarihine opera, oratoryo, kantata, düet gibi vokal eserleriyle geçen Alman klasik batı müziği bestecisidir. (Handel, ty). Altın oran resim, heykel ve mimaride uygulandığı gibi müzikte de uygulanmıştır. Müzikte Altın oran, tam ortasından olmamak kaydıyla ikiye bölünmüş bir telin büyük kısmının telin tamamına olan oranı ile kesilen telin küçük kısmının büyük kısmına olan oranının eşit olması olarak açıklanabilir. “Altın orana göre  $12-8: 8-6= 12:6$ ’dır. Haendel’in “Hallelujah” adlı eseri müzikte altın oranın kullanıldığı en önemli ve belirgin örnektir. Bela Bartok da müzik alanında en çok Altın oran kullanan bestecilerdendir.” (Eraydın, 2006, s.23).

## 2.3. Çokgenler

### 2.3.1. Güngör Güner

1941 İstanbul doğumlu olan sanatçı, 1958-1962’de Devlet Tatbiki Güzel Sanatlar Yüksek Okulu Seramik Bölümü mezunudur. 1964-1972 yılları arasında Milli Eğitim Bakanlığı’nın bursuyla Almanya’da seramik sanatı ve seramik mühendisliği eğitimi gördü. 1972-1978’de yurda döndü. 1986 yılında Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesinde doçent, 1993

yılında da profesör oldu. Yurt içinde ve yurt dışında sergileri olan sanatçı, halen çalışmalarını sürdürmektedir. (Güner, ty).

Seramik Türkiye dergisinde yer verilen “Bu bir karo değildir” sergisinin konu edindiği sekiz köşeli Selçuklu yıldızıdır.

Söz konusu geometrik motif hem yüzyılların süzgecinden hem de sanatçının kendi özümlemesinden geçerek bu karodaki yerini almıştır. Daha önceki yıllarda karşımıza çıkan ve geometrik dengenin unsuru olan bu motifin kökeni sekiz köşeli Selçuklu yıldızında aranmalıdır. Burada geleneği tekrarlamamanın ötesinde sanatçının DNA’sındaki kültürel bir unsurun çağdaş sanatta nasıl bir yer bulabileceğini görmek son derece öğreticidir. (Belge, 2022, s.71).



**Görsel 31.** Güngör Güner, Selçuklu Yıldızı (Belge, 2022, s.71).



**Görsel 32.** Güngör Güner eseri (Belge, 2022, s.71).

### 2.3.2. Soner Pilge

1972 yılında İstanbul’ da doğan sanatçı, 1997 yılında Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü mezunudur. Yurtiçi ve Yurtdışında pek çok karma sergi ve sempozyumda yer aldı ve çeşitli ödülleri bulunmaktadır. 1995 yılından bu yana Arkeolojik kazılar ve yüzey araştırmalarında çeşitli görevler almaktadır. Halen H.Ü. Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü’nde Öğretim Görevlisi olarak çalışmalarına devam etmektedir. Modüler birimler ve çokgen formlar çalışmaktadır. (Pişmiş Toprak Sempozyumu, ty).



Görsel 33. Soner Pilge, 1280 C, Elektroporselen+krinkel, 25x25x50 cm (Kişisel Arşiv)

### 2.3.3. Lars Renklint

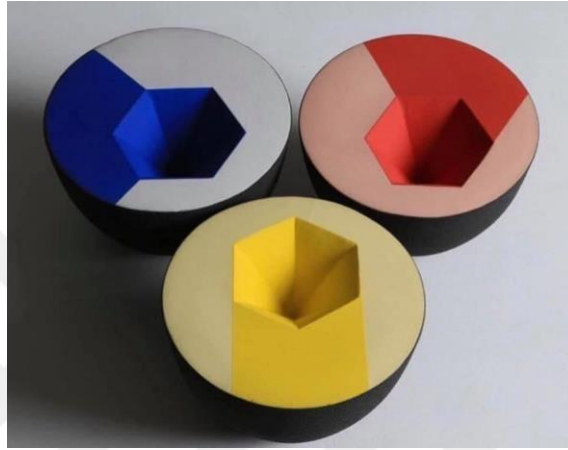
Geometrik formları güzel ve ilgi çekici bulduğunu ifade etmektedir. (Renklint, 2021).



Görsel 34. Lars Renklint, Polyhedra heykeli, Stoneware (Renklint, 2021).

### 2.3.4. Sophie Southgate

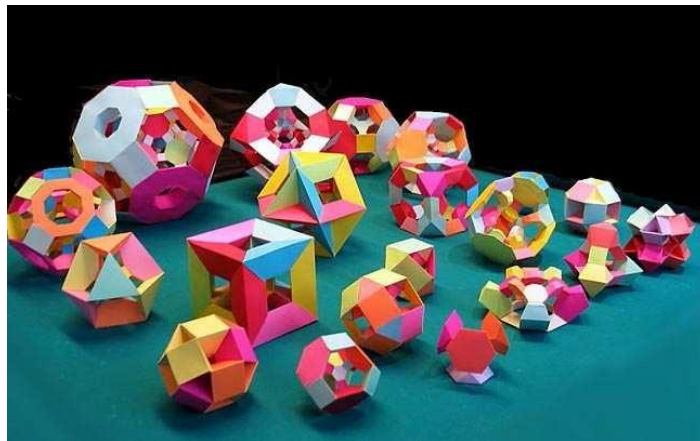
Sophie, son derece düzgün, ilginç nesnelere yaratmak için birçok üretim yöntemini birleştirerek, sanat, zanaat ve tasarım ile insan-nesne etkileşimini araştırmaktadır. Manzaradan ilham alarak, temel geometrik formlarla ve renk diliyle soyut bir biçimde yorumlamaktadır. Optik yanılsamalar yaratarak kültürel değerleri ve seramik anlayışını renk, doku ve negatif alan kullanımı yoluyla ortaya koyar. Sophie Southgate'in eserleri, hem heykel hem de işlevsel seramik bağlamında nesnenin ve formun bir araştırmasıdır. (Southgate, 2020).



Görsel 35. Sophie Southgate eseri (Southgate, 2020).

### 2.3.5. Magnus Wenninger

Polihedron modelleri inşa etmeye çalışan ve yapımlarıyla ilgili ilk kitabı yazan Amerikalı bir rahip ve matematikçidir. (Kim, 2017).



Görsel 36. M. Wenninger, Polihedral modelleri (Kim, 2017).

### 2.3.6. Salvador Dali

On ikiyüzlüye örnek olarak, Salvador Dali'nin National Gallery of Art'ta bulunan 'Son Yemek Ayini' tablosunda,

Başları öne eğilmiş on iki havari, Hz. İsa'nın iki yanında durur. Arka planda, batan güneş vardır; havarilerin gölgelerinin düştüğü masanın üzerindeyse bir parça ekmekle bir bardak şarap durur. Şeffaf ve yarı şeffaf bir görüntü sergileyen Hz. İsa'nın gölgesi yoktur. Dali'nin Son Yemek sahnesinin tepesinde, yüzü görülmeyen Tanrı, şefkatli ve koruyucu kollarını uzatır. Tanrının kollarının hemen altında, sahneyi çerçeveleyen on ikiyüzlü şekli açıkça görülür. Resimde, bir tarafın diğerini yansıttığı, neredeyse mükemmel iki taraflı simetri bulunur. Hz. İsa'nın kollarıyla, arka planda bulunan, Dali'nin Katalonya'daki evinin görüntüsü olduğuna inanılan adaların şekilleri simetrik değildir. Tablo ressamın 1930'ların başıyla 1940'larda yaşadıklarını yansıtır... Kompozisyonda on ikiyüzlüyü kullanmasıyla ilgili olarak Dali şöyle der: Işığı ve Pythagorasçı zaman anlayışını elimden geldiğince somutlaştırmak istiyordum; bu anlayış on iki sayısının kutsal paylaşımını temel alır: Günün on iki saati, yılın on iki ayı, on ikiyüzlüdeki on iki beşgen, güneşin etrafındaki on iki burç, İsa'nın on iki havarisi. (Atalay, 2006, s.107-109).



**Görsel 37.** Son yemek ayini, Salvador Dali. (Atalay, 2006, ek sayfa).

## 2.4. Hilbert Uzay Doldurma Eğrisi

### 2.4.1. Heleman R. P. Ferguson

Hilbert uzay doldurma eğrileri üzerinde çalışan Amerikalı matematikçi ve sanatçı Heleman R.P. Ferguson, sanat eğitimini Hamilton kolejinde resim ve heykel üzerine yapmış, Washington Üniversitesinde matematik dalında profesörlük derecesini almıştır. Yaşamını heykel yaparak sürdüren Ferguson, matematiğin özel bir estetik yanı olduğuna inanmaktadır. Ferguson matematiğin kaynağını ve kuramsal yapısını estetik sanat eserlerinin yaratılışında kullanma düşüncesindedir. Bilgisayar destekli üretim ve bunun

için yazılacak algoritmalar ile ilgili araştırmalar yapmıştır. 1991 yılında Newyork Bilimler Akademisinde “Bronz ve Taş Üzerine 16 Kuram” isimli sergisinde Ferguson “Güzellik ve gerçek: heykellerimin birleştirip yücelttiği iki olgu. Ruhunu harekete geçiren heykellerin güzelliği ve zihni harekete geçiren matematiksel gerçek. “Benim yaptığım bu” demiştir. Görsel 40’daki Umbilic torus, bilgisayar destekli üretim tekniklerinin uygulandığı form,  $ax^3+bx^2+cxy^2+dy^3$  denkleminin a,b,c,d katsayılarının dört boyutlu reel uzayda parametrizasyonu sonucu elde edilir. Bu işlemler x,y değişkenlerine dayanılarak yapılır. Bu işlemler sonrasında oluşan farklı görüntüler arasından sanatçı formu belirler. (Koç, 1995, s. 45-46).



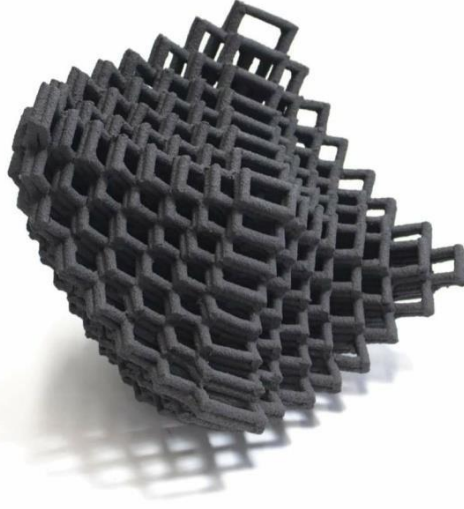
Görsel 38. Heleman R. P. Ferguson, Umbilic Torus (Koç, 1995, s. 45-46).

## 2.5. Fraktal Geometri

### 2.5.1. Marga Boogaard

Çalışmalarına dair şu ifadeleri kullanmıştır;

Geometrik formlar çalışıyorum çünkü onunla pek çok şekilde oynayabilirim. Ruloları farklı katmanlara koyup formu oluşturuyorum. Form üzerinde çalışırken aklıma bir sonraki fikir geliyor. Yıllardır geometriyi esin kaynağı olarak kullanıyorum ve her iş benzersiz. Çalışmamın konusu, nesnenin içinin görülebilmesi ve daha sonra daha yakından bakmaya davet edilmenizdir, çünkü görülecek çok şey var. Renkler çok temeldir, en önemlisi formun şeklidir. (Boogaard, 2021).



**Görsel 39.** Marga Boogaard, Spinel, Elle Şekillendirme, 27x30x30 cm(Boogaard, 2021).

### 2.5.2. Jonathan Keep

Seramik sanatında Üç boyutlu yazıcılarda ilk üretim yapan sanatçı Jonathan Keep'tir. Sanatçı, üç boyutlu yazıcıyı, seramik kili ile kullanılabilir bir yapıya dönüştürmüş ve pek çok sanatçı ve tasarımcının kullanabileceği üç boyutlu yazıcının temellerini atmıştır. Sanatçı, eserlerini toprak, ateş, su gibi elementlerden oluşturduğunu ve doğaya bağlılığının önemini vurgular. Doğadan ilham alarak matematiksel olarak kurguladığı fraktal örüntüleri, eserlerinde görülmektedir. (Uluşık, 2019, s.66).



**Görsel 40.** Jonathan Keep, Iceberg Field, 3D Yazıcıları ile Oluşturulan Fraktal Yapılı çalışma. (Keep, ty)

### 2.5.3. Lee Jong Min

1980’de doğan sanatçının eserleri hakkındaki ifadeleri şunlardır;

Eserlerimdeki desen, bir gölgedeki dalgalara benzer şekilde doğayı anımsatır. Eserdeki doğanın ifadesi, parçanın görüş mesafesine göre değişmektedir. Sanat eserime uzaktan bakıldığında bir perdenin üzerine hafif bir esinti ya da bir derenin akması gibi dingin bir his gelir. Eserime yaklaşırsanız doğanın inceliğini görebilirsiniz. Arzum, sanat eseri aracılığı ile nazik doğayı yansıtmak. Baştan sona sanatımı en iyi şekilde doğanın tutkusuyla yapmaya devam ediyorum. (Min, ty).



Görsel 41. Lee Jong Min (Min, ty).

### 2.5.4. Shiyuan Xu

Amerika Birleşik Devletleri’nde eğitim alan Çin’li sanatçı Shiyuan Xu, kendi kültürüne ait porselen çamurunun tüm geleneksel üretim ve algı modellerinin ötesine geçerek doğanın bir parçası gibi görünen fraktal geometriye sahip heykeller üretmektedir.

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. (Soyak, 2020, s.5267).



**Görsel 42.** Shiyuan Xu, Growing, porselen paperclay, sır, 20x13.5x8.25 inch, 2018 (Soyak, 2020, s.5267).

### 2.5.6. Lisa Schenkelberg

Çalışmalarını, kil aracılığıyla doğanın kalbindeki temel bağlantılılığı keşfetmek olarak tanımlayan sanatçı, ‘Kelebek Etkisi’ isimli çalışması için;

Bilim adamı Edward Lorenz’in dinamik sistemlerin başlangıç koşullarındaki değişken karmaşıklıkların nasıl çok farklı sonuçların ortaya çıkmasına yol açabileceğini açıklamak için kullandığı bir terim olan kelebek etkisini araştırıyor. Bu fenomen, tüm çalışmalarında merkezi bir tema olan canlı sistemler içindeki temel karşılıklı bağımlılığı yansıtıyor. (Schenkelberg, 2020).



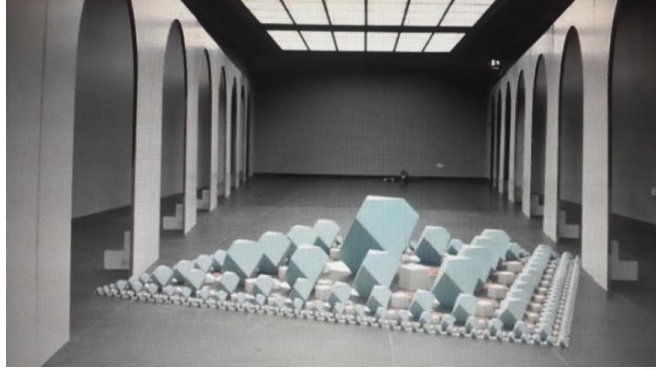
**Görsel 43.** Lisa Schenkelberg, Kelebek Etkisi, H 14 x W 9 x D 9 inc (Schenkelberg, 2020).

### 2.5.7. Tommy Stockel

Danimarkalı sanatçı Tommy Stockel için gerçeklik sıradan bir kavramdır. Stockel, matematiksel düzene sahip düzenlemeleri kâğıt, kart ve strafor gibi malzemelerden yaratıyor. Mimarlardan ve yazarlardan, diğer sanatçılar kadar ilham alan Stockel çalışmalarında, orantıları ve boyutları yeniden tasarlarlarken kaosa düzen katıyor. İzleyiciyi mekân ve yapılar hakkındaki anlayışlarını sorgulamaya zorluyor. Stockel eserleri hakkında

şu ifadeleri kullanmaktadır;

Matematiksel modellerin estetiğini gerçekten çok seviyorum. Sık sık kendime işimde daha dağınık olmak istediğimi, gevsemem ve kendim için işleri kolaylaştırmam gerektiğini söylüyorum. Ama sonunda, sonuçlardan memnun değilim, bir şekilde yeterli değil ve dağınıklığı kontrol etmek için sistemler inşa ediyorum. (James, 2015).



**Görsel 44.** Tommy Stockel, Yaşam Güzel Değil Midir? (James, 2015).



**Görsel 45.** Tommy Stockel, Model for Early Pyramid (James, 2015).

### 2.5.8. Nathan Smith

Fraktal geometriyi kendi estetik anlayışıyla sanal ortamda uygulayan Nathan Smith, Photoshop ve fraktal yapıları kullanarak güzel ve karmaşık görüntüler yaratır. Resimde görüldüğü gibi, “Soyut Fractal,” çoğunlukla Photoshop yazılımıyla yapılmış elemanlardan oluşur. (Türker, 2011, s.156).



**Görsel 46.** Nathan Smith , Fraktal Yapıları Photoshop Kullanarak Oluşturduğu Çalışmalardan Örnekler (Türker, 2011, s.156).

### 2.5.9. Lab Architecture Studio

Federasyon Meydanı, Melbourne merkezli Lab Architecture Studio tarafından Avustralya federe yapısının yüzüncü yıl dönümü için bir kamusal meydan olarak tasarlanmış ve 2002 yılında halka açılmıştır. Meydanın tasarımında karmaşıklık teorisi ve fraktal geometriden faydalanılmıştır. Amaçlanan durum mekânların seviye fark etmeksizin birbiriyle iç içe olmalarıydı. Tasarım birçok farklı parçadan oluşuyor ve bu parçalar eyaletleri temsil ediyordu. Aynı örüntüde farklı oluşumlarla bir araya gelerek bir ulusu meydana getirmeleri temsil edilecekti. “Sistem basit bir üçgen formuna dayanmaktadır. Sitemi oluşturan her panel birbirine benzer beş üçgen parçadan her mega panel de beş panelden oluşmaktadır.” (Alik, 2015, s.142).



**Görsel 47.** Federasyon Meydanı, 2018 (Alik, 2015, s.142).



**Görsel 48.** Federasyon Meydanı fotoğrafı (Alik, 2015, s.142).

## 2.6. Helisoid Eğrisi

### 2.6.1. Jennifer McCurdy

Jennifer McCurdy,

Bir çömlekçi olarak çalışmalarına çevremdeki hayatın dengesini yansıtmaya çalışıyorum. Çevremde gördüğüm kalıpların formlarımla uyumlu olması benim için önemli. Güzel bir yüzeye sahip olduğu ve ifade etmek istediğim ışık ve gölge niteliklerini aktarabilmek için varı saydam bir porselen gövde kullanıyorum. Çömleği çarkında sekillendirirken, yumuşak bir gölge hareketi oluşturmak için biçimi değiştiriyorum. (McCurdy, ty).



**Görsel 49.** Jennifer McCurdy (McCurdy, ty).

## 2.6.2. Sandra Davolio

1951 İtalya doğumlu Sanatçı Sandra Davolio, eserlerinde mercan kayasını andıran formları sık kullanır. (Kavrakoğlu, 2017).



Görsel 50. Sandra Davolio, Modernity, 2016, Material unglazed porcelain (Caroline, ty)

## 2.7. Sabun Baloncukları

### 2.7.1. Eva Hild

Eva Hild'in eserleri, kütle ve boşluk, dayanıklılık ve kırılabilirlik, varlık ve yokluk kavramlarını aynı anda bünyesinde barındıran bir derinliğe sahiptir. Sanatçı, yapıtlarında belirli bir basıncı ve hareketi anlatır. New York Albany Üniversitesi Matematik bölümünde profesör olan Nat Friedman, Eva Hild'in eserlerini, yüzeyler temelde hiperbolik bir geometriye sahip olduğundan minimal yüzeylere sahip zarif topolojik formlar olarak nitelendirir. Zarafet onun eserlerinde durmaksızın akar ve farklı derecelerde içsel ve dışsal basınçlar ve gerilimler ile iç ve dış mekân algısını yok ederek sürekli bir dönüşüm yaratır.



**Görsel 51.** Eva Hild, 2020 (Hild, 2019).

### 2.7.2. Yoon Sol

1976, Seul-Kore doğumlu olan sanatçının çalışmaları hakkında Philip Gowman şu ifadeleri kullanmaktadır;

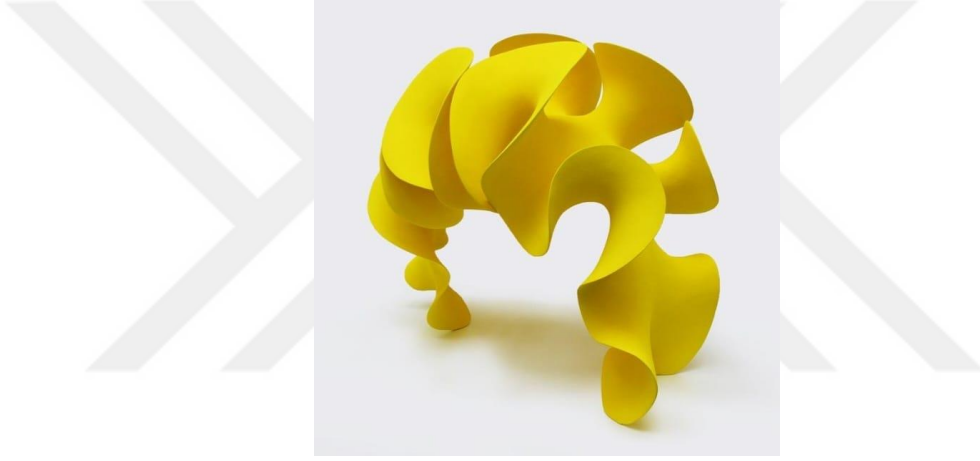
Variation of Space başlıklı çalışmaları ile ince porselen kürelerin çığın ve öngörülemeyen yönlerde dönerse ne olacağını araştırıyor. Ortaya çıkan heykel, uzayda patlayan bir kâsenin çoklu donmuş kare fotoğrafı gibi, enerji ve hareketle dolu soyut heykellerdir. (Gowman, 2017).



**Görsel 52.** Yoon Sol, Uzayın Değişimi, 34x34x46, 2010, (Gowman, 2017).

### 2.7.3. Merete Rasmussen

Merete Rasmussen'in eserleri, matematiksel yapılardan organik, serbest akışlı formlara geçiş fikirlerini keşfetmek, düzenlenmiş bir dış kabuktan dürtüsel bir iç enerjiye doğru inşa edilen bir küboid çalışmadır. Bu enerji, ateşli kırmızıdan parlak turuncuya dereceli renkle vurgulanır. Farklı form ifadeleri, birçok farklı varyasyon yumuşak ama kesin eğriler, şekil kenarları, içbükey yüzeyin dışbükeye kayması, bir iç veya negatif uzayın keşfi ve gücü ile sürekli yeni keşiflere hitap eder. Bitmiş formda enerji, coşku ve amaç duygusu olmalıdır. (Rasmussen, ty).



Görsel 53. Merete Rasmussen, Yellow Form, 80x95x60 cm (Rasmussen, ty).

### 2.7.4. Frei Otto

Münih Olimpik Parkı, minimal yüzeylerin mimarlıkta kullanılması Alman mimar Frei Otto'nun deneysel mimarlık çalışmalarıyla önem kazanmıştır. Babası ve büyük babası heykeltıraş olan Otto, tasarımlarının çıkış noktası olarak yaptığı deneyleri çok önemli görmektedir. Frei Otto örümcek ağlarından sabun köpüklerine varıncaya kadar doğadan ilham alarak, az enerji ve az malzemeyle tasarımlar yapmaya çalışmıştır. Frei Otto'nun yaptığı deneyler, onun mimari anlayışının temelini oluşturmaktadır. Otto, 1961 yılında sabun köpükleri ile yaptığı deneylerinde teller ile oluşturduğu dikdörtgen çerçeveyi, sabunlu suya daldırıp çıkartarak, ince bir film halinde sabun köpüğü tabakası oluşturdu. Frei Otto'nun bu deneylerinde elde ettiği minimal yüzeylerle oluşan formlar onun birçok tasarımına ilham olmuştur. (Güner, 2016, s.35).



**Görsel 54.** Frei Otto tarafından 1972 Yaz Olimpiyatları için tasarlanan Münih Olimpik Parkı'ndaki spor tesisleri çatısı, (Güner, 2016, s.35).

## 2.8. Mobius Şeridi

### 2.8.1. Fenella Elms

Fenella Elms'in eserleri, parçalar tek tek birleştirilerek, bir etkileşim içinde elle şekillendirilmektedir. Işık ve görüş açısıyla değişen bileşenler bir bütün oluştururlar. Elms şöyle açıklıyor: "Üretim süreci, önceki psikanalitik çalışmalardan aktarılan bir uygulamadır: Birçok bileşeni bir araya getirmenin tekrarlayan doğası bir ritim yaratır." (Milena, 2013).



**Görsel 55.** Fenella Elms, Free Standing: Moody Mobius, 2017, (Milena, 2013).

### 2.8.2. Max Bill

Bir tasarımcı ve sanatçı olarak Bill, 20. yüzyılın başlarındaki Yeni Fiziği görsel olarak

temsil eden formlar çalıştı. Taş, ahşap, metal ve alçıdan bazıları Möbius şeridine dayanan geometrik resimler ve heykeller yaptı. (Bill, ty). Soyut sanatı toplumun akılcı değerleriyle eşzamanlı kılmayı, sanatçıları endüstri ve teknolojiyle bağ kurmasını savunan somut sanat akımının temsilcilerinden olan Max Bill, “Matematik berraklığa özellikle de çoklu malzeme ve dizilimlerinin heykelsi yanlarını araştırdığı Mobius şeridinin topolojisine hayranlığını göstermektedir.” (Yapı Kredi Yayınları, ty, s.136).



**Görsel 56.** Max Bill, “Unite tripartite”,1948-49, heykel, MAC/USP, Sao Paulo, Brezilya. Şekil, üç adet izdüşümsel düzlemin bağlantılı toplamından bir dairenin çıkarılmasıyla elde edilmektedir. (Ghys, 2017, s.120).

### 2.8.3. Henry Segerman

Avustralyalı matematikçi Henry Segerman, Oxford Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisi ve Stanford Üniversitesi'nde doktora çalışması yapmıştır ve Oklahoma Üniversitesi'nde bir profesördür. Matematiği daha iyi ifade edebilmek için matematiksel formülleri üç boyutlu modeller haline dönüştürmektedir. Segerman şu şekilde ifade etmektedir: “Matematiğin dili genelde sanatın dilinden daha az ulaşılabilir, fakat matematiksel bir fikri ifade eden resim ya da heykel üreterek birinden diğerine tercüme etmeye çalışabilirim.” (Segerman, ty).



**Görsel 57.** Henry Segerman, Bronz-Gümüş, 1.18 x 3.07 x 3.38 cm, (Segerman, ty).



**Görsel 58.** Henry Segerman, 3D yazıcı ile beyaz plastik, 8.74 x 3.56 x 6.3 cm (Segerman, ty).

## 2.9. Klein Şişesi

### 2.9.1. Alan Bennett

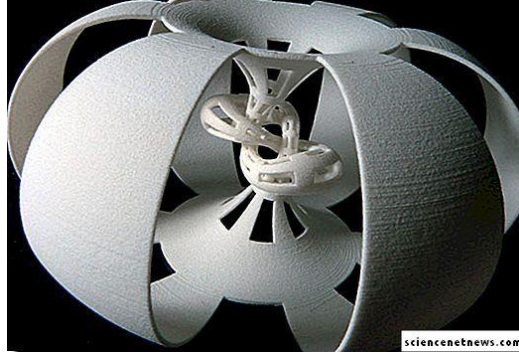
Alan Bennett İngiltere’de yaşayan bir cam üfleyicisidir. Topolojide ortaya çıkan mobius şeridi ve klein şişesinden etkilendi. Yaptığı çalışmalar Londra Bilim Müzesi’nde sergilenmektedir. (Alsan, 1998, s.31).



**Görsel 59.** Alan Bennett, Birbirine geçmiş üç klein şişesinden oluşur. (Ahmet, 2008)

### 2.9.2. Henry Segerman

Klein Şişesi bölümünde bilgi yer almaktadır.



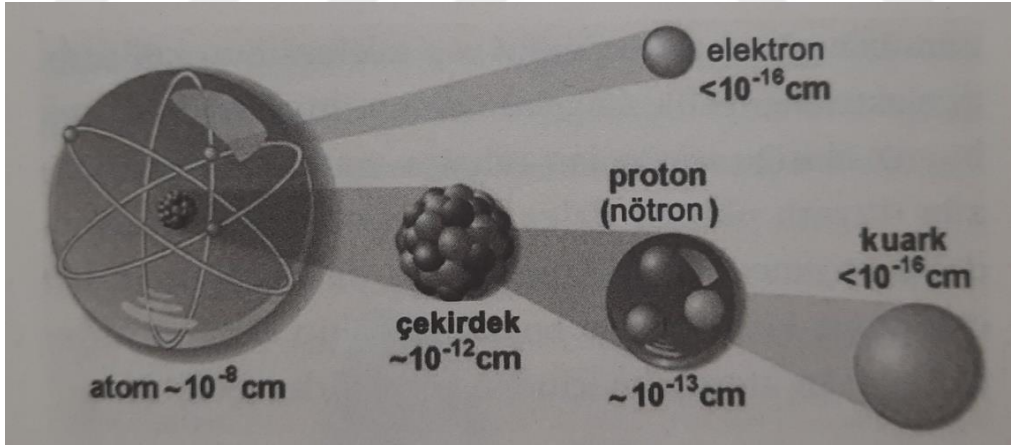
**Görsel 60.** Henry Segerman, Klein şişesi, (Segerman, ty).

### 3.BÖLÜM: KUANTUM TEORİSİ, SANAT ve UYGULAMALAR

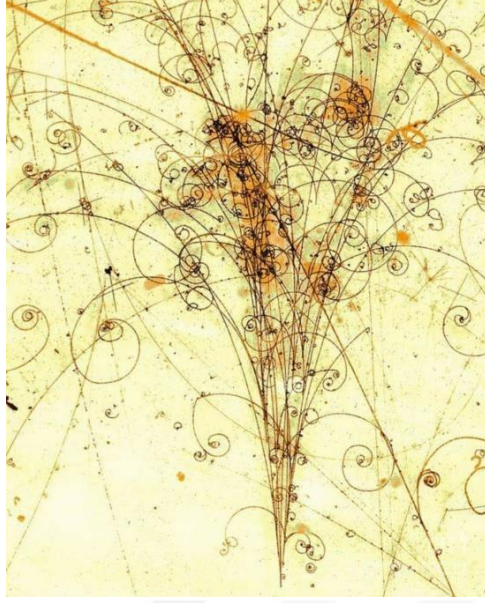
#### 3.1. Kuantum Teorisi Nedir?

Kuantum teorisi, Latince “quantus” ( ne kadar, ne büyüklükte) kelimesinden gelir. Kuantum mekaniği veya kuantum fiziği atom altı parçacıkları inceleyen bir bilim dalıdır. Kuantum teorisi, moleküllerin, atomların ve bunları meydana getiren elektron, proton, nötron, kuark, gluon gibi parçacıkların özelliklerini açıklamaya çalışır. Kuantum mekaniğinin temelleri yirminci yüzyılın ilk yarısında Max Plank, Albert Einstein, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Max Born, John von Neumann, Paul Dirac, Wolfgang Pauli, Richard Feynman gibi bilim insanlarının ortaya koyduğu geliştirdiği bir teoridir. (Kuantum Mekaniği, ty).

Büyük patlama modeline göre atomdan daha küçük olan evren ilk saniyelerde çok büyük bir sıcaklık içindeyken anda oluşan ışınım sırasında çok kısa bir süre içinde atomdan kat kat daha küçük olan atom-altı parçacıklarının yani kuarkların oluşmasına sebep oldu. Evren soğudukça madde ortaya çıktı. Bu madde önce hafif atomları, atomlar yıldızları, yıldızlar yandıkça daha ağır atomları meydana getirdi. (Cankoçak, 2019, s.13).

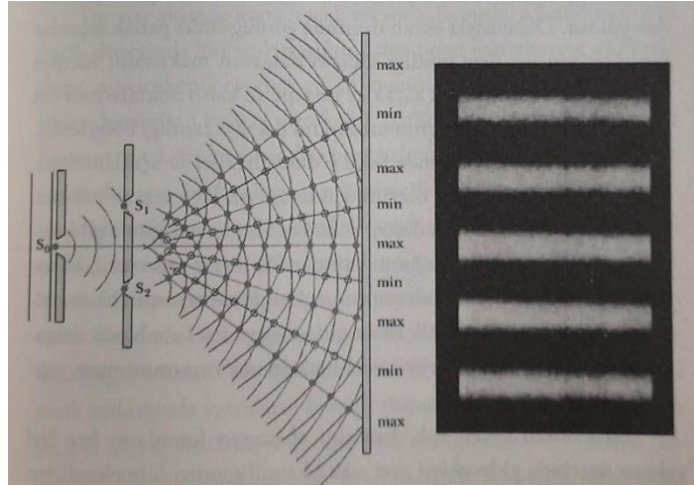


**Görsel 61.** Maddeyi oluşturan atom ve içyapısı. Bir atomda, çekirdeği saran negatif yüklü bir elektron bulutu bulunmaktadır. Çekirdek ise pozitif yüklü proton ve yüksüz nötronlardan oluşur. (Cankoçak, 2019, s.19).



**Görsel 62.** Çoklu elektron-pozitron çiftlerini gösteren parçacık izleri. Elektron negatif yüklüdür. Onun pozitif yüklü antimadde parçacığı ise pozitrondur. Elektronlarla pozitronlar manyetik bir alanda birbirlerinden uzaklaşırken spiralleri oluşturur. (Matematiksel, 2021).

Elektronların kurulumları yani dalga/parçacık ikiliğini gösteren ünlü deney, iki yarık bulunan bir duvara elektronların fırlatılmasıdır.



**Görsel 63.** Çift yarık deneyi (Yalçın, 2019, s.69).

Çift yarık deneyi, ilk olarak 1803'te fizikçi Thomas Young tarafından yapılmıştır. Young deneyinde sadece güneş ışığı kullanmış ve sadece ışık üzerine denemeler yapmıştır. 1961 yılında Clauss Jönsson parçacık tanımına uyan elektronlarla denemiştir. Elektron tabancasından gönderilen elektronlar tek bir yarıktan geçirildiğinde, gözlem plakasında tek bir çizgi oluşur. Aynı şekilde yarığa ışık gönderildiğinde de yine düz bir çizgi oluşur. Yarık sayısı ikiye çıkarıldığında ışıktaki olduğu gibi elektronda da üstteki şekilde görüldüğü gibi girişim deseni oluşturmuştur. Deneye elektronların hareketlerini gözlemlemek için dedektör eklenmiş ve deney tekrarlanmıştır. Elektronlar bu kez bir parçacık gibi davranmış ve iki sütun oluşturmuşlardır. Bir mikroskobik sistem olan elektronun da dalga fonksiyonu bulunmakta olup kendisi bir potansiyeller dalgasıdır. Yani yarıkların her ikisinden de aynı anda geçerek ve kendisi ile girişimde bulunur ve girişim deseni oluşturur. Gözlem, dalga fonksiyonuna ışık tutmak ve elektron ile fotonun etkileşime girmesi demektir. Bu etkileşim sonucu dalga fonksiyonu özelliğini kaybederek sadece parçacık özelliği gösterir. Bu deneyler maddenin hem dalga hem parçacık olduğunu göstermektedir. (Haliki, 2018).

Kuantum kuramının belirsizlik ilkesi, dalga ve parçacık özelliklerinin ikisinin de kesin olarak belirlenemeyeceğini söyler. Konumu belli bir anda kesin olarak bilinen bir parçacığın momentumu sonsuz belirsizlikte ve bu yüzden parçacık kısa sürede o noktadan ayrılır ve uzaya dağılır. Benzer şekilde momentumu kesin olarak bilinen bir parçacığın konumu sonsuz belirsizlikte, yani böyle bir parçacık uzayın her köşesinde bulunabilir. Bu nedenle doğada rastlanan parçacıkların bulunduğu kuantum durumlarında parçacıkların hem konum hem de momentumu bir miktar belirsiz olmak zorundadır. (Turgut, İpekoğlu, 2000, s.46).

Elektronlar üzerinde yapılan deneylerde, elektronların hem parçacık hem de dalga olarak etkinlik göstermektedir. Atomun çevresindeki dansında elektron, parçacık olarak bulunuyor ancak gizemli bir dalga da ona eşlik ediyor. Kuantum mekaniğine göre, aynı anda çok farklı durumda olabilirler. Bu duruma eşzamanlı olarak farklı yerlerde bulunup farklı şeyler yapmakta dâhildir. Örneğin bir yönde dönen bir topaç aynı zamanda farklı yönlerde dönüyormuş gibi davranır.

Bir elektron saatin tersi yönünde dönüyorsa, yukarı spini vardır, saat yönünde dönüyorsa da aşağı spini vardır. Herhangi bir anda bir elektronun yukarı spini olma olasılığı yüzde elli, aşağı spini olma olasılığı da yüzde elli olabilir. Elektronlar klasik sezgimizin emrettiği gibi davranıyor olsalar, bunun sonucu

ölçtüğümüz her elektronun yukarı spini ya da aşağı spininin olacağı ve elektronların yüzde ellisinin de diğer kurulumda olacağıdır. Ancak Kuantum mekaniğine göre ölçüm öncesinde her elektronun yukarı spin ya da aşağı spin durumları üst üste biner yani her iki yöne de dönerler. (Krauss, 2015, s.34).

Bir elektronun konumunu ölçmek istendiğinde, gözlem yapmak için kullanılan ışık elektrona gönderilen minimum miktardaki tek bir foton demektir. Elektrona gönderilen tek bir foton elektrona çarpar ve ilave momentum kazandırır. Sonuç olarak elektronun konumunu bildiğimiz fakat momentumu bilinmeyen konumuna düşürecektir. Dalga fonksiyonu çökmesi, öz durumların üst üste binmiş halidir. Bir ölçüm yapılır yapılmaz, dalga fonksiyonu anında diğer tüm olasılıkları yok ederek öz durumlardan birine dönüşür. Çökme işlemini açıklamak için oyun kâğıtlarından yapılmış bir ev örneği verilebilir. Bu evdeki tüm kartların her biri farklı bir yönü gösterir. Rastgele bir yönden gelen bir esinti yapıya çarpar. Esinti ölçüm yapmak olarak değerlendirilir. Kartlardan oluşan ev, öz durumlardan birine çökerek bir yönde devrilir. Ölçme işlemi, üst üste binen durumların tek bir konuma çökmesine neden olmuştur. (Halpern, 2015, s.148-149).

Tek konuma çökme durumu, birçok olasılığın tek seçeneğin gerçekleşmesi olayıdır. Kuantum teorisindeki olasılık milli piyango ya da yazı turadaki gibi bir olasılık değildir. Kuantum fiziğinde olasılıklar önceki süreçlerden bağımsız değildir. Elektronlar arasında bir bilgi alışverişi vardır.

Girişim yapan elektronların yüksek olasılıklar ile bulunduğu konumlar, her bir elektronu taşıyan dalgaların kuvvetlendirici girişim yaptığı, yani dalga genliklerinin üst üste bindiği, en düşük olasılıkla bulunduğu konumlar ise, dalgaların yok edici girişim yaptığı yani genliklerin birbirini yok ettiği konumlardır. Olasılık dalgası elektronların genliklerinin üst üste bindiği yani enerjinin maksimum olduğu konumlara taşır, oralarda aydınlık saçaklar oluşur. Elektronu taşıyan geminin kaptanı olasılık dalgası onları kendi belirlediği limanlara götürür. Genliklerin birbirini yok ettiği konumlara ise, elektronlar çok düşük olasılıklar ile taşınır. Yani buralarda elektron yoktur, daha doğru bir ifadeyle, elektronların burada bulunma olasılığı çok düşüktür. Elektronların dinamiğini olasılık dalgaları belirlemektedir. (Yalçın, 2019, s.93)

Olasılık görüşünü kabul eden fizikçiler de iki tür fizik olduğu görüşündedir. İlki, elektronların aynı anda iki ayrı yerde olabildiği atom altı dünyası diğeri ise, atomik dünya ile içinde yaşadığımız dünya arasında gözle görülmeyen bir duvar olduğu yani atomik dünya kuantum kuramının kurallarını uygularken, bizler yaşamlarımızı o duvarın ardında gezegenlerin ve yıldızların dünyasında yaşarız.

Einstein ve Schrödinger, belirsizlik kuramına karşı çıkan iki bilim insanı olarak, öne sürdükleri görüşler ile bunu ispatlamaya çalışmışlardır. Schrödinger, bununla ilgili bir

düşünce deneyi geliştirmiştir. Bu deneyde, kapalı bir kutu içinde bir Geiger sayacı ve zehirli bir maddenin bulunduğu bir düzenek bulunmaktadır. Zehirli madde bir şekilde ortama yayılma durumunda kedi ölecek, zehirli maddenin yayılmama durumunda ise kedi yaşayacaktır. Kutu açılıp içine bakılmadığı sürece kedinin yaşıyor ya da yaşamıyor olma olasılığı bulunmaktadır. Kutu açılıp içine bakıldığında dalga fonksiyonu iki olasılıktan birine çökecektir. Einstein ve Schrödinger, Bohr'un atom modelindeki süreksizliği bir zayıflık olarak görüyorlardı. “Bir güneş sisteminde gezegenler birden bir yörüngeden diğerine atlamıyorken neden elektronlar anlık olarak bir yörüngeden diğerine atlıyordu? Schrödinger'in yorumu şöyleydi: “Elektronun bir pire gibi zıpladığını hayal edemiyorum”. (Halpern, 2015, s.116).

Einstein ve Schrödinger'in felsefi görüşleri birbirine yakındı. Her ikisi de Schopenhauer ve Spinoza'dan etkilenmişti. Spinoza'nın kozmik düzen kavramı ve Newton fiziğinin de etkileri ile katı bir belirlenimciliği benimsemiş ve olasılığı reddetme yoluna gitmelerinde etkili olmuştur. Kuantum kuramı geçmişten günümüze en başarılı fizik kuramıdır ancak felsefi ve teolojik konularda fırtınalar koparan varsayımlar üzerine kuruludur. Bu tartışmalardan en büyük tepkiyi ‘yazgının biliniş bilinemeyeceği’ konusudur. Newton ve Einstein'a göre, kişiler özgür iradeye sahip oldukları yanılsamasındaydılar. Einstein, “Ben, sanki özgür irade varmışçasına davranmaya mecbur kalan bir belirlenimciyim çünkü uygar bir toplumda yaşamak istiyorsam duyarlı davranmalıyım. Felsefi açıdan bir katilin suçlarından sorumlu olmadığını biliyorum ancak onunla çay içmemeyi de tercih ederim.” (Kaku, 2018, s.165).

Çevremizde gördüğümüz her şey, bedenlerimiz, atomlardan ve onu oluşturan parçacıklardan oluşmuş ve günlük yaşamımızı etkileyen küçük parçacıkları yöneten yasalar, yaşamımızı çevrelemiştir. Kuantum fiziğinde hem dalga hem de parçacık temel unsurlardır. Maddeyi ikisi birlikte oluştururlar. Tek başlarına tamamlanmış değildirler. Kuantum kuramının en temel ilkesi olan tamamlayıcılık ilkesi yani varlığın iki türlü tanımı birbirini tamamlar. Madalyonun iki yüzü, beynin sağ ve sol lobları gibi her birinin tanımı diğerinde olmayandır fakat birbirini tamamlayandır. Elektronlar yüksek enerji durumundan düşük enerji durumuna ya da düşük enerji durumundan yüksek enerji durumuna geçebilirler. Bu durumun sebebi kuantum dünyasında zamanın tersine çevrilebilirliğidir ve olaylar her iki yöne de gelişebilir. Atomlarda neden sonuç ilişkisi gibi sıralı olaylar bulunmaz. Nasıl olacaklarsa öyle olurlar. Olasılık dalgası durumundaki elektron, başka bir

yörüngeye geçmeye niyetlendiğinde birden çok yörüngede varlık gösterir. Gelecekteki yerleşme olasılığı bulunan tüm yörüngeleri aynı anda ölçer. Bu durum bizim bir olay karşısında neler yaşayabileceğimizle ilgili durumları anlamaya çalışmamız gibidir. “Eğer potansiyel ‘şeyler’ tüm yönlere doğru sonsuza dek uzanıyorsa, bunlar arasındaki uzaklıktan ya da oluşan ayrılıktan kim söz edebilir? Bütün şeyler ve bütün anlar her noktada birbirleriyle temas halindedir; tüm bu sistemin ‘bir’liği onu mükemmel kılmıştır.” (Zohar, 2017, s.29).

Kuantum fiziğinin kurucularından Niels Bohr dalga-parçacık ikilemini açıklamak için tamamlayıcılık ilkeleriyle ilgili olarak şu sonuçlara ulaşmıştır; Gözlem süreci gözlenenleri etkiler. Dalga ve parçacık birbirleriyle çelişki oluşturmazlar, birbirlerinin tamamlayıcılarıdır. Kuantum kuramı ile ilgili en çok tartışma yürütülen konuların başında gözlemcinin gözlemleneni etkilemesi meselesidir. Bazı görüşler, Kuantum kuramının deney çerçevesinde ortaya koyduğu gözlemci etkisinin bütün bir gerçeklik ve varoluş için geçerli olduğunu söylüyor. Bu düşünceye göre gerçekliği algılayan zihindir. Geleneksel bilgi görüşümüzde yatan süje-obje ayrımının ortadan kalkması, insanların zihninde neyi bilip bilmeyeceğimiz meselesinin yanı sıra gerçekte neyin var olup var olmadığı konusunu da sorgulatmıştır. Karşıt görüş ise Kuantum kuramının süje-obje ayrımını ortadan kaldırmadığıdır. Bu karşıt düşüncenin çıkış noktası ise örneğin çift yarıık deneyinde gözlemlenen şeyi etkileyen gözlemcinin illa bilinçli bir insanı gerektirmediği düşüncesidir. Eğer bilinç sahibi olmayan bir makine gözlemci olduğunda gözlemleneni etkiliyorsa o zaman gözlemle birlikte açığa çıkan varlık fikri yanlıştır. (Özdoğan, 2019, s.45).

Kuantum kuramının tamamlayıcılık ilkesiyle dalga parçacık deneyinde gözlemin deney sonuçlarını etkilediği görülmektedir. Karşıt düşüncelerle birlikte çok tartışılan bir konu olmuştur. “Eğer bilinç sahibi olmayan bir makine gözlemci olduğunda gözlemleneni etkiliyorsa o zaman gözlemle birlikte açığa çıkan varlık fikri yanlıştır.” Görüşüne ait olarak bahsedilen makineyi ‘bir bilinç’ kullandığına göre gözlemleneni etkileyen bir bilinçtir sonucu çıkarılabilir.

Bilincin tanımı Prof. Dr. Sultan Tarlacıya göre şu şekildedir: uyanıklık ve farkındalığı olan bir kişinin içsel ve dışsal uyarıların farkında olması ve onlara uygun sözsöl-davranışsal tepkileri vermesidir. Bilinçlilik insan varoluşunun temel gerçeğidir; çünkü bilinçlilik

olmaksızın, varoluşumuzun bütün öteki insansal özellikleri –dil, aşk, onur vb.- olanaksız olurdu. (Tarlacı, 2019, s.60).

Tüm canlı ve cansız varlıklar enerjisel varlıklardır ve dolayısı ile hem dalgacık hem de parçacık özelliğine sahiptirler. Her varlıkta kuantumun tamamlayıcılık özelliği bulunmaktadır. Bunlar, dalgasal özelliğin gereği olan süreklilik ve sınırsızlık, parçacık özelliğinin gereği olan sınırlılık ve sonluluktur. Süreklilik ve sınırsızlık insanlarda – pan ruhçuluk gibi bazı görüşlere göre de evrendeki her zerrede- tinsel boyutu, sınırlılık ve sonluluk ise beden boyutumuzu oluşturur. İnsan, hem sonlu hem de sonsuz, hem sınırlı hem de sınırsız olan karmaşık yapısı ile bütünsel bir yapı özelliği gösterir. Bu durum tezin başından itibaren anlatılan soyut ifadeler olan matematiksel teoremlerde de görülmektedir. Teoremlerde bulunan her sayı ya da geometrik şekiller, hem tektirler hem de birbirleriyle bütündürler ve farklı teoremlerde birbirleriyle bağlantı içindedirler.

Beden duyular aracılığı ile dış dünyayı algılayıp betimleyerek varlığını sürdürür. Bu betimleme ile çevresel koşullar çocukluktan itibaren kişiye aşılır. Toplum kuralları, şartlanmalar ile büyüyerek kendine bir dünya görüşü oluşturur ve bunu gerçeklik sanır. Toplumsal şartlanmaları, toplumun kişiye yüklediği tanımları sorumlulukları kendi benliği ile eşleştirerek, kendini o zanneder. Toplumun beklentilerini yerine getirmek için çabalayarak, kendi içsel isteklerini bastırır, bazı durumlarda bocalar karmaşa yaşar. Toplumsal kimlikleri kendisi sanarak içsel mutluluktan uzaklaşır ya da kendine mutluluk kaynağı haline getirir.

Evren bütünsel bir enerji ağı gibidir ve ağdaki düğümler gibi birbirleriyle iletişim halindedir. Nesnelere bu sonsuz ve bütünsel enerji ağı içinde oluşan yerel yoğunluk farkları olarak tanımlanabilir. Gestalt felsefesi kuantum felsefesine paralel bir yaklaşım göstermektedir. Bu yaklaşımda kişilerin kendine özgü olarak bütünü algıladığı ve enerjetik bağlar kurduğu görüşü hâkimdir. Gestalt felsefesine göre birey merkezdedir ve çevresi ile bütüncül etkileşim içindedir. Bu etkileşim kişiye sorumluluk duygusu aşıladığı, güçlendirdiği oranda sağlıklı bir birey olabilmektedir. Kuantum kuramı ile Gestalt felsefesinde ‘şu an’ önemlidir. Gelecek şu an’da kurgulanarak ve an’da alınan kararlar ile oluşturulmaktadır.

İki nesne birbirlerine yakinken aralarında enerji bağları oluşur. Bu bağlar çekim veya itim kuvvetleri ile ilişkili olabilecekleri gibi ‘nötr’ denen yüksüz nesnelere arasında dahi oluşurlar. Bu bağlara ‘sanal bağlar’ adını da verebiliriz. İki nesne birbirinden uzaklaşsa dahi ara bağlar uzar ama asla kopmaz...Şu halde bir bütün daima parçalarından fazladır. Bütünü parçalarına ayırarak onu anlamaya çalışmak, bütünün birçok özelliğini

göz ardı etmek anlamına gelir. Etkileşen nesnelere bir bütünsel sistem oluşturduklarında enerjetik bağlar kurulmuş demektir. (Berkmen, 2018, s.50).

Bilinçli seçim, kuantum olasılıkları (dalgaları) dünyasının çöküşüne ve güncel gerçeklikte belirmeye sebep olur. Yaratıcılık, potansiyel alandan gerçek yeni olasılıkların süresiz bir şekilde belirdiği bir bilinç olgusudur. Yaratıcılık yeni bir anlamın keşfidir. Kişilerin kendi yaşamlarındaki deneyimleri yaratmaları durumu kendi merkezi rollerini kabullenmesiyle olur. Bu durum karşımıza belirlenmiş rolleri, şartlanmaları karşımıza çıkarır. Yaratıcılık, kuantum olasılıkları arasından yapılan bilinçli seçimle ilişkilidir. Kuantum yaratıcılığı, bütünsel yaklaşımlar gerektiren problemleri çözmemize olanak verir, yaşamımızı ve çevremizi anlamaya keşfetmeye yardımcı olur, gerçek özgürlüğü işlevsel hale getirmek için gerçek sorumluluğu almayı öğretir, içsel ve dışsal yaşamımızın bir bütün olduğunu görmemizi sağlar. Kuantum bilinci, potansiyeller dünyasında eylemde bulunarak, beynin hiyerarşik sisteminin olasılık dalgasını çökertir, ancak oluşum yaratım sırasında kişi bu durumun farkında değildir. Fiziksel gelişimimizin ilk dönemlerinde öğrenme, beynin davranışlarını belirlemeyen tepki desenlerini biriktirerek şartlandırır. Kuantum sisteminin değişkenliği, yeni bir yaratıcı durum için hazır bekler. Kuantum yaratıcı gücü harekete geçirilemez şartlanmış olarak hareket edilirse, şartlanmış öğrenmeler ile işleyen süreçler başlatılmış olur. Yaratıcı özgürlüğün yerini, basit öğrenilmiş şartlı durumlar alır. Bu durum ayrı bir bireysel benlik olan egoyu tanımlar. Ego geçmiş deneyimlerini kullanarak özgür seçimler yaptığını düşünür, oysaki şartlı tepkiler vermektedir. Görüldüğü gibi iki öz kimlik bulunmaktadır; kuantum benlik ve ego. Ego kimlik, şartlanmış ve öngörülebilir davranışlarla beraber yaratıcı fikir ve anlamları geliştirip yönlendirilmeyi sağlarken başarılarından keyif alır. Kuantum benliği ise sezgisel iç görüleri deneyimleyen, öğrenmeden çıkarım sanamayan hayal gücü parlamalarıdır. Ego ve kuantum benliği ortak yaratıcıdır. Sanatçılar, bilim insanları yaratımda kuantum benliğini kullanır. Yaratım sürecinde 'An' da ve akıştadırlar. Eylemlerine odaklanarak özne-nesne ayrımı belirsizleşir. Bu yaratım anında ego ikincil rodedir. "Kim yaratır? O sizsiniz ama bunu bilinçdışı bir varlık hali olan kuantum bilincinizde yaparsınız. Bu varlık (kuantum bilinci) ve deneyim (kuantum benliği) modları bütün yaratıcı eylemlerin önemli oyuncularındır." (Goswami, 2017,s.44).

Evrendeki her şey canlı, zeki bir enerjidir ve bilince sahiptir. Olumlu ya da olumsuz düşünceler bilgisayarın yazılım programına benzer. Bir program nasıl kodlanmışsa o şekilde çalıştığı gibi sahip olduğumuz düşüncelerde kodlandıkları gibi çalışırlar. Sahip olduğumuz her duygu, düşünce ve sözler de bir enerjidir yani zihnimizde olanlarda bir enerjidir. Bu enerjiler bilgiyle yüklüdür ve kişilerin zihin yapılarını oluşturur. Zihinde oluşan bilgiler, duygu ve düşünceler, aynı suya atılan bir taşın oluşturduğu dalgalar gibi evrene yayılır. Ve aynı şekilde kendi enerji seviyesine uygun olan enerjiler ve titreşimler kişiye ulaşır ve bu enerjilere uygun deneyimler yaşar. Evrene enerji ve titreşim yayan sadece zihin değildir, kalp zihinden altmış kat daha yüksek enerji gücüne sahiptir.

Japonya’da bilim insanları otuz yıl boyunca bir maymun türünü gözlüyor. Maymunlar topraktan çıkardıkları patatesleri topraklı haliyle yiyorlar. Bir gün yavru bir maymun patatesi suya düşürüyor ve tertemiz bir şekilde yiyor. Bunu gören maymunlarda aynı şekilde patatesleri yıkayarak yiyorlar ve bu sayı her geçen gün artarak devam ediyor. Bilim insanları bu davranışı buraya kadar olağan görüyorlar ancak aynı davranış hiçbir iletişim olmamasına rağmen çevre adalarda yaşayan maymunlarda da görülüyor. Bu durumu kritik sayı ile açıklıyorlar. Örneğin kritik sayı 100 ise, yüzüncü maymun da aynı davranışı gösterdiğinde ve bu davranışa devam ettiğinde, kolektif bir sıçrama yaşanıyor ve aynı türden olan maymunlar, birbirlerini hiç görmemelerine rağmen benzer davranışlar sergiliyorlar. Aynı türden varlıkların yaydığı titreşim, aynı radyo dalgaları gibi, telepatik şekilde birbirine ulaşmaktadır. (Seçki, 2019, s.78). Bu araştırma kolektif insan bilinci olarak birbirine nasıl bağlı olduğunu göstermektedir. Olumlu gelişmelerin gerçekleşmesi için kritik sayının önemli olduğu ve bir kişinin bile durumu etkilediği görülmektedir.

### **3.2. Kuantum Teorisi ve Sanat**

Bilimsel gelişmeler, felsefeyi de etkilemiştir. Özellikle kuantum teorisinin ortaya çıkışı ile kuantum teorisinin kendisinin getirdiği, kuantum teorisini anlamaya yönelik sorularla madde ile aramızdaki bağı ve evrenin oluşumu ile ilgili birçok soruyu gündeme getirmiştir. Kuantum fiziği, klasik fiziğin neden-sonuç ilişkisini yıkarak yerine belirsizlik, olasılık gibi kavramların gelmesine neden olmuştur. Kuantum kuramı, klasik fiziğin temelini oluşturan olayları gözlem ve neden-sonuç ilişkisi yerine, gözlemci ile gözlemlenen ilişkisine dikkat çeker. Kuantum fiziğindeki ‘Gözlemci’, ‘Gözlemlenen Olgular’, felsefi alanda olduğu gibi sanat alanında da yeni bir boyut getirmiştir.

Yirminci yüzyılın başlarında uzay ve zamandaki yeni kavramlar, sanat hareketlerinin düşünce yapısındaki yeni anlatılar oluşmasına sebep oldu. Gözlerinin önündeki dünyadan hoşnut olmayan sanatçılar var olmanın gerçekliği ile yüzleşmek adına dışarının izlenimini yansıtmak yerine, içerinin dışavurumuna yönelerek sanat yapıtı aracılığıyla özsel olana dair bir arayış içine girerek soyut sanata zemin hazırlar.

Fizikçiler, doğa yasalarında derin güzelliği görmüş ve onu ifade eden yasaların da güzel olacağına inanmışlardır. Albert Einstein: “Evrenin ilkesinin güzel ve basit olacağına derin bir inancım vardır.” şeklinde sözleriyle ifade etmiştir. Kuantum mekaniğinin kurucularından Dirac da Einstein’la benzer görüşe sahiptir: “İçinde güzellik barındıran teori doğru yoldadır.” Dirac ilkesinin günümüzdeki en önemli savunucularından biri olan fizikçi Frank Wilczek, “Güzelliği fiziğin gizli silahı olarak niteler”. Wilczek, sanat ile fizik arasında bağ kuran ve güzelliğin fizikte önemini anlatan bir kitap yazmıştır. Sanat ile fizik birbirinden uzak dallar olarak görülse de, fizikle uğraşanlar fiziğin, ciddi sanatsal yaratıcılık gerektirdiğini bilir. Müzik, ses fiziği ve onun ilkeleriyle ilintilidir, dolayısıyla harmoninin keşfi, bir bilim insanı ve matematikçi olan Pisagor tarafından yapılmış olması tesadüf değildir. Müzik, dalgalar fiziğinin güzel olması sonucunda güzeldir. Rönesans dönemindeki, resim sanatının önemli teorisyenleri, sanatçı olmalarının yanında matematikçi ve bilim insanıydı. Sanatçı-bilim insanına örnek olarak Albrecht Dürer ve Leonardo da Vinci verilebilir. Hem sanatçı hem bilim insanı olmak çok dikkat çekmese de günümüzde de devam etmektedir. Modern nöro bilimin babası olan Spaniard Cajal’a Nobel ödülü kazandıran “mikroskobik beyin çizimleri” birer sanat eseri olmakla birlikte en saygın sanat galerilerinde sergilenmektedir. (Doko, 2021, s.1445-1446).

Çağdaş Sanat Felsefesi kitabında Adnan Turani,

Heykelle resmin bugünkü minimal denemelerle birleşmesi, elektroniğin ve makinenin bilinmeyen yeni görüntüler imal etmesi, elektronik müziğin enstrümental notaya dayanan müziğin karşısına çıkması gibi olayları, doğmakta olan yeni ‘Atom-Uzay Çağı’nın ilk sanat talepleri olarak görmek herhalde pek yanlış sayılmamalıdır...Yeni endüstri buluşlarının ve ürünlerinin sanatçı fantezisinde yeni biçimlemelere de neden olabileceği göz önünde tutulabilir. (Turani, 2009, s.150).

Kuantum teorisi, determinist bakış açısındaki tutumu yıkmada büyük etkisi olmuştur. Bu durum, genel olarak olayların değerlendirilmesini ve bakış açılarını etkilediği için sanatsal bakış açısını da etkilemiştir. “Klasik fizik, determinist bakış açısı yansımasını her bir disiplinde uzmanlaşma şeklinde kendini modernizmde bulurken; kuantum fiziği, indeterminizm, eklektik biçimler, postmodernizmle özdeşleşmiştir. Artık disiplinler arası

çalışmalardan söz edilmektedir.” (Komay, 2018, s.201).

Modernizm, sanatlarda olduğu gibi mimariyi ve kentsel yapıları da etkilemiştir. Modernizm etkisindeki kentler, kültürler ve plastik unsurlar fonksiyonel bir amaçla tasarlandı. Bu durum teknolojinin gelişmesi, seri üretimin yaygınlaşması ile zamanla insanın varlığı, estetik sezişi, estetik beklentisi, işin içinde olmadığı için üretilen olgunun ruhsuz olmasına ve dolayısı ile üretilen fonksiyonel nesneye ve insanın kendisine yabancılaşmasına sebep oluyordu.

Kuantum'un bize vaat ettiği bir varlık ve onunla ontolojik temellendirmelerini hallederek 'bütünselleşmiş', 'dengeli' bir insan modeliydi ve bu insan, ne kentle ne kültürle ne de kendisiyle problemlili değildi/olmayacaktı. Çünkü en başta evren olmak üzere her şeyin, kendisiyle var olduğuna ve kendisinin de bir çakıl taşı dâhil her şeyle birlikte var olabileceğine inanıyordu, o insan. Bu duruştan hareketle de her varlıktan bir şeyler aldığı gibi ilişkiye girdiği istisnasız her varlığa da kendisinden bir şeyler katıyordu/katacağı. (Kuantum Estetiği, 2017).

Kuantum teorisi ve görelilik ilkesi, evrene dair soyut algılama perspektifleri ve çoklu referans noktalarının geliştirilmesine ve buna paralel olarak postmodern düşüncenin de benzer yönde şekillenmesine neden olmuştur. Genel olarak bakıldığında somut kavram ve yaklaşımlardan, soyut düşünce ve değişken olgulara doğru bir yönelim olduğu görülmektedir.

Empresyonizm ile birlikte noktasal vuruşlu fırça darbeleri ve konturların kaybolması, ışıık ve rengin kaynaşmasıyla gerçeğin doğada değil izleyeninin algılarıyla an ve şartlarla değişebileceği izafi bir gerçeklik süreci başlamıştır. Empresyonizmde konturların kalkması soyuta giden bir adım olmuştur. Kuantum mekaniğinden önce olan bu değişim Newton fiziğinin deterministik bakış açısına tezat bir gelişim olarak dalga parçacık ikiliğini açıklayan 'gözlemci faktörünün etkisinin' bir öngörüsü niteliğindedir.

Klasik ve Materyalist Estetik bize var olanı bildiğini söyler ve nasıl yansıtılması gerektiğini öğretir. Kuantum Estetiği ise var olanın ancak algılanabildiği kadarıyla bilindiğini ve onun ötesinde bir gerçek daha sezildiğini söyler ve sanat yoluyla bu gerçeği arar. Estetik sezginin bilimi olduğuna göre bu sezgisel yaklaşım daha doğru görünmektedir. (Kodaman, ty, s.11).

Yeni Fizik-Modern Sanat kitabında Doç. Dr. Ümit Sayın şu ifadeleri kullanmıştır;

21. yüzyılın Sanatı, 21. yüzyıldaki insanların ve sistemin ya da sistemsizliklerin eleştirisinden oluşacaktır. Yeni sanat akımları kuşkusuz ki doğacaktır. Ama bu sanat 20. yüzyıldaki modern ve soyut sanatın bir uzantısı olacaktır. Felsefe ve sosyal, politik eleştiri büyük olasılıkla 21. yüzyılda sanatın merkezine oturacaktır. Ayrıca bilgisayar sanatı ve vektörel resim klasik resim tarzının da yerini alabilir. 2050'lerde küresel sanat, büyük bir değişime ve yeni bir devrime gebecektir. İnsanın eleştirisi sanırız 21. yüzyılda, sanatın en önemli unsurlarından birisi olacaktır. Ayrıca bilimdeki,

bilinç çalışmaları ve nörobilimdeki gelişmeler de sanatın konusu içine girecektir. En büyük eleştiri hiç kuşkusuz ki insanın 21. yüzyılda geldiği noktayı eleştirmek yönünde olacaktır... Küresel insan birçok teknolojik imkâna sahiptir ama mutsuzdur! Bunun nedenlerinden birisi 18. ve 19. yüzyılda var olan insani ilişkilerin ve değerlerin pek çoğu azalmıştır! (Sayın, 2017, s.313).

Kuantum teorisini, atom ve atom altı parçacıklarının konu alan resim, sinema ve mimari gibi sanat dallarında yer alan yapıtlar olduğu gibi, Kuantum teorisinin, atom ve atom altı parçacıklarının telaffuz edilmediği ancak, maddenin ardındaki tözü araştıran, görünmeyeninin sezinlenmeye çalışıldığı, kuantum felsefesinin getirdiği sorgulamaları içeren yapıtlar da bulunmaktadır.

1905'te ortaya çıkan Einstein'in izafiyet teorisinden sonra 1907'de Picasso, gerçeklik ve tek bir dünya vardır fakat olası potansiyeller sonsuzdur ilkesini kübist sanata yansıtarak gözün bir anda birçok açıyla görmesini ve kavramasını sağlamıştır. Picasso, Avignonlu Kızlar adlı resmini yaptığı sıralarda Poincare'nin ünlü kitabı 'Science and Hypothesis' de bulunan bilgiler eline geçmiştir. Nesnelerin özünü kavramak, görüldüğü gibi değil de, düşündüğü, hissettiği gibi kavramak, onların objektif düzenini bozma, biçimleri parçalama tarzında kendini gösterecektir.

Kübizm için, evrenin alışılmış, objektif düzeninin deformasyon'u kaçınılmaz, zorunlu bir ilke olarak doğar. Objektif olan şey böyle bir şey olarak parçalayıcı bir çözümleme içine girer ve bu çözümleme, nesnelerin en iç ve en gizli sırrını ortaya çıkaracağını öne sürer. Nesnelerin, varlığın iç dünyasını, ama yine objektif yasal olan bir düzeni yaratmak, kübizmi bir yandan geometriye, öbür yandan da metafiziğe götürür. Bu bakımdan, kübizmi salt bir biçim sanatı, salt bir geometri olarak görmek yanlış olur. Bu geometrik düzen içinde bir anlam, bir tinsel varlık da gizlidir. Bu tinsel varlık, görüşlerin, nesnelerin arkasında bulunan, nesnelerin özünü oluşturan bir metafizik düzendir. Bunun için kübizimde, birbirini zorunlulukla tamamlayan iki varlık dünyası matematik ve metafizik bir uyum içinde bulunurlar. (Kaplanoğlu, 2011, s.71).

Kuantum teorisi, soyut fizik kavramlarının ölçülemediği atom ve atom altı dünyası yeni bir düşünce anlayışı yarattı. Kuantum fiziğinin soyut kavramları modern teknolojinin bel kemiğidir. Yeni soyut fizik kavramları, performans, soyut sanat, fütürizm, kübizm gibi çeşitli sanat hareketlerini yarattığı görüldü. Kandinsky, figürsüz sanatı keşfetmeye başladı. Fizikçiler, atom ve atom altı parçacıklarının varlığını inşa ederken, ressamlar da resmin tözünü araştırıyordu. Bu temel özü araştırmak, Kazimir Malevich ve Jackson Pollock'ta da görülebilir. Pollock'un resimlerinde, zaman ve uzay çizgisinde 'şeyler' görülmez, fakat 'an'ı yakalama gayreti görülebilir. Nicola Godinovic, 'Art and Physics' adlı makalesinde Barnet Newman'ın, 'Vir Heroicus Sublimis'(1950) tablosunu kastederek; "Örtünün kaldırılarak kuantum alanının resmedildiğini görüyorum" ifadesini kullanmıştır. (Godinovic, 2019, s.6)

### 3.2.1.Toru Kurokawa

1984, Kyoto, Japonya doğumlu olan sanatçının son dönem çalışmaları matematik hesaplamalı, geometrik çalışmalardır. Çalışmalarının pişirimlerini yüksek sıcaklıkta geleneksel fırında ve dumanlı pişirim olarak yapmaktadır. (Mirviss, ty).



**Görsel 64.** Toru Kurokawa, Movement II. Ouantum, 2022, Yannick Paget'in büyük ölçekli müzikal çalışmasının ikinci bölümü ve Fizikçi Koji Hashimoto ve Toru Kurokawa işbirliği ile Quantum, izleyiciyi mikroskobik maddeyi ve salınımını keşfetmek için bir yolculuğa çıkarıyor. (Toru, 2022).

### 3.2.2. Lisa Schenkelberg

Bilgileri Fraktal geometri bölümünde bulunmaktadır.



**Görsel 65.** Lisa Schenkelberg, Kuantum Dolanıklık (Yapım aşamasında)

### 3.2.3. Dilşan Balkancı

Dilşan Balkancı, Çağdaş Türk resim sanatının, bilimi sanata yansıtma bağlamında önemli bir temsilcisidir. Orta Asya Hayvan Üslubu etkileşimli sanatı, geleneği moderne aktarması, dönüşümün ve kozaların ressamı olarak tanınır. Kuantum estetiği ve zaman olgusu gibi konuları işler. Son dönem çalışmaları ise,

Beşinci boyut ve diğer boyutlar: tünel boyutu yahut zaman mekanın eğilip bükülmesiyle oluşan Möbius şeritleri hatta Klein şişeleri, kesecikler, tavşan ve solucan delikleri, küreler, balonlar, delhizler, dalgalanıp duran bir uzay-zaman, yahut paralel diğer evrenlerle kendini göstermektedir. (Kodaman, 2019, s.189).



Görsel 66. Dilşan Balkancı, 2018, Akrilik, (Kodaman, 2019, s.192).

### 3.2.4. Barnett Newman

Barnett Newman, 1905 – 1970 yılları arasında yaşamış olan sanatçı, Soyut Ekspresyonist akımının öncülerindendir.

Onun resimleri, ton ve içerik açısından varoluşsaldır, açıkça bir yerellik, mevcudiyet ve olasılık duygusu iletme niyetiyle oluşturulmuştur. Sanatçı, Polonya'dan gelen Yahudi göçmenlerin oğlu olarak New York'ta doğdu. City College of New York'ta felsefe okudu. Daha sonra öğretmen, yazar ve eleştirmen olarak hayatını kazandı. (İstanbulsanatevi, ty).



**Görsel 67.** Barnett Newman, Vir Heroicus Sublimis, 1950, 242.3x541.7cm (Godinoviz, 2019, s.6).

### 3.2.5. Barış Yılmaz

Barış Yılmaz'ın, 'Belirsizlik' Kavramı İle Soyut Sanat İlişkisi Üzerine Görsel Çözümlemeler isimli tezinde çalışmaları arasında yer alan "Belirsizlik 4" isimli çalışmasını şu şekilde açmaktadır;

Tuvalin siyah yüzeyi içinde, tuvalin sol tarafında görece daha koyu bir alan vardır. Bu alanın çevresi zeminle ayrılacak biçimde çevresi açık renkte resmedilmiştir. Burada ki sorunsal, gerçekliğin, dünyasal ya da görünürden farklı olduğudur. Görünen ile asıl gerçeklik iç içedir fakat görünürün ötesindeki gerçeklik farklı bilinç boyutlarında sezilebilir. (Yılmaz, 2014, S.67).

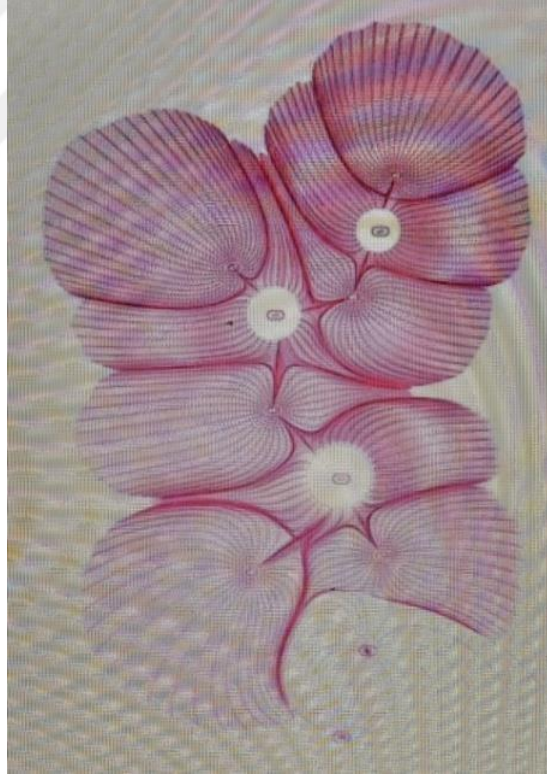


**Görsel 68.** Barış Yılmaz, "Belirsizlik 4", Tuval üzerine yağlıboya, 190x150cm, 2012 (Yılmaz, 2014,S.67).

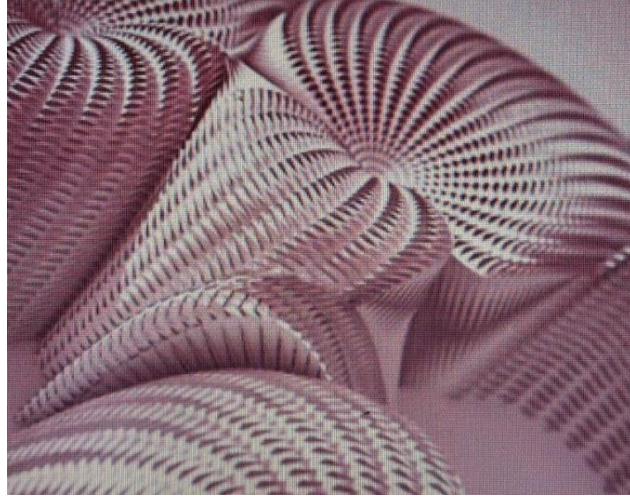
### 3.2.6. Alisa Andresk

Mimariye örnek olarak, Serouissi Pavyonu, Biothing Örneği, fraktal geometrinin iç mekân tasarımında yapılan çalışmalardan biridir. Alisa Andresk'in çalışması olan Biothing,

Seroussi Pavyon'da, tasarımcının ortaya koyduğu kavramın açık bir bilimsel tanımı olmamakla birlikte, John Holland tarafından "Kaostan Düzene" adlı kitapta "basitten gelen karmaşıklık" olarak tanımlanmıştır. Tasarımın yaklaşımında işlevselliğe bir ilgi vardır. Uygulama, doğada ortaya çıkan süreçleri aynalayan fakat farklılaşan özinelemeli algoritmaların potansiyelini araştırmıştır. Basit, bilgisayar kodlu girdiler ile yeni ve büyüleyici sistemler üretirler. Gen kütüphanesi ve atom dünyasına, atom ve atom altı etkileşimlerinin katkısı gibi fikirler bu çalışmada ana temeli oluşturur. Bu deneyler, farklı yazılım programlama ortamları ve işbirlikçi ekip dinamikleri ile ortaya konmuştur. Seroussi Pavyonu ile birlikte istenilen mekân, Parisli galerici Natalie Seroussi'nin 'sanatla yaşayabileceği' gerçek bir binanın oluşması ve sanat sergisinin mekânla birlikte değişerek, mekân alçalıp yükseldikçe serginin de yön değiştirdiği bir yapı haline gelmesidir. Bu, atom altı fiziğin ve mezonların varlığının ortaya konduğu bir fikirdir. Fizikten mimarlığa geçen mezon, aradaki durumların, potansiyellerin ve karşılıklı ilişkilerin bir konusu haline gelir. (Turhan, 2018, s.77)



**Görsel 69.** Serouissi Pavyonu Çatı görünüşü (Turhan, 2018, s.76)



**Görsel 70.** Serioussi Pavyonu dış dokusu (Turhan, 2018, s.77)

### 3.2.7. Antony Gormley

Gormley, ‘Olay Ufku’ olarak isimlendirdiği çalışmalarında, kendi bedeninden kalıp alarak hazırlamıştır. Olay ufku, kara delikler ile ilişkilidir. Işık ve maddenin kaçamadığı bir yerdir. Gormley “heykellerinin, bedeninin kopyaları olduğunu, boşlukta yer alan bedenlerin, insanların çevrelerine bakmaya, dünyada kendi konumlarını sorgulamaya, görebildiklerinin dışında ne kadar çok göremediklerinin olduğunu düşündürmeye teşvik edeceklerini vurgular.” (Huntürk, 2016, s. 167).



**Görsel 71.** Antony Gormley, Olay Ufku, 2007, Manhattan, New York (Huntürk, 2016, s. 167).

### 3.2.8. Lev Kuleşov

Kuleşov (Kuleshov) etkisi, “Sovyet film yapımcısı Lev Kuleşov tarafından 1910’lu yıllarda keşfedilen bir olgudur. İzleyicinin, birbirini takip eden iki çekimlik bir sekanstan, tek bir çekime oranla daha fazla anlam çıkardığını kanıtlayan zihinsel bir fenomene işaret eder.” (Kuleşov Etkisi, ty).

Kuleshov etkisi aynı zamanda gestalt teorisi olarak da bilinir. Kuantum teorisi açısından bakıldığında Kuleshov filmlerinde ve montaj tekniğini kullanan diğer film yapımcılarının çalışmalarında bulunan bu yaklaşım, Bohr’un tamamlayıcılık ilkesi ile paralellik içermektedir. Montaj tekniğinde ayrı ayrı elde edilmiş her bir görsel veri bir araya getirilerek elde edilen hareketli görüntülerden oluşur. Kuleshov’un 1918 yılı yapımı ‘Engineer Prite’s Project’ filminde Kuantum teorisine ilişkin Kuantum mekaniğini klasik fizikten ayıran yönü olan bilincin rolünü yani gözlemcinin etkisini öne çıkaran yaklaşım, gözlem olmadan farklı olasılıkların olduğu görüşünün yansımalarına rastlanır. Öyleyse birbiriyle ilişkili olmayan farklı imgeler arka arkaya getirildiğinde izleyici-gözlemci tarafından birbirleriyle ilişkilendirildiğinde olasılıklar çöker ve olasılıklardan birine indirgenir. Foto montaj tekniği, aynı zamanda 1920’lerin Rus yapımcılarının kullandıkları fotomontaj tekniğinin sinema alanındaki karşılığıdır. Söz konusu montaj tekniği aynı zamanda Kandinsky ve diğerlerinin nesnel gerçekliği atom benzeri basit geometrik formlara dönüştürüp yeniden düzenlemesine paralel bir biçimlendirme anlayışıdır. Benzer şekilde her bir görüntü karesinin de atom ya da atom-altı parçalar benzeri bir görünüme sahip oldukları ve bir araya geldiklerinde devinime ve maddeye gönderme yaptıkları görülür. Bu çalışmaların analizi elbette kesin veriler olmayıp yapılan incelemeler bireysel gözlemler ve çıkarımsal sonuçlardan öteye geçmez. (Tokdil, 2020, s.376).

### 3.2.9. Lana ve Lilly Wachowski

Lana ve Lilly Wachowski’nin yazıp yönettiği Matrix filminde, dünya düzeni ‘Matrix’ olarak isimlendirilmiş ve bu dünya düzeni ve insan düşüncesi sorgulanmıştır.

Matrix’te yaşayan insanların hiçbirinin hayatı kendi kontrolleri altında değildir. Aslında özgürlük sandıkları şey bir yanılsamadır. Filmin dikkat çeken kısımlarından bir diğeri ise Morpheus’un Neo’ya yönelttiği kadere inanır mısın? sorusudur. Neo bu soru üzerine: Hayır çünkü hayatımı yönlendiremediğimi düşünmeyi sevmiyorum, yanıtını vermektedir. Bu arada asıl sorun insan davranışlarında özgür müdür? Özgür irade var mıdır? (Matrix Filmine Felsefi Bakış, 2018).

Matrix filminde, hayatı, hayatın anlamını sorgulamak için, kişilerin yaşam amacını ve

hayat felsefesini, amacını irdeleyen birçok mesaj verilmiştir. Film kahramanlarından Morpheus Neo'ya bir elinde mavi diğer elinde kırmızı hap göstererek ikisinden birini seçmesini ister. Neo kırmızı hapi seçip gerçek dünyaya gözlerini açtığında 'Neden gözlerim acıyor?' diye soruyor. Morpheus ise 'Çünkü daha önce onları hiç kullanmamıştın!' diyerek her birimize çok anlamlı bir mesaj veriyor. (Erdem, ty).



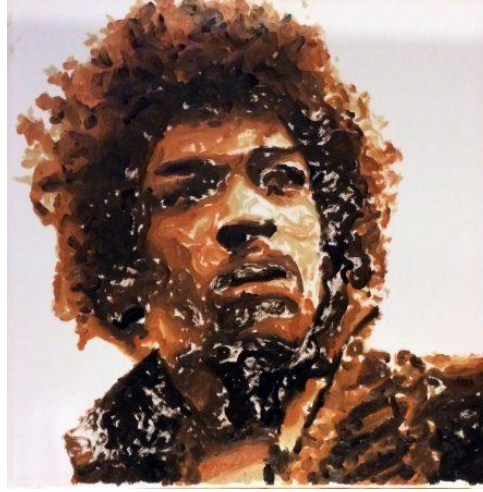
Görsel 72. Matrix Filminden bir sahne, (Erdem, ty).

### 3.2.10.PIX 18 The AI Artist

Günümüzde sanal gerçeklik, insansı robot teknolojileri, yapay zekâ ve kendini geliştiren yazılımlar, tasarım ve sanat amaçlı yazılımlar büyük bir hızla ilerlemektedir. Tasarımcının sesli komutu ile eskizlerini, kullanıcısının bireysel tercihlerine göre yorumlama ve sonuçlandırabilme yeniçağın yazılımlarının konusudur. Makinelerin yaratıcılığının tartışıldığı günümüzde, yapay zekâ ve robotik teknolojiler tarafından üretilmiş yağlıboya çalışmalar için yarışmalar düzenlenmektedir.

Columbia Üniversitesi'nde Profesör olan Hod Lipson Yönetiminde, Creative MachinesLab tarafından geliştirilmiş olan PIX 18 isimli yapay zeka gibi birçok yapay Zeka, kullandığı algoritmalar ile çok çeşitli eserler vermektedir.

Biyolojiden esinlenerek geliştirilen, kendi kendini modelleyebilen, kendini yansıtabilen Makinelerin yeni fikirler üreterek, bunları inşa edebileceği yeni bir çağın başlangıcındayız.Sanatın doğası, insan yaratıcılığı, bilincin keşfi gibi sorular ile araştırmalarını yürüten bilim insanlarının bu Çabalarının geleceğimizi şekillendireceği kaçınılmazdır.(Akçadoğan, 2018,s.276).



**Görsel 73.** PIX 18 The AI Artist, Columbia Üniversitesi, Creative Machines Lab, 2016, Jimi Hendrix, (Akçadoğan, 2018, s.276).

İlk gerçekçi robot sanatçı Aida, mekanik yetenekleri, yapay zekâ tabanlı algoritmalarla birleştğinde, çizmesine, boyamasına ve hatta heykel yapmasına izin vermektedir. Aida'nın çalışmaları ve ilk kişisel sergisi, "Unsecured Futures" 2019 yılında Oxford Üniversitesi'nde sergilenmiştir. (Güney, Yavuz, 2020, s.427).

### **3.2.11. Senseless Drawing Bot**

So Kanno ve Takahiro Yamaguchi tarafından hazırlanan makinede bir yazılım programı kullanılır. Bu yazılım bir hareket algoritmasıdır. Tasarımcıları algoritmanın aynı olduğunu ancak hareketlerin değiştiğini ifade etmektedirler. (Gaddy, ty).



**Görsel 74.** Senseless Drawing Bot, (Gaddy, ty).

### 3.3. Uygulamalar

Çalışmalarımı teknik anlamda üretirken kalıp ve plaka tekniğini kullandım. Formlarımı tasarlarken, formu genel anlamda tasarlayıp, üzerindeki ayrıntıyı oluşturan plakalar formun biçimine göre şekillenip, yerleşim biçimlerini anda karar veriyorum. Form ve üzerindeki ayrıntılar birbirlerini yaratıyorlar. Her bir plaka bir eylem, bir hareket, bir düşünce, bir duyguyu ifade ediyor. Hayatta attığımız her adımın hayatı etkilediği gibi, formu ve kurdukları bağlantılarla birbirlerini etkiliyorlar. Hem her şey birbirinden bağımsız hem de her şey birbirine bağlı. Kuantum alanda “ya o ya da o” gibi bir ikilem bulunmuyor. Madalyonun iki yüzü gibi bir bütün oluşturuyorlar. Dünyadaki yaşanan sorunlar, insanların kendilerini bütünden ayrı hissetmelerinden kaynaklanıyor. Kendini ayrı, yalnız ve güvensiz hissetmesine sebep oluyor. Oysaki insan dünyadaki insanlarla ve olgularla bir bütün ve yaşamı kendisinin bir aynasıdır. Kişi kendi içine dönüp kendini gözlemleyerek çözüme ulaşabilir.



**Görsel 75.** Plakaların kesim aşaması (Kişisel arşiv)



**Görsel 76.** Kesilmiş plakalar (Kişisel arşiv)



**Görsel 77.** Plakaların yapıştırma aşaması (Kişisel arşiv)



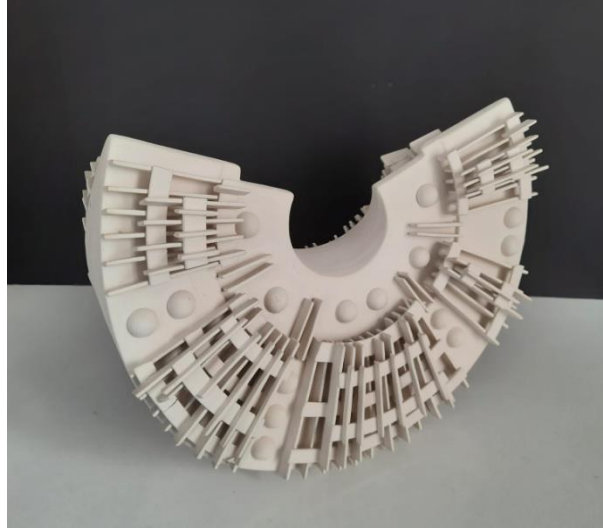
**Görsel 78.** Plakaların yapıştırma aşaması ve rötüş aşaması (Kişisel arşiv)



**Görsel 79.** Kuantum Alan 16, 2022, Çap:33 cm, Yük:5 cm, Kuruma aşaması (Kişisel arşiv)



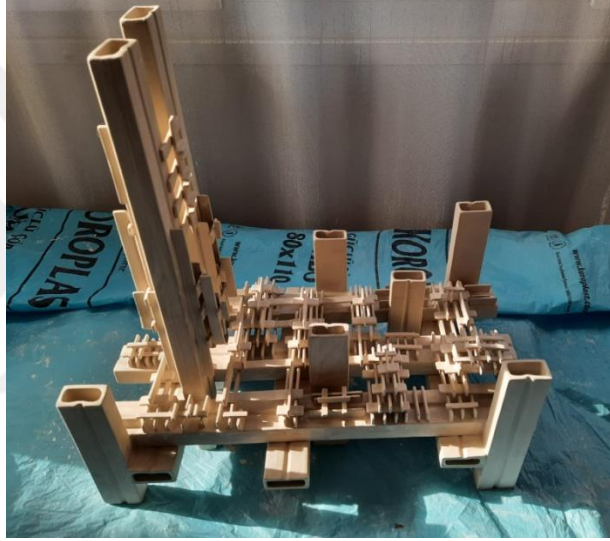
**Görsel. 80.** Fırından bir görünüm (Kişisel arşiv)



**Görsel 81.** Kuantum Alan 17, 2022, 29.9x17x22 cm, Kuruma aşaması (Kişisel arşiv)



**Görsel 82.** Kuantum Alan 18, 2022, 32x18x23 cm, Kuruma aşaması (Kişisel arşiv)



**Görsel 83.** Kuantum Alan 19, 2022, 40x26x41 cm, Kuruma aşaması (Kişisel arşiv)

Kuantum teorisinin ortaya çıkışı ve geliştirilmesi ile bilim, teknoloji, felsefe ve sanat çok etkilenmiştir. Kuantum teorisi, Newton kanunlarının getirdiği belirlenimciliği kırarak, belirsizliği, olasılıkları getirmiştir.

Fritjof Capra, atom altı parçacıkları ile ilgili olarak:

Atomlar parçacıklardan oluşmalarına rağmen, bu parçacıklar maddesel bir özden oluşmazlar. Onları incelersek, hiç bir öz göremeyiz. Çünkü incelediğimiz şeyler sürekli olarak bir biçimden diğerine geçebilen dinamik kalıplar, yani enerjinin sürekli bir hareketidir. Böylece Kuantum kuramı bize, parçacıkların yalıtılmış madde tanecikleri değil, birer olasılık kalıbı ya da ayrışamaz bir kozmik ağı bağlantıları olduklarını göstermiştir. (İdiz, 2011, s.109).

Tom Steiner, evrende, madde ve enerjinin haricinde bir de infarnasyon (bilgi-bilinç)

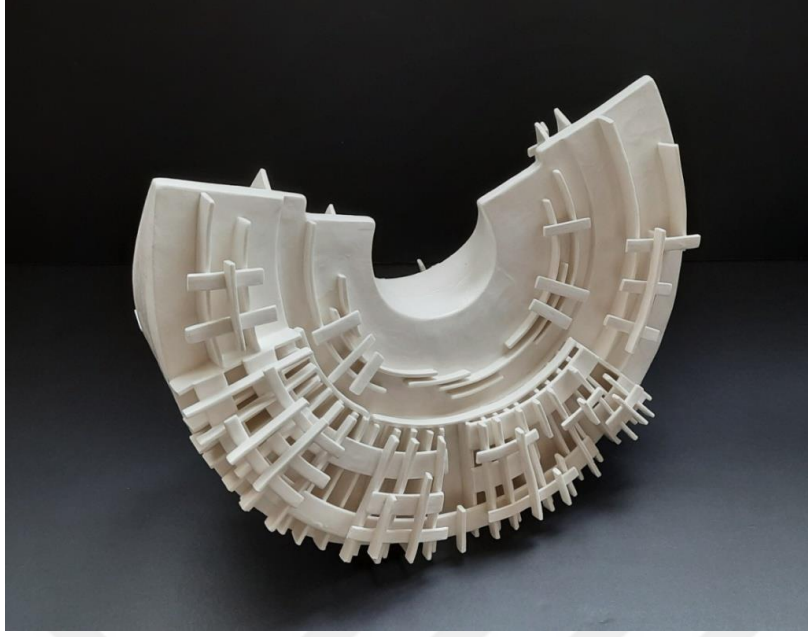
olduğuna değinir. Buna göre evren, mkemmел lde organize edilmiş bir sistemdir. İnfaryasyon teorisine göre, atomun en kk parçacığı olan fotonun da bir informasyona sahip olduğu görüşünü ileri sürer. Bu görüşe göre foton hem enerjiye ve hem de informasyona sahip iki bileşenli bir parçacıktır. Bu infaryasyon parçacığına da 'infon' adı verilir. Böylece tüm evrenin infonlarla dopdolu olduğu ileri sürülüyor. Buna göre tüm evren canlı ya da cansız olsun bilinçlidir. (Apak, 2006, s.755).

Dr. Kuantum olarak bilinen 76 yaşındaki nl ABD'li fizikçi Dr. Fred Alan Wolf, tasavvufi düşünce ile kuantum teorisi arasında büyük benzerlikler olduğu görüşündedir. Wolf, kuantum fiziği araştırmalarının bilimsel olarak ispatladığı üzere, gözlemcinin gzlenenini etkilediğini, nk kuantum dünyasında her şeyin birbiriyle bağlantılı olduğunu ifade etmektedir. Hiçbir şey bir diğer şeyden bağımsız değildir. Bu da tasavvuf düşüncesindeki niyet kavramına karşılık gelir.

Bilinç ve madde dünyası diye ikili bir dünya yoktur. Gözleyen ve gözlemlenen de ayrı değildir. Mevlana'nın şiirlerinin ışığın doğası ve tanrı parçacığı diye adlandırılan ve varlığı henüz ispatlanamamış olan Higgs bozonunu çağrıştırdığını anlatan Dr. Wolf, evrendeki tüm elektronların tek tek bilince sahip olduğunu söylüyor. Eğer olmasa, atom altı dünyada gözlem yaptığımızı algıladıklarında sonsuz olasılıklar kaosunu bırakıp parçacık (madde) rolüne brnmezlerdi. Zira kme olayının gerçekleşmesi için bazıları kendilerini saklıyor, bazıları da kendini gösteriyor. (Sonmucid, 2011).

Atom çekirdeğini oluşturan proton ve nötronların etrafında daireler çizen elektronlar arasında çok boşluk bulunmaktadır. Bir atomun çekirdeğini bir bezelyeye benzetirsek, elektronlar yüz yetmiş metre uzakta olurdu. Bunun anlamı da gördüğümüz şeylerin çoğunun, boşluktan oluştuğudur. 1933 yılında Fizikçi Marie ve Pierre Curie ifti, hiçbir şeyden nasıl madde elde edilebileceğini, enerjinin kütleye dönüşebileceğini bilimsel olarak keşfetmişlerdi.

Enerji, yönlendirilebilir ve bu düşünce gücüyle yapılır. Düşüncelerimiz, enerjiyi bir noktaya yönelten bir lazer tabancası gibidir. Bir ampulün ışığı ile bir lazerin ışığı arasındaki en önemli fark, yayılmadadır; birinde fotonlar, her bir yöne uçuşur, diğerinde ise bir noktaya yoğunlaşır. Aynı bu şekilde, düşünce gücümüz de her zaman ve her yerde mevcut olan enerjiyi yönlendirir ve bu enerjinin belli bir biçimde sıklışmasını sağlar. (Franckh, 2017, s. 3).



**Görsel 84.** Kuantum Alan 1, 2020, 1250 C, 27x20x17 cm (Kişisel arşiv)

“Kuantum Alan” konulu çalışmalarım, kişinin iç dünyasında derinlere inip kendisiyle yüzleşmesini anlatmaktadır. Kendisini anlamaya çalışan insan, kendi kendine soruyordu; Neden tüm bu olayları yaşıyordu? Neden insanlık bu durumdaydı? Neden bu kadar sevgisiz ve acı içindeydi? Bilindik genel kabul görmüş bir bakış açısına göre cevap; Suçlu “karşı” taraftı. Oysaki dış dünya insanın iç dünyasının bir yansımasıydı. Bu bilgiye ulaşmak bu bilginin doğruluğunu deney imlemek kolay olmamıştı. İnsanın kendini keşfetmesi de bilimde tıpta kimyada biyolojide yeni buluşlarla birlikte ilerlemişti. Freud ve Jung’un insan psikolojisi alanında geliştirdikleri kuramlar, tıp alanındaki insan beyni ve vücudu ile ilgili gelişmeler, insanın düşünce ve davranışlarına etki eden unsurları daha anlaşılır bir hale getirmiştir.

Kuantum teorisinin konusu olan atom ve atom altı parçacıkları olan proton, nötron ve etrafında farklı enerji seviyelerinde bulunan elektron bulutları, evrendeki tüm maddeyi oluşturan en küçük yapı taşıdır. Dolayısıyla atom, evrendeki her şeyin temelidir ve muazzam bir enerji birikimine sahiptir. Evrendeki her şey, ister somut ister soyut olsun, her şey atomlardaki enerjinin bir form almış durumudur. Bu soyut ya da somut formlar gezegenler, yıldızlar, doğa, hayvanlar, eşyalar, insanlar ve insanların zihninden geçen düşünceler, taşıdıkları duygular, korkular hepsi birer enerjidir ve bu enerjiler titreşirler. Benzer titreşen enerjiler birbirini çekerler. Düşük titreşen enerji diğer deyimle düşük frekanslı enerji yine düşük frekanslı enerjiyi, yüksek frekanslı enerjiler ise yüksek frekanslı enerjileri çeker.

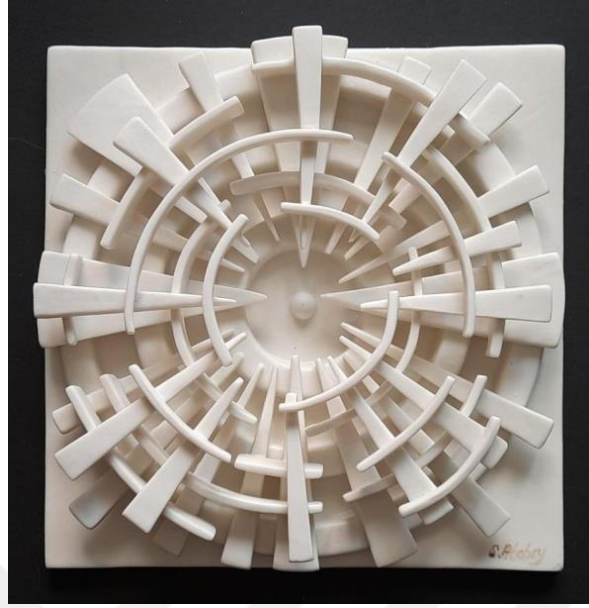
Kişilerin odaklandığı durum ya da bakış açısı kişinin gerçekliğini oluşturur. Ancak bu durum o kişinin odak noktası ile ilgilidir. Farklı bir odağa farklı bir bakış açısına sahip kişinin gerçekliği de farklı olmaktadır. Kişilerin hayatları da kuantum alanda oluşan sonsuz olasılıklar içinde bakış açılarına paralel olarak yaptıkları seçimler ile belirlenir. Hayata olumsuz bakmak, olumsuzluğu beslemek, olumsuzluğu yaratmak anlamını taşır. Hayata olumlu bakmak ya da madalyonun iki yüzünü de görebilmek ve buna göre seçimler yapabilmek yaşamı daha anlamlı ve güzel kılabilir.

Jung, bilincin varlığını kabul eder ve insan ruhunu bilinç, kişisel bilinçdışı, kolektif bilinçdışı olmak üzere üç bölümden oluşan bir yapı olarak tanımlar. Bilinç, bireyin bilinçli olması hem çevresinde olup biteni algılaması hem de kişinin kendisini tanıması ve çevresiyle ilişki halinde olduğunu fark etmesi anlamına gelir. Jung'un bilinç ve bilinçdışına ilişkin görüşleri ışığında bilinçdışının insan ruhuna ilişkin verilere daha derin ve daha kapsamlı şekilde ulaşabildiği ve insanın iç dünyasını anlama noktasında bilinçten daha işlevsel yapıya sahip olduğunu anlatır. Kolektif bilinçdışı ise kişiye özgü algılamaların yer almadığı kalıtsal bir olgu, atalardan miras kalan bir beyin yapısı problemi, bütün insanların, hayvanların bile paylaştıkları bir miras, bireysel ruhun temeli olarak tanımlanmaktadır. (Kavut, 2020, s.683).

İnsan davranışlarında bilinçaltının, bilinçten çok daha etkili olduğu araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır. İnsanın yaşadığı olaylar ve bu olaylara verdiği tepkiler, üzüntü, korku, sevinç vb. tüm duygular bir enerji olarak insan vücudunda yer alır. Bu enerjiler nesilden nesile aktarılarak kişinin hatırlamadığı bir bilgi olarak bilinçaltında ve bedeninde yer alır ve onun davranışlarına etki edebilir. Hatta vücutta tıkanıklık yaratarak hastalığa neden olabilir.

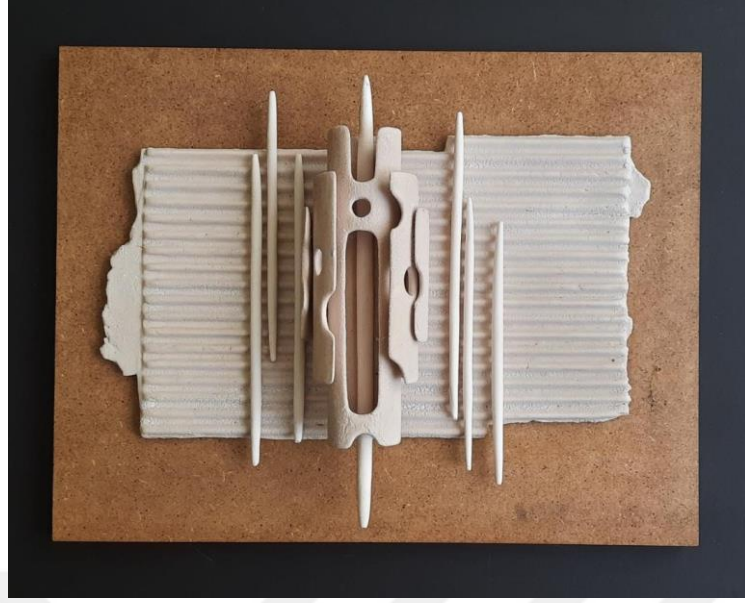
Vücudumuzu önemli ölçüde bilinçaltı kontrol eder. Bilinçaltı zihnimiz, bütün davranışlarımızı kontrol eder. Davranışların yaşanılan duyguların, içinde bulunulan durumların büyük çoğunluğu bilinçaltının kontrolündedir. Bilinçli zihin bütün düşünce, duygu ve davranışları kontrol eder, bilinçaltı ise zihni yönetir. Bilinçli zihni askere, bilinçaltı zihni ise komutana benzetilebilir. Bilinçaltına yalnızca kişinin kendisi emir verebilir. Bilinçaltı, zihinde oluşan inançları alır ve vücuda programlar. Bilinçaltı mükemmel gelişmiş bir bellek sistemine sahiptir. Sahip olunan her inanç ve düşünce bilinçaltına ait bellek sisteminin bir parçası haline gelir. Kaydedilen her inanç ve her düşünce de vücudun yeniden yapılanmasında ve yönlendirilmesinde önemli bir etkiye

sahip olur. (Kondur, 2010, s. 53).

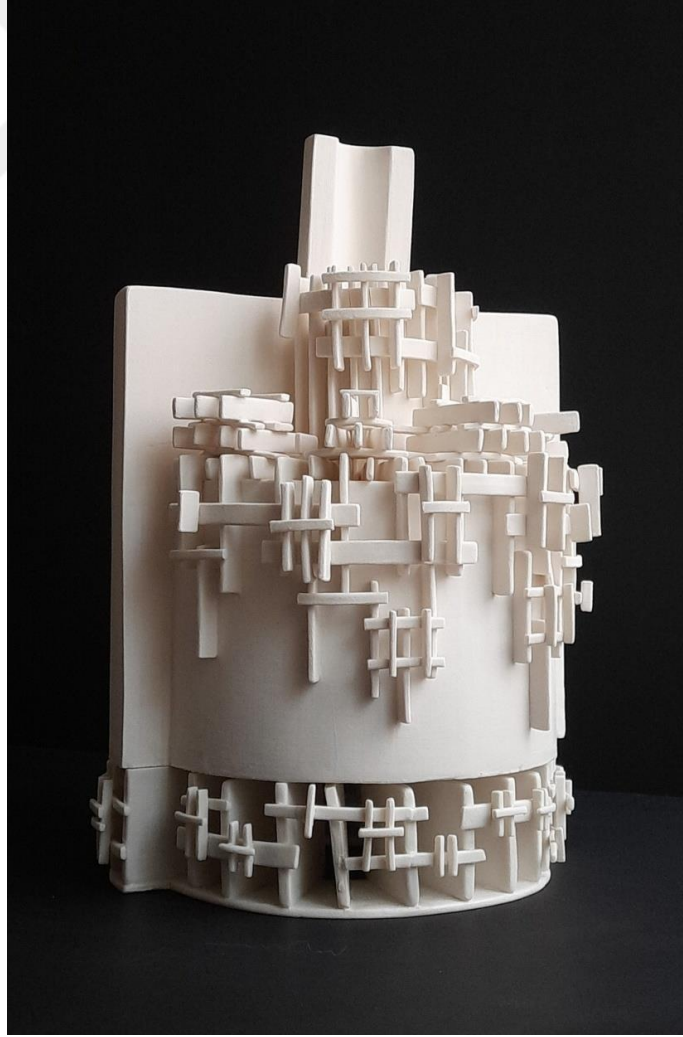


**Görsel 85.** Kuantum Alan 2, 2021, 1250 C, 15x15x4 cm (Kişisel arşiv)

“Kuantum Alan” konulu çalışmalarım, Görsel 86’da yer alan “Derine Doğru” konulu çalışmalarımın sonrasında gelen bir seridir. Kendi içime yaptığım yolculukta, birbiri içine geçmiş, kat kat bir yapının varlığı ile karşılaştım. Birinin çözülmesi diğerini getirdi. Her şey daha bir anlam kazandı içimde. Her şeyin bir bütün olduğunu algılatan bir yolculuğun sonunda “Kuantum Alan” konulu çalışmalarım ortaya çıktı. Bitmeyen bir yolculukta olduğumu algıladım.



**Görsel 86.** Derine Doğru, 2016, 1045 C, 30x33x6 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 87.** Kuantum Alan- Oluşum 1, 2021, 1250 C, 31x22x19 cm (Kişisel arşiv)

Kuantum alanda her an yeni bir oluşum yaşanır. Buna bilimde kuantum sıçraması, sũreksizlik adı verilir. Kişisel olduğu gibi toplumsal gelişmeleri de ifade eder. Yazının, matbaanın bulunuşu gibi yeni bir buluşun toplumu etkilemesi, yaşamı etkilemesi ˆrnek verilebilir. Kişisel alanda insanın her an yeni bir yaratım olanağını ifade eder. ˆnũne çıkan her bir yol ayırımında yapılan tercihlerle oluşturulan bir yaşam yolunu ifade eder. Ne gelecek vardır ne de geçmiş. Sadece “an” vardır. Zihin geçmişe takılı iken ya da gelecek korkusu ile an kaçırılır. Geçmişin koridorlarında dolaşarak geçmişin tekrarı yaratılabilir. Gelecek korkusu ile yaşayarak da korku çoğaltılır.



**Gˆrsel 88.** Kuantum Alan- Oluşum 2, 2021, 1250 C, 40x28x28 cm (Kişisel arşiv)

Evrendeki her Şey birbiriyle titreşimler aracılığı ile iletişim halindedir. Vũcudun her bir organı ve hũcresi olmak üzere dũnyadaki bũtũn maddelerin ve canlıların kendilerine has bir titreşimleri vardır. 1991 yılında kurulan HearthMath Enstitũsũ, duygusal fizyoloji ve kalp ile beyinin birbirlerine olan etkilerini araştırmış ve kalbin çok bũyũk bir enerji

alanıyla çevrili olduğunu kanıtlamıştır. Kalbin etkilediği alanın çapı yaklaşık iki buçuk metredir. Kalp, beyinden çok daha büyük bir enerji alanı oluşturmaktadır. Bu araştırmaya kadar bilim beynin, sahip olduğu elektromanyetik nabızlarla en büyük yayın alanına sahip olduğunu varsayıyordu. Kalp tarafından oluşturulan elektromanyetik alan vücuttaki organlarla iletişim halindedir. Hatta beyin ve kalbin arasında bir bağlantının bulunduğu ve bu bağlantıyla kalbin beyne hangi hormonları ya da kimyasalları salgılaması gerektiği konusunda iletişim halinde olduğu kanıtlanmıştır. Beyin, aktiviteleri için gerekli sinyalleri kalpten almaktadır. Bilim insanları araştırmalarını derinleştirdiklerinde, kalpten yayılan elektromanyetik alanın gücünü inançlardan aldığını buldular. Bütün duygu ve düşünceler kalbin enerjisinde bilgi olarak bulunmakta ve vücuttan yayılan en kuvvetli sinyal olarak sadece beyne ve organlara değil, aynı zamanda dünyanın derinliklerine doğru taşınmaktadır. (Franckh, 2010, s. 23-24).



**Görsel 89.** Kuantum Alan 3, 2021, 1250 C, Çap:24 cm, Yük. 28 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 90.** Kuantum Alan 4, 2021, 1250 C, Çap:21 cm, Yük. 28 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 91.** Kuantum Alan 5, 2021, 1250 C, Çap: 29 cm, Yük. 4 cm (Kişisel arşiv)

İnsan, tanımların ötesi bir varlık. Ama doğuştan insana öğretilmiş olan kimlik bilgileriyle kendini “O” sanmaktadır. Oysaki o tanımların ötesinde bir varlık. Mucize olarak ifade edebileceğimiz ancak, mucizenin en doğal halidir. Evrende her şey olması gerektiği gibidir, ancak yine iyi ve kötü tanımlarını zihin koymaktadır. Bir olgu bir durum olduğu gibidir. Ona iyi kötü olarak sınıflandırmak insanın bakış açısı ile ilgili bir durumdur. Dikkatin nereye doğru yönlendirildiği ile ilgilidir. Dikkat bardağın boş tarafına mı yoksa dolu tarafına mı yönelmiştir. Dikkatin yönlendiği taraf beslenir ve büyür. Karşılaşılan sorunlara bir sorun değil de kişiyi büyüten bir durum olarak görmek, o olaydan büyüyerek çıkmaya neden olur. Her şey iç içedir. İyi ve kötü, sert ve yumuşak, acı ve tatlı. Her şey birbirini tamamlamaktadır. Tanımların, yarguların insan tarafından yaratıldığı fark edildiğinde, farklı bir kapıdan farklı bir alana girilmektedir.



**Görsel 92.** Kuantum Alan 6, 2021, 1250 C, Çap: 29 cm, Yük. 4 cm (Kişisel arşiv)

Düşüncenin, niyetin önemini anlatan bir araştırma yapmak için Bill Tiller, Niyet Kaydetme Elektronik Aygıtı'nı tasarlamıştır. Deneyde masanın üzerine aygıt yerleştirilir ve masanın etrafında meditasyon konusunda eğitim almış dört kişi oturur. Meditasyonla ortamı temizleyerek, aralarından biri aygıtta belirlenen niyeti söylüyor. Niyet, saf suyun pH derecesini bir birim yükseltmek. Aygıt alüminyum folyoya sarılarak binlerce mil ötede bir laboratuara gönderilir. Aygıtın altı santim yakınına saf sular konur ve çalışma iki üç ay devam eder. Ölçüm sonucunda suların pH değerlerinin bir birimlik arttığı belirlenmiştir. Bu deneye benzer çok sayıda deney bulunmaktadır. (Yıldırım, 2019, s.40).

Yoğunlaşılın düşüncenin ve niyetin kendi hayatımızı, bulunduğumuz ortamı etkilediği görülmektedir. Kişi kendi yaşamını etkilediği gibi yaşadığı çevreyi ve toplumu da etkilemektedir. Araştırmalar titreşimi yüksek kişilerin bulunduğu ortamında titreşimini yükselttiğini ortaya koyar. Titreşim yükseldikçe etkilediği alan da genişlemektedir.

Dr. David Hawkins insanın bilinç düzeyini ve oluş hallerini ortaya koyan bir bilinç haritası geliştirmiştir. Titreşim birimi hertzdir ve belli bir birim hertzın karşılığı olan duygu durum halleri tanımlamıştır.

20'ye hizalanmış bir oluş halindeki kişi yaşamının çoğunu utanç duygusu içinde geçirir, acı çekmektedir. 200'ün biraz üzerine hizalanmış bir kişinin yaşamının çoğunda deneyimlediği cesaret ve tarafsızlık olacaktır. Bu kişi akışı deneyimlemeye başlamıştır. 600'de hizalanmış bir kişi ise içsel huzur halindedir ve saf bilinç haline geçiş yapmak üzeredir. (Özkan, 2019).



**Görsel 93.** Kuantum Alan 7, 2021, 1250 C, 19x16x22 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 94.** Kuantum Alan 8, 2021, 1250 C, 24x13x17 cm (Kişisel arşiv)

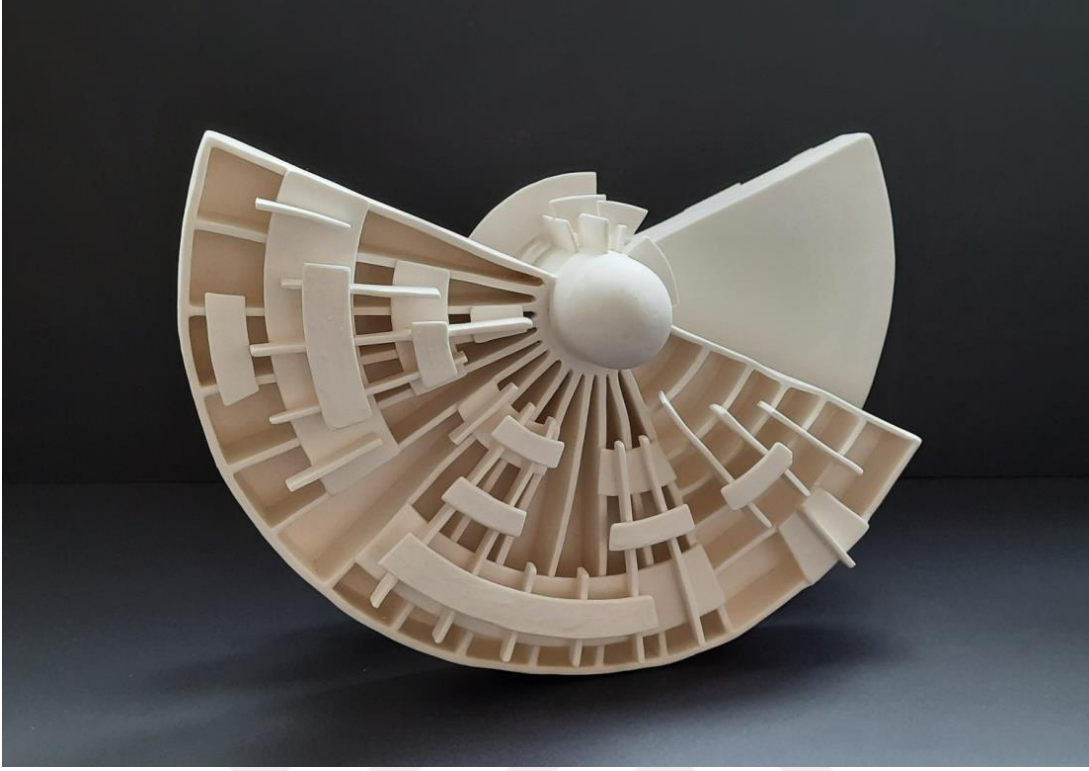
Evrendeki her şeyin titreştiği gibi sanat eserlerinin de titreşimi vardır. Sanatçı eserini oluştururken, sanatçı-eser arasında bir bütünleşme oluşur. Eser, sanatçının bir parçası bir yansıması halindedir. Sanatçının aura kayıtları, eser üzerinde de görülebilir. Walter Benjamin'e göre "Sanat eserinin çevresinde onu kuşatan ve izleyenler tarafından erişilmez kılan görünmez bir güç çemberi, "aura" bulunur. Kendine özgü atmosfer, anlamına gelen aura, sanat eserinin tekliği, otantikliği, benzersizliğinden kaynaklanır." (Cam, 2012, s.65).



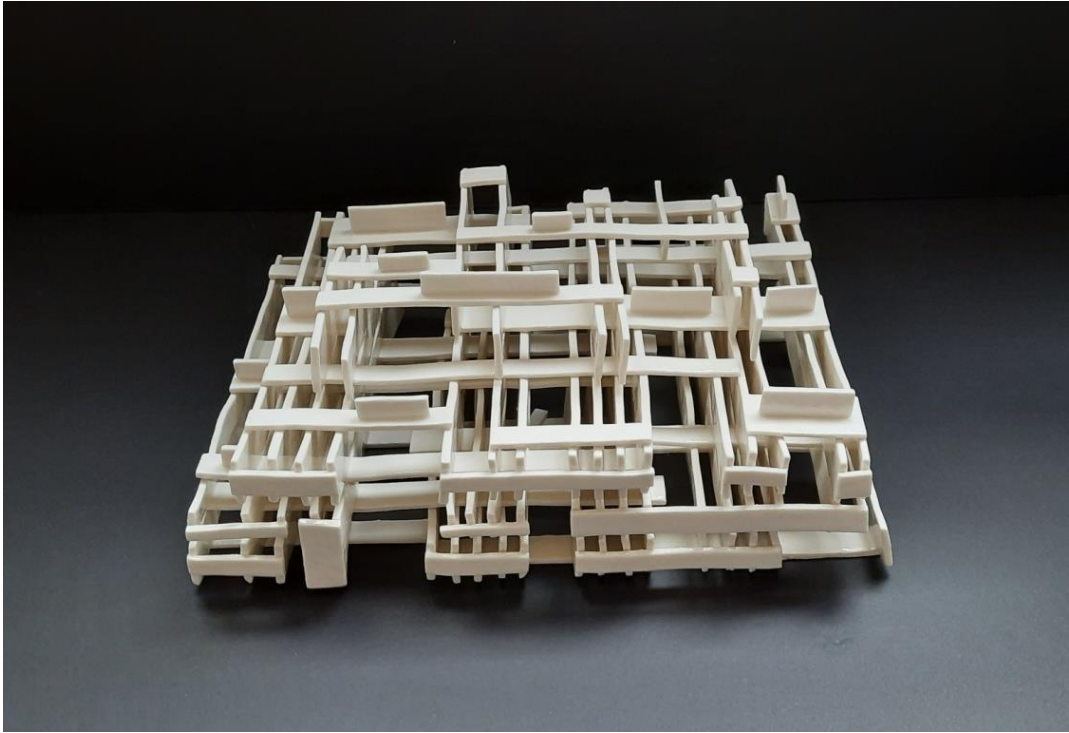
**Görsel 95.** Kuantum Alan 9, 2021, 1250 C, Çap: 22 cm, Yük. 18 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 96.** Kuantum Alan 10, 2021, 1250 C, 22x15x13 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 97.** Kuantum Alan 11, 2021, 1250 C, 27x19x14 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 98.** Kuantum Alan 12, 2021, 1250 C, 25x18x12 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 99.** Kuantum Alan 13, 2021, 1250 C, 28x21x10 cm (Kişisel arşiv)

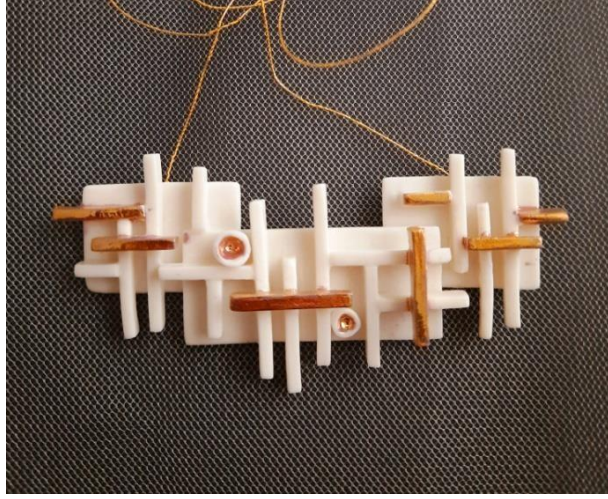
Kuantum teorisinde elektronların ve elektronların daha alt elemanlarının hareketleri incelendiğinde birbirleri ile iletişim halinde oldukları ve tek bir kişinin herhangi bir durumunun bile bütün evreni etkileyebileceği görülmektedir. Kuantum teorisinin hayatlara özgürlük, seçim hakkı ve olasılıklar sunduğu ve buna paralel olarak yapılan seçimlere dair sorumluluk alma, yapılan seçimler ve alınan kararlar ile oluşturulan bir yaşama sahip olunduğunu ve dünyadaki birçok şeyi etkilediğidir.



**Görsel 100.** Kuantum Alan 14, 2021, 1250 C, 27x20x14 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 101.** Kuantum Alan 15, 2022, 1250 C, 47x43x28 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 102.** Kuantum takılar 1, 2021, 1250 C, 8x4x1.5 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 103.** Kuantum takılar 2, 2021, 1250 C, 8x6x1.5 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 104.** Kuantum takılar 3, 2021, 1250 C, 3.7x3.7x2.3 cm (Kişisel arşiv)



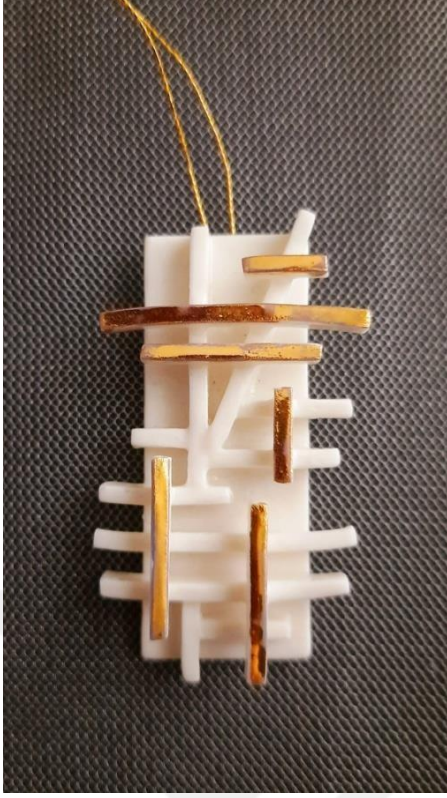
**Görsel 105.** Kuantum Takılar 4, 2021, 1250 C, 13x12x1 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 106.** Kuantum Takılar 5, 2021, 1250 C, 6x3.5x 1.5 cm (Kişisel arşiv)

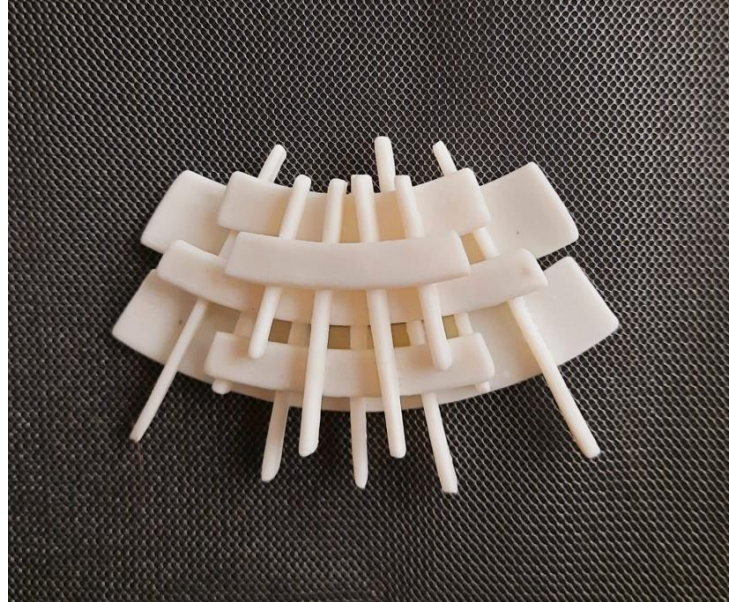


**Görsel 107.** Kuantum Takılar 6, 2021,1250 C, 3.5x3.5x1.7 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 108.** Kuantum Takılar 7, 2021, 1250 C, 5.5x3.5x1 cm (Kişisel arşiv)

**Görsel 109.** Kuantum Takılar 8, 2021, 1250 C, 6.5x 3.5x1 cm (Kişisel arşiv)



**Görsel 110.** Kuantum Takılar 9, 2021, 1250 C, 7.5x5x1.5 cm

(Kişisel arşiv)

## SONUÇ

Bu çalışmada matematik sanat arasındaki ilişki incelenmiştir. Tarih boyunca matematik alanındaki gelişmelerin sanatçılar üzerindeki yansımaları örneklerle gösterilmiştir. Buna paralel olarak sanatın yön değiştirdiği açıkça görülmüştür. Birinci bölümde sanatçıları etkileyen matematiksel kavramlar olan Fibonacci sayıları, Altın oran, Çokyüzlüler, Helisoid eğrisi, Hilbert uzay doldurma eğrisi, Fraktal geometri, Sabun baloncukları, Mobius şeridi, Klein şişesi, Kuantum teorisi anlatılarak, bu kavramlara bağlı doğadan örnekler verilmiştir. İkinci bölümde ise bu kavramlardan esinlenen sanatçılar ve eserleri yer almıştır. Üçüncü bölümde Kuantum teorisi anlatılarak, sanata yansımaları, sanatçılar ve eserleri üzerinde durulmuştur. Kuantum teorisini konu alan Uygulamalarım, üçüncü bölüm alt başlığı olarak yer almıştır. Tezimin konusunu belirlememde, doğada bulunan oranların ilgimi çekmesi ana nedendir. Araştırmaya altın oran ile başlayarak, daha sonra fraktal geometri ile devam ederek ve araştırdıkça yenileri eklenerek, araştırmanın bütünü oluşmuştur. Kuantum teorisi, elektronların helezonik hareketleri sayılmazsa, diğer matematik teoremleri gibi şekilsellik içermemektedir. Ancak kuantum teorisi, algılarda değişim yaratmış bir teoridir. Planlı olmayan bir şekilde yaptığım çalışmalar, kuantum teorisini incelememe sebep olmuştur. Kuantum Alan isimli çalışmalarımın tasarımları, iç dünyamda yaşadığım olguları yansıtan çalışmalardır. Bu olgular, kuantum teorisini, kuantum düşüncüyü, kuantum estetiğini içermektedir. İncelediğim tüm matematiksel kavramları ve çalışmalarımı yansıtan kuantum teorisini birleştirerek, tezin kapsamı oluşmuştur.

Doğanın sayısal ve şekilsel bir ifadesi olan matematiksel kavram ve teoremler incelendiğinde birbirleriyle bağlantıda oldukları görülmektedir. Fibonacci sayıları altın oranla, altın oranın çokyüzlüler ile helisoid eğrisinin hilbert uzay doldurma eğrisi ve fraktal geometri ile ilişkili olduğu gözlemlenebilmektedir. Tüm kavramlarda fraktal yapıların varlığı algılanmaktadır. Tüm bu araştırmalarımındaki alt düşünce olan, “evrenin tek ve bütün olduğu” düşüncesi, matematiksel kavram ve teoremlere ve yansımalarına bakarak söylenebilmektedir. İnsanlarda evrenin bir parçası olarak tek ve evrenle bir bütündür.

Matematik, bir bilim dalı değil, evrenin en temel olan bilimidir. Evreni en iyi anlatan, ifade eden temel bilimdir. Matematiksel kavram ve teoremler, matematikçilerin ifadesi ile güzel olmak zorundadır. Ne kadar güzelse o kadar doğrudur. Matematik ve sanat doğayı ele

olarak yorumlayan, farklı ama birbirini tamamlayan iki disiplindir. Matematiksel kavram ve teoremlerdeki yeni gelişmeler tüm alanları olduğu gibi sanat alanını da etkilemiştir. Bazı sanatçılar teoremleri inceleyerek eserler üretmişler ve bu eserlerle yeni bir dönemi başlatmışlardır. Milattan önce Yunan heykelleri, altın oran ölçülerine uygun, insan vücudu mükemmel bir görünüşte yapılmıştır. O dönemin matematikçilerinden olan Pisagor, evreni sayıların temsil ettiğini savunmuştur. Resimde perspektifin ve ışığın kullanımı ve birçok sanat akımı da matematiksel gelişime paralel olarak gelişmiştir. Mimaride görsel olarak daha estetik yapıların ortaya çıkmasını etkilediği gibi, yapı olarak da kullanımı daha iyi yapılar oluşmasını sağlamıştır. Newton kanunları, evrendeki her şeyin sebep sonuç ilişkili, her şeyin hesaplanabileceğini söyleyerek belirlenimci bir bakış açısını getirmiştir. Einstein'ın izafiyet teorisi ile sanatçılar uzay-zaman olgusunu işlerken, Kuantum teorisi ile birlikte belirlenimci düşünce biçimi yıkılmış atomun parçalanması ile doğanın resmi de parçalanmıştır. Empresyonizmin, ortaya çıkışı kuantum teorisinden önceki tarihe rastlamıştır. Sanatçının sezgileriyle algıladığı belirsizlik kuramı, empresyonizmin çıkışını etkilemiştir. Doğayı birebir resimlemektense görünenin ardını sezinlemeye başlayan sanatçının başlattığı yeni bir yol açılmıştır. Belirsizlik ilkesini sezgileri ile algılayan sanatçı, konturları kaldırarak, anda yakaladığı etkileri dışa yansıtmıştır. Kübizm ile olguya çoklu perspektiften bakan sanatçı, sanata geometriyi de katarak, nesnenin sadece bir nesne olmadığı, onun çok farklı anlamlarda da incelenmesi gerektiği algısını yansıtmışlardır. Bir nesne sadece nesne değil, onu gözlemleyenin algısıyla varlık gösterdiği görüşünü ifade etmişlerdir. Artık bir çeşme, sadece bir çeşme değil, gözlemleyenin algıladığıdır. Kuantum teorisinin “hem o hem o” özelliği, sanat dallarını tek disiplinden çıkararak, sanat eserinde farklı malzemelerin bir arada kullanımını ortaya çıkarmıştır. Sanatçı görüşünü yansıtmak için istediği malzemeyi istediği şekilde kullanmaya başlamıştır. İnsan vücudu, organı, dışkı sanatsal gösterimde, duyguların ifadesi olarak kullanılmıştır. Sadece nesnelere değil, sanatın ne olduğu ile ilgili sorgulamalar, sanata çok perspektiften bakılması gerekliliğini ortaya dökmüştür. Sanat nedir? Sanat, güzel mi olmalıdır? Sorgulamaları ile sanatın birçok tanımı yapılabilmektedir. Sanat, sorgulama ve eleştiri içermektedir. Artık sanat eserine, “sanat eserdir ya da değildir” bakış açısı değişmiş, “ne kadar sanat eseri özelliği taşır” bakış açısı ile bakılmıştır. Sanat eseri aynı zamanda güzel ise sanat eseri doğanın ritmini, ahengini taşıyor ise sanat eseri, ahenk ve ritim yaratmakta ve gözlemleyen ve gözlemlenen olarak o ritim algılanmaktadır. Sanat eseri, doğanın kanunlarıyla birlikte ritme katılmakta ve gözlemleyen açısından doğanın ritmini taşıyan sanat eseri, güzel olarak algılanmaktadır. Bu şekilde doğadaki matematiksel kavramlar sanat eserlerinde ortaya çıkmaktadır.

Birbiriyle güçlü bir etkileşimde bulunan matematik, bilimdeki gelişmeler ve sanatsal yaratı birbirinin temelini oluşturarak birbirini destekler. Birbirini destekleyen bu iki olgu, “matematiğin estetik yönü” ile ”sanatın ölçülebilir yönü” birbirine sarmal bir özellik gösterdikleri gibi aynı zamanda, birbirinden bağımsız özellikler de taşımaktadır. Matematik, mimari ve sanat tartışmasız ölçülebilir özellikler içermektedir. Oran-orantı, simetri, perspektif, düzen ve harmoni sadece ölçünün değil aynı zamanda estetiğin de temelini oluşturmaktadır. Bu kavramlar matematiğin ve aynı zamanda mimari ve sanatın tüm dallarının da hem temeli hem de sürekliliği ile ilişkili alanlardır. Matematiği anlamak estetik anlayışın gelişimine ve farklı yorumların ortaya çıkmasına katkı sağlayabilir. Bu konuda yapılacak olan araştırmalar, deneyim ve yeni bakış açıları geleceğe yönelik farklı buluşların da ön adımlarını oluşturabilir. Matematik, bilim ve teknolojiadaki gelişimler, sanat ve matematik arasındaki ilişkiyi daha da güçlendirerek, sanatta yaratıcılığın ve yeniliklerin, yeni ifadelerin önünü açabilir.

## KAYNAKLAR

- Ahmet, Erdem (2008). Alan Bennet'in Klein Şişesi, Erişim: <https://erdemahmet.blogspot.com/2008/09/alan-bennettin-klein-iesi.html>, 04.09.2021.
- Akdeniz, Fikri (2007). Doğada, Sanatta, Mimaride Altın Oran ve Fibonacci Sayıları, İzmir, Nobel Kitapevleri.
- Alik, Belma (2015). Mimarlıkta Tasarlama Yöntemleri Ve Fraktal Tasarımlar Üzerine Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Kocaeli.
- Alsan, Selçuk (1998). Cam Klein Şişeleri, Bilim ve Teknik, sayı:368, s.30-31.
- Akdoğan, N.I. (2018). Günümüz Sanatında Robotik Teknolojilere Sanatçı Yaklaşımları, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi 12. Sanat Sempozyumu /26-27 Nisan 2018, Bildiriler Kitabı, ISBN 975-491-232-7.
- Atabey. Semiha (2022). Matematiksel Kavramların Sanata Yansıması, Sanat Yazıları, Mayıs, e-ISSN 2458-8903
- Atabey, S., Terviel, C. (2020). Reflection of Mathematical Concepts and Theories on Art, Global Journal of Arts Education, Volume 10, Issue 2, (2020) 129-137, [www.gjae.eu](http://www.gjae.eu), s. 130-137.
- Atalay, Bülent (2006). Matematik ve Mona Lisa Leonardo Da Vinci'nin Sanatı ve Bilimi, (Özge Özgür, Kosta Sarioğlu, Çev.), İstanbul, Albatros Yayıncılık.
- Apak, Fundagül (2006). Mevlana'nın Evreninden Türk Edebiyatına Yansımalar, Uluslararası Düşünce ve Sanatta Mevlana Sempozyum Bildirileri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ilahiyat Fakültesi, Çanakkale, s.753-780.
- Aydemir, Eda (2020). Matematik & Sanat; İlhan Koman. Erişim Adresi: <https://funmathfan.com/post/matematik-sanat-ilhan-koman>, 11.08.2021.
- Baki, Adnan (2014). Matematik Tarihi ve Felsefesi, Ankara, Pegem Akademi.

- Baytaroğlu, N.T., Bayhan S. (2019). Geometrik Bakış Açısıyla Topoloji, Goller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi, Cilt 7, Sayı 76, s.18-21.
- Belge, F.B. (2022). Bu Bir Karo Değildir, Seramik Türkiye Dergisi, 2022- Mayıs, sayı:61, İstanbul.
- Berkmen, Haluk (2018). Kuantum Bilgeliği ve Tasavvuf, İstanbul, Aura Kitapları.
- Berkmen Haluk (2011). Paralel Evrenler, DÜŞÜN-ü-YORUM Anadolu Aydınlanma Vakfı Sosyal ve Kültürel Bülteni, sayı:13, s. 8-10.
- Bill, Max (ty). Max Bill. Erişim Adresi: [https://en.wikipedia.org/wiki/Max\\_Bill](https://en.wikipedia.org/wiki/Max_Bill), 28.08.2021.
- Boogaard, Marga (2021). Erişim Adresi: [https://facebook/Marga\\_Boogaard/](https://facebook/Marga_Boogaard/) 10.06.2021.
- Boşluk Dolduma Eğrisi (ty). Erişim: <https://stringfixer.com>, 20.03.2022. Botella, Norbert (ty). Erişim Adresi: <https://www.norbertbotella.com/>, 22.06.2021.
- Cankoçak, Kerem (2019). Cern ve Büyük Patlama, İstanbul, Asi Kitap.
- Cam, Fatih (2012). Kuantum Fiziği Bulgularıyla Sanat - Din İlişkisi Üzerine Düşünceler, Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Hakemli Dergisi, ART-E Mayıs- Haziran 2012-09 ISSN 1308-2698, s.55-69.
- Caroline, Crain (ty). Sandra Davalio. Erişim: <https://tr.pinterest.com/pin/112027109463544649/>, 15. 08.2021.
- Cengiz, Ö., Uluişik, D., Kara, F.N. (2020). Çağdaş Sanat Yapıtlarında Fraktal Geometri Etkileri Üzerine Bir Değerlendirme, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, sayı: 26, s. 563-576.
- Cınbarcı, Alev (2016). Fraktal Geometri ve Evrim, Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü Dergisi, cilt:6, sayı:11, s.101-108.
- Clovis, Juliette (2020). Erişim Adresi: [https://instagram.com/Juliette\\_Clovis](https://instagram.com/Juliette_Clovis), 25.02.2021.
- Çağlar, Sibel (2017). Mobius Şeridi ve Klein Şişesi: Gerçeklik Algımızı Zorlayan İki Nesne, Erişim: <https://www.matematikselsel.org/mobius-seridi-klein-sisesi-vematematikselsel-illuzyon/>, 25.09.2021.

- Çakar, Öner (1992). Doğanın Güzellik Ölçüsü Altın Oran, Bilim ve Teknik, cilt:25, sayı:297, s.6-11).
- Çakmak, Suat (2011). Evrenin Geometrik Şifresi Altın Oran Kaos Fraktal Simetri, İstanbul, Griffin.
- Çelikkan, Şule Gece (2018). Modern ve Postmodern Dönemlerde Soyut Sanat Felsefesi, İzmir, Mungan Kavram Yayınevi.
- Deligeorge, S.(1998). Hayvanlar Dünyasının Başdöndürücü Şekilleri Sarmal ve Spiralleri, (Selçuk Alsan, Çev.), Bilim ve Teknik, sayı: 364.
- Demircan, Kozan (2017). Hiperküp:Evren Neden 3 Boyutlu, Erişim: <https://khosann.com/hiperkup-evren-uc-boyutlu/>, 20.07.2021.
- Doko, Enis (2021).Fizikteki Güzellik ve Anlamı Dirac İlkesi: Fiziğin Gizli Silahı Olarak Güzellik, Hece Sanat Özel Sayısı, s.1444-1453.
- Eraydın, Müge (2006). Müziğin Doğasında Varolan Fizik Ve Matematik Öğelerinin Çağdaş Teoremler İçerisinde İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Müzikoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
- Erdem, Hatice (ty). Matrix ve Felsefe İlişkisi. Erişim Adresi: <https://www.milliyet.com.tr/molatik/sanat/matrix-ve-felsefe-iliskisi-84457>, 29.07.2021.
- Farrell, Regina (ty). Erişim Adresi: <https://reginafarrell.com>, 17.07.2021
- Franckh, Pierre (2010). Rezonans Kanunu İstek Yönetimi, (Sema Ersin, Çev.), Ankara, Elips Kitap.
- Franckh, Pierre (2017). Doğru İstersen Olur, Erişim Adresi: <https://rabilbooks.wordpress.com/2017/02/23/dogru-istersen-olur-pierre-franckh/>, 27.11.2021.
- Gaddy, James (ty). Meet the Jackson Pollock of the Robot Art World. Erişim Adresi: <https://www.fastcompany.com/1665505/meet-the-jackson-pollock-of-the-robot-artworld>, 03.08.2021

- Ghys, E. (2017). A Singular Mathematical Promenade, /Etienne Ghys – Lyon, ENS Editions, ISBN 978-2-84788-940-6, Erişim: <https://ghys.perso.math.cnrs.fr/bricabrac/promenade.pdf>, 18.08.2021.
- Gill, A. (2010). Fibonacci Rabbit Generator (2001/2010). Erişim Adresi: <https://alisongill.com/portfolio/fibonacci-rabbit-generator>, 11.08.2021.
- Godinoz, Nicola (2019). Art and Physics, Proceedings of Science, <http://pos.sissa.it/https://studylibtr.com/doc/1066343/modern-sanat-e-%C4%9Fitimi-ve-kuantum-esteti%C4%9Fi>, 06.07.2021.
- Goswami, Amit (2017). Kuantum Yaratıcılığı, (Cengiz Yücel, Çev.), İstanbul, Ray Yayıncılık.
- Gowman, P. (2017). Exhibition Visit: Contemporary Korean Ceramics at the V+A. Erişim: <https://londonkoreanlinks.net>, 14.06.2021.
- Gündüz, Deniz (1998). Üçüncü Boyutun sakinleri Çokyüzlüler, Bilim ve Teknik, sayı: 370, s. 26-29.
- Gündüz, Deniz (1998). Fraktallar Dünyasında Küçük Bir Gezinti, Bilim ve Teknik, sayı: 365, s. 40-43.
- Güner, Güngör (ty). Erişim Adresi: <https://iletisim.com.tr/kisi/gungor-guner/>, 05.05.2022.
- Güner, Y. R., Çağdaş, G. (2019). Biçim Bulma, JCoDe, cilt: 1, sayı: 1, s. 35-53.
- Güner, Yusuf Reşat (2016). Üç Yönlü Periyodik Minimal Yüzeyler İle Oluşturulan Bir Tasarım Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilişim Anabilim Dalı, İstanbul.
- Güney, E., Yavuz, H. (2020). Yapay Zeka ile Sanatsal Üretim Pratiğinde Sanatçının Rolü ve Değişen Sanat Olgusu, STD 2020, Aralık, [dergipark.org.tr](http://dergipark.org.tr), s. 415-439.
- Haliki, Emir (2018). Maddenin Dalga Parçacık İkiliği: Çift Yarı Deneyi ve Varyasyonlar. Erişim Adresi: <https://rasyonalist.org/yazi/maddenin-dalga-parcacic-ikiligi-cift-yarik-deneyi-ve-varyasyonlari/>, 30 haziran 2020.
- Halpern, Paul (2015). Einstein'ın Zarı ve Schrödinger'in Kedisi, (Serhat Atay, Çev.), İstanbul, Kırmızı Kedi Yayınevi.

- Handel, G. F. (ty). Erişim: [https://tr.wikipedia.org/wiki/George\\_Frideric\\_Handel](https://tr.wikipedia.org/wiki/George_Frideric_Handel), 07.06.2022.
- Hardy, G. H. (1993). Bir Matematikçinin Savunması, (Nermin Arık, Çev.). Ankara, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.
- Hild, Eva (2019). Ceramic Sculptures, Erişim adresi: <https://evahild.com>, 17.07.2021.
- Huntürk, Özi (2016). Heykel ve Sanat Kuramları, İstanbul, Hayalperest Yayınevi.
- İdiz, Ferzende (2011). Kuantum Fiziği ve Tasavvuf, Dicle Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, cilt:13, sayı: 2, s. 87-125.
- İrhan, Aslı (2013). Matematik ve Geometrinin Heykel Sanatına Etkisi, Yüksek Lisan Tezi, Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Heykel Anasanat Dalı, Eskişehir.
- İstanbulsanatevi (ty). Barnet Newman, Erişim: <https://www.istanbulsanatevi.com/category/sanatcilar/soyadi-n/newman-barnett/>, 14.06.2022.
- Kaku, Michio (2018). Paralel Dünyalar, (Ayşe Cankız Çevik Çev.), Ankara, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık.
- Kanazawa (2020). Erişim: <https://koge-artfair.jp/2020/artworks/302/>, 23.08.2021.
- Kaplanoğlu, Lütfi (2011). Resimde Zaman ve Eşzamanlılık, Sanat Dergisi, cilt:0, sayı:19, s. 65-74.
- Kavrakoğlu, Füsün (2017). Çağdaş Sanata Varış 266/ Heykeller ve Nesnelere 5. Erişim Adresi: <https://kavrakoglu.com/cagdas-sanata-varis>, 17.07.2021.
- Kavurmacioğlu, Özgür (2013). Strüktür Tasarımında Yenilikçi Matematiksel Modeller Üzerine Bir İnceleme, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Kavut, Sevgi (2020). Carl Gustav Jung: Kavramları, Kuramları ve Düşünce Yapısı Üzerine Bir İnceleme, International Journal of Cultural and Social Studies (IntJCSS), December 2020, : Volume 6 (Issue 2) / e-ISSN : 2458-9381, s.681-695.

- Keep, Jonathan (ty). Recent Artworks, Erişim: <http://www.keep-art.co.uk/recent.htm>, 17.06.2021.
- Keskin, İsmail (2015). İlhan Koman'ın 75-80 arası çalışmalarından "sonsuzluk eksi birdeniz kabuğu", Erişim: <https://twitter.com/keskinismail/status/581184358050082816>, 10.06.2022.
- Kıranlar, Öner (2008). 20. Yüzyıl Heykeli İçerisinde İlhan Koman Heykellerinin Yeri, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Edirne.
- Kim, Haram (2017). Erişim Adresi: <https://medium.com/@hhkim/1983-magnus-jwenningers-dual-models-9dca26cabef0>, 13.08.2021.
- Koç, Saadet (1995). Mathart: Matematiksel Sanat, Bilim ve Teknik, sayı: Kasım, s. 44-47.
- Kodaman, M.D. (2019). Gelecekçi Gelenek Boyutların ve Kuantların Ressamı, Atlas International Refereed Journal On Social Sciences, Vol:5, Issue:17, ISSN:2619-936X.
- Kodaman, M.D. (ty). Modern Sanat Eğitimi ve Kuantum Estetiği. Erişim: <https://studylibtr.com/doc/>, 14.08.2021.
- Kogei Art Fair Kanazawa (2020). Erişim: <https://kogei-artfair.jp/2020/artworks/302/>, 23.08.2021.
- Kondu, Cemal (2010). Herkes İçin NLP, Beyin Gücü Dergisi, Mart-Nisan Sayısı e-kitabı, [www.beyingucudergisi.com](http://www.beyingucudergisi.com).
- Komay, Talha (2018). Evrim Teorisi ve Kelam Açısından Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel İşlam Bilimleri Anabilim Dalı, Kelam Bilim Dalı, , Konya.
- Krauss, L.M. (2015). Kuantum Adam Feynman, (Mehmet Moralı, ev.), İstanbul, Alfa Basım.
- Kuleşov Etkisi (ty). Erişim Adresi: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kulesov>, 29.07.2021.
- Kurtuluş, Özgür (1997). Bir matematikçinin Sihirli Oyunağı Klein Şişesi, Bilim ve Teknik, sayı: Őubat, s. 28-30.

Kuantum Mekanığı (ty). Erişim Adresi: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Kuantum\\_mekaniğı](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kuantum_mekaniğı), 08.06.2021.

Kuantum Estetiğı (2017). Erişim Adresi: <https://risaleinurenstitusu.org/kuantum-estetigi>, 12.07.2021.

Liputan6.com (2018). Mengapa Burunk Flamingo Berwarna Pink?, Erişim: <https://www.liputan6.com/citizen6/read/3469942/mengapa-burung-flamingo-berwarnapink->, 28.07.2021.

Matematiğın Başlangıcı, (ty). Erişim Adresi; <https://turkcebilgi.com>, 13.07.2021.

Matematiksel (2021). Çoklu elektron-pozitron çiftlerini gösteren parçacık izleri, Erişim: <https://twitter.com/matematikselorg/status/>, 05.12.2021.

Matematiksel (2021). Spiral, Erişim: <https://ms-my.facebook.com/matematiksel.org/photos/>, 07.11.2021.

Matrix Filmine Felsefi Bakış (2018). Erişim Adresi: <http://yenisinemadunyasi.blogspot.com/2018/03/matrix-filmine-felsefi-bakis.html>, 29.07.2021.

McCurdy, Jennifer (ty). Erişim Adresi: <https://www.lafontsee.us/jennifer-mccurdy>, 16.07.2021. Milena, (2013). Fenella Elms Ceramics. Erişim Adresi: <https://ardesiadesign.blogspot.com/2013/10/fenella-elms-ceramics.html>, 17.07.2021.

Min, Lee Jong (ty). Erişim Adresi: <https://vleev.com.>, 28.07.2021.

Mirviss, J.B. (ty). Kurokawa Toru, erişim: <https://www.mirviss.com/artists/kurokawa-toru>, 12.06.2022.

Nahas, Nabil (2013). Erişim Adresi: [https://islamicartsmagazine.com/magazine/view/nabil\\_nahas](https://islamicartsmagazine.com/magazine/view/nabil_nahas), 11.08.2021.

Nesin, Ali (2010). Matematik ve Doğa, İstanbul, Nesin Yayıncılık.

Özdoğan, Mücahit (2019). Kuantum Teorisi Absürdizmi (Saçmacılığı) Destekler Mi?, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi, Güz/2019, cilt:20, sayı:20, s.39- 61.

- Özkan, Cansu (2019). Oluş Halini Yükselt-Bilinç Haritası. Erişim Adresi: <http://yasamsuyu.com/olus-halini-yukselt/>, 03.01.2022.
- Özer, Yıldız (2009). Konstrüktivist Heykelde Boşluk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Heykel Anasanat Dalı, İzmir.
- Özsöylev, H. N.(1998). Sabun Baloncuklarıyla Deneysel Matematik, Bilim ve Teknik, sayı:367.
- Pişmiş Toprak Sempozyumu, (ty). Soner Pilge. Erişim Adresi: <http://pismistoprak.tepebasi.bel.tr/sanatcilar-detay.asp?id1=122>, 03.06.2022.
- Rasmussen, Merete (ty). Our Sculptures Merete Rasmussen. Erişim Adresi: <https://sculptors.org.uk/artists/merete-rasmussen>, 08.08.2021.
- Renklint, Lars (2021). Erişim Adresi: <https://instagram/LarsRenklint>, 21.09.2021.
- Sağlam, Muammer (1992). Evren Matematik Bir Sistemdir. Tümleniş, Kasım-Aralık, s.10-27. 89
- Sayın, H. Ümit (2017). Yeni Fizik ve Modern Sanat:21. Yüzyılda Sanat, İstanbul, Tantra Akademi.
- Sciencephotolibrary (ty). Erişim Adresi: <https://sciencephoto.com/media/106032/view/electromagnetic-particle-shower>, 23.08.2021.
- Schenkelberg, Lisa (2020). Erişim Adresi: <https://instagram/lisaSchenkelberg/>, 21.08.2021.
- Seçki, Sezaverdi (2019). Kaderimize Yön Veren Evren Yasaları ve Kuantum Bilgelik, İstanbul, Ray Yayıncılık.
- Segermen Henry (ty). Hanry Segerman ve Matematik Çalışmaları. Erişim Adresi: <https://tr.sciencenetnews.com/henry-segerman-ve-matematiksel-calismalari/>, 23.05.2020. 94
- Sonmucid (2011). Kuantum Fiziği ve Tasavvuf Aynu Şeyi Söylüyor. Erişim Adresi: <https://sonmucid.wordpress.com/2011/02/04/kuantum-fizigi-ve-tasavvuf-ayni-seyisoyluyor/>, 26.11.2021.

- Southgate, Sophie (2020). Sophie Southgate. Erişim adresi: <https://sophiesouthgate.com>, 21.08.2021.
- Soyak, Merve Ceren (2020). Çağdaş Seramikte Matematiğin Soyut İfadesi, International Social Sciences Studies Journal, ISSN:2587-1587, Vol:6, Issue:74; pp:5263-5272.
- Su, Süreyya (2014). Çağdaş Sanatın Felsefi Söylemi, İstanbul, Kültür bakanlığı Yayıncılık.
- Tanaka, Tomomy (2020). Kogei Art Fair Kanazawa 2020. Erişim Adresi: <http://https://kogei-artfair.jp/2020/artworks/302/>, 27.07.2021.
- Tarlacı, Sultan (2019). Bilinç Beyin, Zihin ve Benliğin Keşfi, İstanbul, Destek Yayınları.
- Tokdil, Ezgi (2020). Sinema - Bilim - Felsefe Triyalektiği: Kuantumun Çoklu Referans Sistemi ve Sinematik Anlatıya Yansımaları, SineFilozofi Dergisi, Özel Sayı 2020.
- Topaloğlu, Derya (2019). Örnekleri İle İtalyan Rönesansı'nda Kutsal Doğum Sahnesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Batı Sanatı Ve Çağdaş Sanat Anabilim Dalı, Erzurum.
- Toru, Kurokawa (2022). Erişim: [https://www.instagram.com/kurokawa\\_toru\\_/](https://www.instagram.com/kurokawa_toru_/), 12.06.2022.
- Turani, Adnan (2009). Çağdaş Sanat Felsefesi, İstanbul, Remzi Kitapevi.
- Turhan, Kartal (2018). Fraktal Geometrinin İç Mimari Kurguda Kullanımına Yönelik Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı, Ankara.
- Turgut S., İpekoğlu Y. (2000). Kuantum Fiziğinin Garip Söylemleri, Bilim ve Teknik, Sayı: Ekim, s.46-49.
- Türker, H. İbrahim (2011). Tuvalden Sayısala, Anadolu Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, cilt:1, sayı:1, Kasım 2011, s.146-166
- Türk Da Vinci'si İlhan Koman'ın Eserleri ve Hayatı, (2016). Erişim Adresi: <https://leblebitozu.com/turk-da-vincisi-ilhan-komanin-eserleri-ve-hayati>, 11.08.2021.

- Uluişik, Deniz (2019). Çağdaş Seramik Sanatında Fraktal Geometri Ve 3 Boyutlu (3d) Yazıcıların Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat ve Tasarım Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.
- Yalçın, Cengiz (2019). Kuantum Tanrı'nın Nefesi mi? Aklın Sesi mi? Neyin Nesi?, Ankara, Akıl Çelen Kitaplar.
- Yapı Kredi Yayınları (ty). Tarih Boyunca Sanat, Dünya Sanat Tarihinde Üsluplar ve Akımlar, Somut Sanat, s.136-137.
- Yıldırım, Bircan (2019). Duygusal Zekâ, İstanbul, Destek Yayınları.
- Yılmaz, Barış (2014). Belirsizlik Kavramı İle Soyut Sanat İlişkisi Üzerine Görsel Çözümler, Sanatta Yeterlik Tezi, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Resim Anasanat Dalı, Ankara.
- Zohar, Danah (2017). Kuantum Benlik Yeni Fiziğin Işığında İnsan Doğası ve Bilinci, (Seda Kervanoğlu, Çev.), İstanbul, Artı Yayınları.

## ETİK BEYANI

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Tez/Sanat Çalışması Raporu Yazım Yönergesi'ne uygun olarak hazırladığım bu Tez/Sanat Çalışması Raporunda,

- Tez/Sanat Çalışması Raporu içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu Tez/Sanat Çalışması Raporunun herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir Tez/Sanat Çalışması Raporu çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

21/06/2022

(İmza)

Semiha ATABEY

# SANATTA YETERLİK ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Güzel Sanatlar Enstitüsü

Matematik Sanat İlişkisi ve Özgün Uygulamalar

Yukarıda başlığı verilen Tez/Sanat Çalışması Raporunun tamamı aşağıdaki filtreler kullanılarak Turnitin adlı intihal programı aracılığı ile Tez Danışmanım tarafından kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Raporlama Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı (%)	Gönderim Numarası
21.06.2022	113	19496	25.05.2022	4	1860777821

Uygulanan filtreler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tez/Sanat Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

21.06.2022

Semiha ATABEY

Öğrenci No: N16159281

Anasanat Dalı: Seramik Anasanat Dalı

Program (işaretleyiniz):

Yüksek Lisans	Sanatta Yeterlik	Doktora	Bütünleşik Doktora
	X		

DANIŞMAN ONAYI UYGUNDUR.

Prof. Dr. Deniz Onur ERMAN

## PROFICIENCY IN ART ORIGINALITY REPORT

HACETTEPE UNIVERSITY

Institute of Fine Arts

The Relationship Between Mathematics And Art And Original Applications

The whole thesis is checked by my supervisor, using Turnitin plagiarism detection software taking into consideration the below mentioned filtering options. According to the originality report, obtained data are as follows.

Date Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defence	Similarity Index (%)	Submission ID
21.06.2022	113	19496	25.05.2022	4	1860777821

Filtering options applied are:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read the Hacettepe University Institute of Fine Arts Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations, I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge. I respectfully submit this for approval.

21.06.2022

Semiha ATABEY

Student No: N16159281

Department: Ceramic

Program/Degree (please mark):

Master's	Proficiency in Art	PhD	Joint Phd
	<b>X</b>		

SUPERVISOR APPROVAL

APPROVED

Prof. Dr. Deniz Onur ERMAN

## YAYIMLAMA VE FİKRÎ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) 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 metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren .... yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ..... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

21/06/2022

“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

\* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir

