



Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü
Seramik Anasanat Dalı

DOĞA, SANAT VE BİYOMİMETİK BİLİM

Melda GENÇ

Sanatta Yeterlik Eseri Çalışması Raporu

Ankara, 2013

DOĞA, SANAT VE BİYOMİMETİK BİLİM

Melda GENÇ

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü
Seramik Anasanat Dalı

Sanatta Yeterlik Eseri Çalışması Raporu

Ankara, 2013

KABUL VE ONAY

[Öğrencinin Adı Soyadı] tarafından hazırlanan “[Tezin/Raporun Adı]” başlıklı bu çalışma, [Savunma Sınavı Tarihi] tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından [Tezin/Raporun Türü] olarak kabul edilmiştir.

[İ m z a]

[Unvanı, Adı ve Soyadı] (Başkan)

[İ m z a]

[Unvanı, Adı ve Soyadı] (Danışman)

[İ m z a]

[Unvanı, Adı ve Soyadı] [(İkinci Danışman)]

[İ m z a]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

[İ m z a]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

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

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun 2 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

25.02.2013

Melda GENÇ

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince desteğini esirgemeyen sayın Prof. Nazan Sönmez'e, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümünde çalışmaya başlamama vesile olan sayın Prof. Dr. Candan Terviel'e, tüm sıkıntılarımı, dertlerimi hiç sıkılmadan dinleyen ve bana hep yardımcı olan değerli hocam İlhan Marasali'ya, her zaman yanımda olduğunu bildiğim Soner Pilge ve Ceren Erel'e, gece gündüz desteklerini hiç esirgemeyen ve daima yanımda olduklarını bildiğim ailem Mustafa İsmet Genç, Semahat Genç ve Şahika Genç'e, değerli dostlarım Filiz Mısır, Dilek Zülfikar, Işıl Tüfekci, Mehtap Morkoç, Şule Altay, Mahdiah Mahdizad, Ayla Eltutan, Aybike Ak, Buğra Özer, Yavuz Aslan, Aynaz Rad, Aidin Yousefi, Kezban Karahan, Eda, Seyran Saldık, Serap Ertürk, Nazlı Yüceloğlu ve Emine Doğdaş'a, Ankara'da olduğum süre içerisinde bana evini açan, sevgisini benden esirgemeyen halam Sümer Genç'e sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

GENÇ, Melda. *Doğa, Sanat ve Biyomimetik Bilim, Sanatta Yeterlik Çalışması*
Raporu, Ankara, 2013.

Doğa kavramı sanatçılar için her zaman önemli bir esin kaynağı olmuştur. Son zamanlarda oldukça gündeme gelen dünyamızın kaynaklarının hızlı tüketilmesi konusu sanatçıların ve bilim adamlarının odak noktası haline gelmiş, yeni çözüm arayışlarına yöneltmiştir. Bilim adamları üretim ve tüketim sonucunda ortaya çıkan ve doğanın bozulmasına neden olan kirlenmeden, tedavisi bulunamayan hastalıklara kadar olan mevcut birçok alandaki problemlere yeni çözüm bulmaya çalışırken içinde bulunduğumuz ve bizimde onun bir parçası olan doğanın kendi içerisinde her şeyi çözümlediğini fark ettiklerinde yeni bir bilimin de doğmasını sağlamışlardır. Bu çalışmada Biyomimetik bilim diye doğadaki canlı cansız tüm varlıklardan yararlanılarak soyutlamacı bir anlayışla biyomimetik doğrultusunda doğadan esinlenme yöntemlerinden olan strüktür, doku, renk biyomimikrisi ele alınmış ve incelenmiştir. Doğadan seçilen formlar seramiğin malzemesi olan kilin de özellikleriyle yeniden yorumlanarak ele alınmış ve bu anlayışla yeni bir anlatım dili oluşturmuştur.

Anahtar Sözcükler

Doğa, Sanat, Seramik, Biyomimetik bilim

ABSTRACT

GENÇ, Melda. *Nature, Art and Biomimetic Science*, PhD Artwork Report, Ankara, 2013.

The concept of Nature has been a source of inspiration for artists. Recently, rapid depletion of Earth's resources has become focal point for the artist and scientist to find new solutions. As scientist have been trying to develop solutions to a various set of problems, ranging from pollution resulting from production and consumption, and causing degradation of nature to treatment of diseases, they recognized the emergence of a new discipline with its roots in understanding how nature resolves rising, relatively complex problems. In this thesis, abstractions of elements in nature are interpreted through their structure, texture, color within the perspective of a new branch of science, biomimetic, the study of the structure and function of biological systems as models for the design and engineering of materials and machines, while rediscovering their forms in nature through the lens of kiln, the main ingredient of the ceramic material, with its plasticity, durability, and distinct irresistibility to awaken the urge for tactile stimuli, and bringing a fresh life into the inanimate ceramic pieces through biomimicry.

Key Words

Nature, Art, Ceramic, Biomimetic science

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
RESİM LİSTESİ	ix
TABLolar	xiii
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: SANAT VE DOĞA İLİŞKİSİ	2
1.1. Sanatın Konusu Olarak “Doğa”	2
1.2. Mimesis Kuramı	15
1.3. Leonardo Da Vinci ve Doğa	19
2. BÖLÜM: BİYOMİMETİK BİLİM	25
2.1. “Biyomimetik Bilmin” Tanımı	25
2.2. “Biyomimetik Bilmin” Bir Bilim Dalı Olarak Kabul Edilişi	27
2.3. Biyomimetik Bilim ve Örnekleri.....	30
3. BÖLÜM: SANAT VE BİYOMİMETİK BİLİM	39
3.1. Doğadan Esinlenme Yöntemleri.....	39
3.1.1. Biçim	42
3.1.2. Strüktür/ İskelet (İç yapı)	43
3.1.2.1. Yapay Strüktür / iskelet (içyapı)	44

3.1.3. Doku (strüktür dış yapısı)	45
3.1.3.1. Doğal Dokular	46
3.1.3.1.1. Düzenli Dokular.....	47
3.1.3.1.2. Düzensiz Dokular.....	48
3.1.3.1.3. Değişken Dokular.....	49
3.1.3.2. Yapay Dokular	50
3.1.3.2.1. Optik Doku	50
3.1.4. Renk.....	51
3.1.5. Malzeme.....	55
3.2. Doğadan Esinlenen Sanatçılar	57
3.2.1. Rebecca HUTCHINSON	57
3.2.2. Nuala O'DONOVAN	60
3.2.3. Amanda SMALL	61
3.2.4. Heather KNIGHT	63
3.2.5. Lee MIDDLEMAN.....	65
3.2.6. Hamiye ÇOLAKOĞLU.....	67
3.2.7. Atilla GALATALI	69
3.2.8. Güngör GÜNER	70
3.2.9. Melike Abasıyanık KURTİÇ.....	72
3.2.10. Tülin AYTA	73
4. BÖLÜM: KİŞİSEL UYGULAMALAR.....	75
4.1. Eşek arısı Kovanı.....	76
4.2. Hücre	83
4.3. Sünger	87

4.4. Bambu	93
4.5. Kuraklaşan Dünya.....	98
4.6. Kemik.....	100
4.7. Beyin.....	103
4.8. Ağaç.....	106
4.9. Mercan.....	110
SONUÇ	115
KAYNAKÇA	119

RESİM LİSTESİ

Resim 1.1.	Yontma Taş Devri'ne ait Namibya'da bir mağarada bulunan taşlar.....	3
Resim 1.2.	İspanya' da Santander yakınında bulunan mağara resmi.....	4
Resim 1.3.	Mısır Tanrılarının çizimlerinde kullanılan doğadan alınan semboller	5
Resim 1.4.	Mısır Hiyeroglifindeki doğadan alından canlı cansız varlıklar	6
Resim 1.5.	Lotus çiçeği ve Mısır Uygarlığında rakam sisteminde kullanılan, doğadan alınarak stilize edilen figürler	7
Resim 1.6.	Yunan Sanatı pişmiş toprak kapları	8
Resim 1.7.	Art Nouveau hareketinin öncülerinden Alphonse Mucha'nın F. Champenois Imprimeur-Editeur adlı eseri, 1897	12
Resim 1.8.	Land Art Sanatı örnekleri.....	14
Resim 1.9.	Robert Smithson Utah'daki Tuz Gölü kıyılarında yaptığı "Spiral Jetty"	15
Resim 1.10.	Leonardo Da Vinci'nin kaplumbağadan yola çıkarak tasarladığı tank tasarımı	22
Resim 1.11.	Leonardo Da Vinci'nin ejderha sineğinden yola çıkarak tasarladığı mekanik kanat mekanizmaları.....	23
Resim 2.1.	Skorksy Helikoptere ilham veren Yusufçuk (helikopter böceği) ve Skorksy "H5 Dragonfly" adlı Helikopteri	32
Resim 2.2.	Eastgate Merkezi ve ilham aldıkları termit kuleleri.....	33
Resim 2.3.	Japon trenleri "Shinkansen" ve Baykuş	34
Resim 2.4.	Velcro ve esinlenen bitki	35
Resim 2.5.	Robert Clark' a ait olan bitkinin fotoğrafı ile Jim Ekstrom'un bitkinin mikroskobik çekimi	36
Resim 2.6.	Köpek balığı derisinden yola çıkılarak tasarlanan mayo tasarımları.....	36
Resim 2.7.	Lotus Çiçeği ve hep temiz kalması.....	37
Resim 3.1.	Doğada bulunan strüktür örneği: Arı peteği	43

Resim 3.2.	Yılan ve iskeleti.....	44
Resim 3.3.	Nano teknoloji ile köpek balığı derisinin mikroskop altındaki görüntüsü.....	45
Resim 3.4.	Kertenkelenin duvarlara ve tavanlara yapışmasını sağlayan ayağı ve mikroskop altındaki görüntüsü.....	46
Resim 3.5.	Ayçiçeği ve mikroskop altındaki görüntüsü	46
Resim 3.6.	Doğal dokular için örnek	47
Resim 3.7.	Ayçiçeği ve tohumlarının geometrisi	48
Resim 3.8.	Balık ve pulları	48
Resim 3.9.	Düzensiz dokular; yaprak ve ağaç kabuğu	49
Resim 3.10.	Mermer ve Granit dokusu	49
Resim 3.11.	Çöldeki kum dalgaları	50
Resim 3.12.	Victor Vassareli 'den optik dokulu çalışmalar.....	51
Resim 3.13.	Işığın prizma ile renklere ayrılması	52
Resim 3.14.	Hayvanlarda korunma mekanizması olarak kullanılması	55
Resim 3.15.	fiberglass malzeme.....	56
Resim 3.16.	Rebecca Hutchinson eserlerinden bir enstalasyon.....	58
Resim 3.17.	Rebecca Hutchinson Eserlerinden bir yerleştirme	59
Resim 3.18.	Rebecca Hutchinson.....	59
Resim 3.19.	Naula O'Donovan	60
Resim 3.20.	Naula O'Donovan	61
Resim 3.21.	Amanda Small	62
Resim 3.22.	Amanda Small Çalışmaları	63
Resim 3.23.	Heather KNIGHT	64
Resim 3.24.	Heather KNIGHT	64
Resim 3.25.	Heather KNIGHT	65
Resim 3.26.	Middleman'ın "Ayçiçeği" adlı Çalışması	66
Resim 3.27.	Deniz Canlıları Serisi	66
Resim 3.28.	Hamiye Çolakoğlu'nun Aventürün sırlı pano tasarımı	67
Resim 3.29.	Hamiye Çolakoğlu'nun Bilkent Üniversitesinde bulunan 'Bilim Ağacı' adlı çalışması	68
Resim 3.30.	Hamiye Çolakoğlu'nun Porselen soyut kuşları.....	68

Resim 3.31.	Atilla Galatalı Seramik Panosu	69
Resim 3.32.	Atilla Galatalı Seramik panosu.....	70
Resim 3.33.	Güngör Güner.....	71
Resim 3.34.	Güngör Güner.....	71
Resim 3.35.	Melike Abasıyanık Kurtiç çalışması	73
Resim 3.36.	Yapraklardan yola çıkarak yaptığı eserler.....	74
Resim 4.1.	Eşek arısı kovanı	77
Resim 4.2.	Eşek arısı kovanından yola çıkılarak yapılmış çizimler	78
Resim 4.3.	Çizimler sonucunda oluşturulan kalıp	79
Resim 4.4.	“Kovan” adlı çalışmanın fotoğrafları, 40 cm x 40 cm x 38 cm	79
Resim 4.5.	Eşek arısı kovanından yola çıkılarak yapılmış farklı modül çizimleri.....	80
Resim 4.6.	Çizimler sonucunda oluşturulan modül kalıpları	81
Resim 4.7.	Sarıca panosu için sır araştırmaları	81
Resim 4.8.	Sarıca Panosunun dizilimi	82
Resim 4.9.	Sarıca panosunun düzenlemesi , 300cm x 120cm	82
Resim 4.10.	Referans hücre fotoğrafı	83
Resim 4.11.	Hücre Diagramı	84
Resim 4.12.	Hücreden yola çıkılarak yapılmış çizimler.....	84
Resim 4.13.	Hücre Konulu araştırmalar.....	85
Resim 4.14.	“Hücre” adlı çalışma, 40 cm x 6 cm h.22 cm.....	86
Resim 4.15.	Hücre Çalışmasından Detay.....	86
Resim 4.16.	Bazı süngerlerin mikroskop altında görünüşleri.....	87
Resim 4.17.	Süngerden yola çıkılarak çizilen çalışmalar	88
Resim 4.18.	Sünger çalışmanın eskiz çizimi.....	89
Resim 4.19.	“Sünger” adlı çalışma, 50 cm x 50 cm h. 48 cm.....	89
Resim 4.20.	Süngerden yola çıkılarak yapılan pano eskizleri.....	90
Resim 4.21.	Renk Biyomimikrisi	91
Resim 4.22.	Bukelemun çalışmasının eskiz çizimi.....	92
Resim 4.23.	“Bukelemun” adlı çalışma için kullanılacak olan imaj.....	92
Resim 4.24.	“Bukelemun” adlı çalışma, 107 cm x 30 cm h. 260cm	93
Resim 4.25.	Çalışmanın referans fotoğrafı “Bambu”.....	94

Resim 4.26.	Bambu bitkisinden yola çıkılarak yapılmış çizimler	95
Resim 4.27.	“Bambu”, 29 cm x 5 cm h. 27cm	96
Resim 4.28.	Pano için sır araştırmaları	97
Resim 4.29.	“Bambu”, 30cm x 100cm.....	97
Resim 4.30.	Değişken çöl dokusu.....	98
Resim 4.31.	“Kuraklaşan dünya” ,36 cm x 7 cm h. 32 cm.....	99
Resim 4.32.	Kemik dokusu	100
Resim 4.33.	Kemik dokusundan yola çıkılarak yapılan çizimler.....	101
Resim 4.34.	Kemik Çalışması, 57cm x 63 cm h. 37 cm.....	102
Resim 4.35.	“Kemik”, 50 cmx 50cm h. 45 cm	103
Resim 4.36.	Beyin Eskiz Çalışmaları	104
Resim 4.37.	Beyin Eskiz Çalışmaları 2	105
Resim 4.38.	“Beynim”, 6 cm x 70 cm h. 105 cm	106
Resim 4.39.	Ağaç dalları.....	107
Resim 4.40.	Ağaç dallarından yola çıkılarak yapılmış çizimler	108
Resim 4.42.	Boru kalıplarının alınma aşaması	109
Resim 4.43.	Yaşamın Kökleri, 40 cm x 40cm h. 162 cm.....	110
Resim 4.44.	Mercan.....	111
Resim 4.45.	Beyaz Mercan.....	112
Resim 4.46.	Mercan dokularından yola çıkılarak yapılan çizimler	113
Resim 4.47.	Killerın şablon tekniği ile uygulandıktan sonra bazı çukurların kapatılması.....	113
Resim 4.48.	Çalışmaların son düzenlemeleri için yapılan çizimler	114
Resim 4.49.	Mercan, 30cm x 110 cm	114

TABLULAR

Tablo 1. Howard ve Dorothy Sun'ın "Hayatınızı Renklendirin" kitabından yola çıkılarak yapılmış Fizyolojik ve psikolojik olarak renklerin etkisi tablosu ("Hayatınızı Renklendirin", 2002).....	53
---	----

GİRİŞ

İnsanlar geçmişten günümüze çevrelerine kayıtsız kalmamış, tüm canlıları gözlemlemiş, zamanla doğa ile ilgili düşüncelerinin değişmesi sanatı da etkilemiştir. Doğayı, doğadaki canlıları gözlemlemek, incelemek kimi sanatçı için eserlerini oluşturması ve biçimlendirmesini sağlamıştır. Geçmişten günümüze tarih içerisinde natüralist bir sanattan kavramsal sanata geçilmiş, sanatçı artık salt doğanın biçimlerini değil, aynı zamanda doğada gördüklerinin sonucunda ortaya çıkan duygu ve düşüncelerini eserlerine yansıtmaya başlamıştır. Henry Moore doğa ve sanat ilişkisini şu şekilde vurgulamıştır;

Doğa gözlenmesi sanatçının biçim bilgisini geliştirir, sanatçıyı yeni tutarak yalnız kuramlarla çalışmaktan alıkoyar, esinlenme gücünü besler (Aktaran: Ataseven, 1994,s. 1)

Doğada bulunan canlı cansız tüm varlıklar biyomimetik bilim başlığı altında bilim adamlarına, mühendislere, tasarımcılara yol gösterdiği gibi sanatçıya da çalışmalarını yapmasında sonsuz bir kaynak sağlar. Sanatçı doğadaki formu ele alır, kendi kişisel yorumlarıyla yeniden biçimlendirir.

Bu çalışmayla doğa sadece sanatçının bir form yaratmasında konu olarak ele alınmamış, aynı zamanda günümüzde insanların doğaya ne kadar uzak kaldıkları gösterilmek istenmiş ve doğayı insanların gözünde yeniden canlandırmak, ona kaybettiği saygıyı geri kazandırmak amaçlanmıştır.

1. BÖLÜM

SANAT VE DOĞA İLİŞKİSİ

1.1. SANATIN KONUSU OLARAK “DOĞA”

Mağara resimlerinden günümüz modern çağına geline süreç içerisinde doğa kavramı insanın zamanla doğaya olan bakış açısının değişimiyle aynı kalmamış, bu da sanatı etkilemiştir.

Doğa en basit anlamıyla (Türk Dil Kurumu) sözlüğünde “Kendi kuralları çerçevesinde sürekli gelişen, değişen canlı ve cansız varlıkların hepsi.” olarak tanımlanır. Doğa kendi içerisinde bir uyuma sahiptir. Gökyüzü, ağaçlar, çiçekler, hayvanlar hepsi birbirine ihtiyaç duyarlar. Örneğin, bir ağacın suya, güneşe ve toprağa ihtiyacı vardır. Collingwood “Doğa Tasarımı” adlı kitabında Platon’un görüşünün doğanın kendi içerisinde bir düzeni ve bu düzen içerisinde bir hiyerarşi, olduğunu söyler. Bu hiyerarşi içinde bir parçanın yok olması demek tüm düzenin bozulması demektir (Collingwood, 1999).

İnsanlar doğadan kopuk yaşayamazlar çünkü onlar da doğanın bir parçasıdır. Nitekim Erich Fromm insanın doğayla olan ilişkisini şu şekilde açıklar;

Kendinin farkındalığı, akıl ve imgelem, hayvan varoluşunun özelliğini yansıtan “uyum”a zarar vermiştir. Bunların ortaya çıkması, insanı anormalliğe, evrendeki garip durumuna sürüklemiştir. İnsan doğanın bir parçasıdır, onun fizik kurallarına bağımlıdır ve bu kuralları değiştiremez, ama yine de doğayı aşar, doğanın bir parçası olmasına karşın ondan ayrı düşmüştür; yurtsuzdur, ama öte yandan bütün öteki yaratıklarla paylaştığı bu yurda zincirlerle bağlıdır. Bu dünyada rastlantısal bir yere, rastlantısal bir zamanda fırlatılmıştır ve oradan yine rastlantı sonucu ve kendi istencine bağlı olmadan ayrılmak zorundadır (Bauman, 2000,s. 35)

İnsanlar doğada duyularla algıladıklarını yorumlayıp yapay bir çevre oluştururlar. Beyazıt “Tasarımı Anlamak” kitabında insanların doğadan tinsel olarak etkilenmesinden bahseder;

Evrensel olarak insanlar doğadan hoşlanırlar ve doğadan zevk alırlar, doğadan deneyim elde etmek onları keyiflendirir. Herkes gökyüzünden, ağaçlardan, kuşlardan, hayvanlardan hoşlanır (Bayazıt, 2008, s.239).

Bu çevreyi oluştururken duyumsadıklarını sanat eserlerinde ortaya koyarlar. Kimi zaman doğaya karşı, kimi zaman doğayı taklit ederek doğayı sanatın konusu ve esin kaynağı haline getirirler.

“Doğa” geçmişten günümüze yeryüzünde var olan tüm uygarlıkları her açıdan etkilemeye ve bir ölçüde biçimlemeye devam etmiştir.



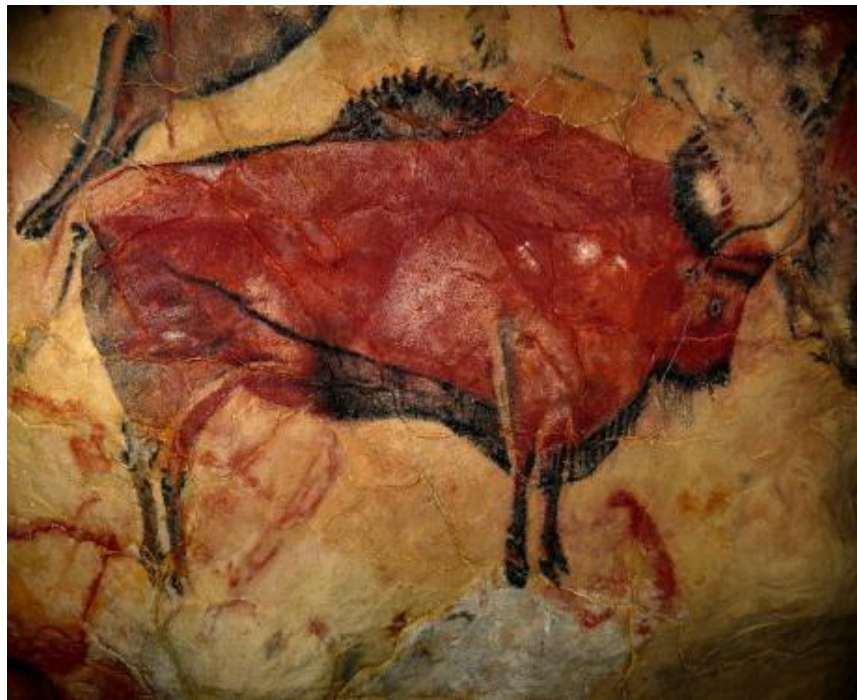
Resim 1.1 Yontma Taş Devri'ne ait Namibya'da bir mağarada bulunan taşlar ("Eski Mısır Tanrıları," 2012)

Yontma taş çağında henüz bir şey üretemeyen ilk insan, mağaralarda barınıp, avcılık ve toplayıcılık ile uğraşmıştır. Cilalı taş devrinde köyler kurmuş, maden devrinde ise madenlerden yararlanarak araç ve gereç yapmıştır.

İlk insanlar avlanmayı, barınmayı, hayatta kalmayı çevrelerindeki hayvanları gözlemleyerek öğrenmişlerdir. Böylelikle ilkel insan karşılaştığı problemleri çözmek için doğayı gözlemleyip bilgiyi ihtiyacı doğrultusunda gereken araç ve gereçlere dönüştürmüştür. Doğaya karşı olan savaşlarında güçsüzlüklerini ve

korkularını mağara duvarlarına çizdikleri şekiller ile yenmeye çalışmışlardır. Mağaralara yaptıkları resimler ile büyü yaptıklarına, böylelikle çizdikleri hayvanı avlamayı kolaylaştıracağına inanmışlardır (Şişman, 2011, s. 33) (Resim 1.2).

Sanat, tarih öncesi dönemde insanın varlığıyla birlikte ortaya çıkmıştır. İlkel insan doğa karşısındaki güçsüzlüğünü, korkusunun ve bilgisizliğinin, onun büyüye ve bu çaba ile de sanata yönelmiş olduğunu düşünebiliriz (Şişman, 2011, s. 33).



Resim 1.2 İspanya’ da Santander yakınında bulunan mağara resmi (“Mısır Hiyeroglifi”, t.y.)

Tarih öncesi çağlardan sonra ‘doğa’ Mezopotamya Uygarlıklarında mimariye ve çeşitli alanlara esin kaynağı olmuştur. Hitit, Lidya, Asurlular, Sümerler, Akadlar gibi birçok uygarlık oluşturdukları kültürler ile medeniyetin gelişmesini sağlamıştır.

Mezopotamya’ya baktığımızda “Gökyüzü” onlar için çok önemlidir ve inanışları da doğayla ilişkilidir. Gökyüzü tanrısı Anu, takımyıldızların efendisi olarak kabul edilmiştir. Gökyüzünü inceleyerek Gök Bilimi hakkında oldukça iyi bilgiler

edinmişlerdir. Bu bilgiler onları sanat alanında etkilemiş, mimari yapılarının temasının odağında “Gökyüzü” yer almıştır.

Mezopotamyalılar, mimaride koruyucu gücüne inandıkları hayvan şekillerini ve bitki motiflerini süs olarak kullanmışlardır. Sümer Uygarlığı Mezopotamya’da kurulan en önemli uygarlıklardan bir tanesidir. Sümer’lerin dini inanışlarının odak noktası da doğadır. Doğanın güçlerini simgeleyen tanrıları vardır. Bu yüzden sanat yapıtları dinsel niteliklidir (Şişman, 2011, s. 95-101). Eski Sümer Çağında Cemdet- Nasr denen kültürde sanat anlayışları tamamen doğanın ölüm ve dirilişine göre şekillenir. Asur ve Babil uygarlıklarının sanatında da doğaya ait hayvan şekillerinin tasviri oldukça fazladır (Şişman, 2011, s. 95-101).

Mezopotamya uygarlıklarından sonra doğadan esinlenen bir başka uygarlık da Mısırlılardır. Sanatı hayatlarının önemli bir parçası haline getiren Mısırlılar, çömlekçiliği, heykeltçiliği ve mimarisiyle dikkat çekmişlerdir. Mısır Tanrı sembollerinin ve hiyeroglif yazısının da doğadan alınmış kuş, yaprak, gibi canlı cansız varlıkların stilize edilerek kullanılmasından oluştuğu görülmektedir.



Resim 1.3 Mısır Tanrılarının çizimlerinde kullanılan doğadan alınan semboller
("Eski Mısır Tanrıları," 2012)

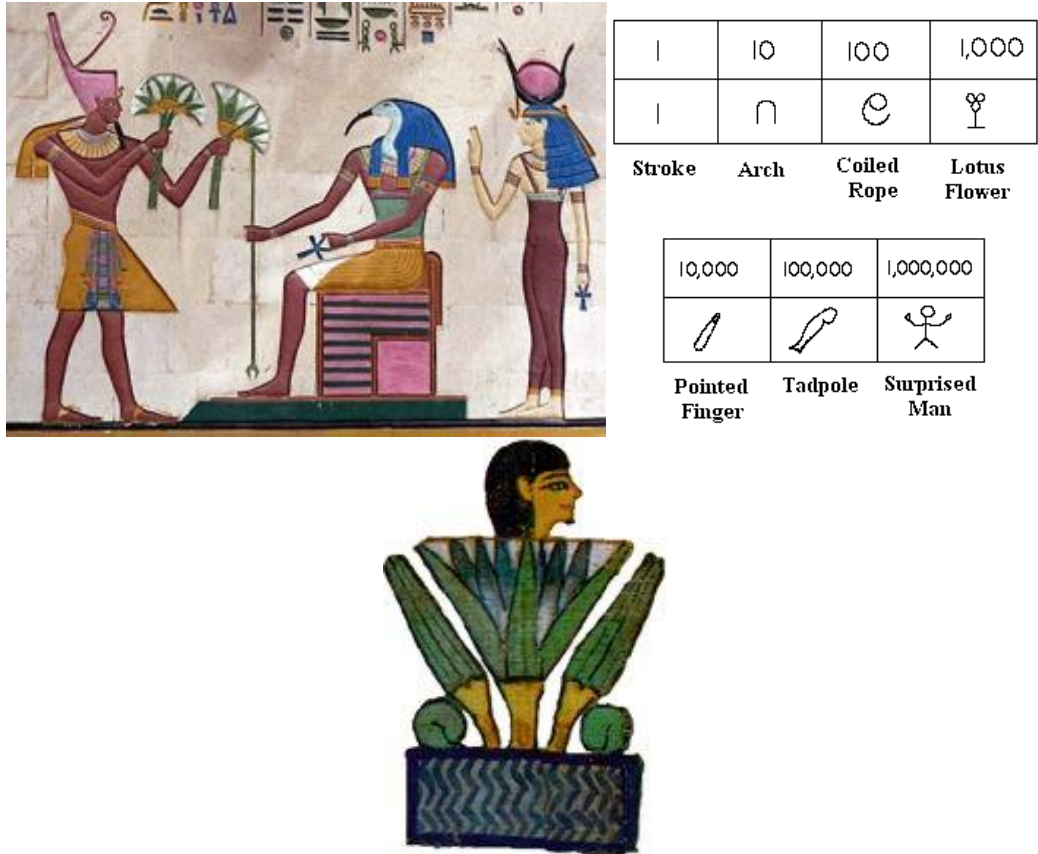


Resim 1.4 Mısır Hiyeroglifindeki doğadan alından canlı cansız varlıklar
 (“Mısır Hiyeroglifi” , t.y.)

Mısır sanatında doğa gözlemleri sonucunda geometrik bir düzen ortaya çıkmıştır. Eserlerinde matematiksel bir düzen görmek mümkündür. Temaları doğayı taklit etmek değil, ondan yararlanmaktır. Doğayı taklit etmemişler, onu kendilerine göre işleyerek sunmuşlardır (Şişman, 2011, s. 95-101).

Mısır uygarlığında örneğin Lotus bitkisi önemli bir yere sahiptir. Çiçeğin açık halinin tasvir edilmesi ruhsal aydınlanmayı ve reenkarnasyonu sembolize etmektedir. Lotus çiçeği akşam kapanıp, suyun altına inmekte sabah tekrar doğmaktadır. Böylelikle Mısırlılar lotusun güneşi ve yaratılışı temsil ettiğini düşünmektedirler. James Churcward Mısır'ın Ölümler kitabında Mısırlıların bazı sembollerini araştırmış ve “MU'nun Sembolleri ” adlı kitabında açıklamaya çalışmıştır. Bu kitapta Lotus çiçeğiyle ilgili su bilgileri aktarmıştır;

Lotus çiçeği Mu'nun çiçek sembolü idi. Bu birleşik sembol, Mısır'ın Ölümler Kitabı'nda en çok rastlanan çizimlerden birisidir. Ve bütün kitap boyunca lotus hep kapalı ve ölü olarak çizilmiştir. Yani bu Mu'nun battığını ifade eder. Bir numaralı çizim Mu'nun geleneksel sunak şekli, iki numaralı kutsal lotus sembolü kapalı durumda, üç ışık saçmayan güneş, güneşin battığını ve ufukta kaybolduğunu göstermektedir. Mu'nun lotusun altına çizilmesi, güneşin Mu ufkunda kayboluşunu ifade etmektedir. Yani güneş ölü Mu uygarlığı üzerinde bir daha doğmamak üzere batmıştır" ("Mısır Mitolojisi," 2012).



Resim 1.5 Lotus çiçeği ve Mısır Uygarlığında rakam sisteminde kullanılan, doğadan alınarak stilize edilen figürler
(“ Eski Mısır Mitolojisi”, t.y.)

Yunan Sanatı Mısır Uygarlığından oldukça etkilenmiştir ve Yunanlı sanatçılar doğayı imgeleştirmeye çalışmışlardır. Yunan sanatında tanrı ve tanrıçaları günlük yaşamdaki olaylar ile göstermişlerdir. Böylelikle insan ve tanrı arasındaki uçurum ortadan kalkmıştır.

Yunan Tanrıları insanlar gibi yaşar; Olimpos dağında oturur, mutlu bir hayat sürer, evlenir, çocuk doğurur, kıskanır, kız kaçıır ve öç alırlar. İnsandan tek farkları ölümsüz olmalarıdır. Yunan dünyasında tanrılar insanlaştırdıkları gibi, insanlar da yüceltiliyor, idealleştiriliyor. İnsanlar tanrılar arasındaki aşılmaz uçurum ortadan kalkıyor. Tanrılaşmak için, insan varlığının aşamayacağı tek sınır ölüm oluyor. O zamana kadar korkulan doğa güçlerine, insan egemen olmaya başlıyor artık.” korkunun yerini “güven” alıyor (İpşiroğlu & İpşiroğlu, 2012, s. 22)

Yunan Sanatında ölü doğa ve hayvan resimleri dönemin konuları arasında yer almıştır. Doğadan kır manzaralarını betimlemiş perspektif bilmemelerine rağmen nesnelere yakında olanlarını büyük, uzakta olanlarını küçük tasvir etmişlerdir (Şan, 2004, s.7).

İklimin sert ve kıyıların girintili çıkıntılı olması doğayla olan etkileşimi arttırmakta, çevrenin ve doğa olaylarının, sanatı, dini ve diğer alanları etkilediği Yunan Uygarlığında görülmektedir.

Eski Yunan Sanatında pişmiş toprak kapların yüzeylerinde çeşitli süslemeler bulunmakta, insan ve hayvan figürlerinden süslemeler toprak kapların üzerlerinde görülmektedir. Mezarların üzerlerine yerleştirilen bu kapların yüzeylerinde cenaze töreninden sahneler yer almaktadır.



Resim 1.6 Yunan Sanatı pişmiş toprak kapları
(Jastrow, 2006)

Arkaik Dönemde tahtadan ve taştan örnekler görmek mümkündür. Sanat alanında doğadan hayvan ve insan figürlerini alıp duvar süslemelerinde, kabartmalarda ve pişmiş toprak kaplarda kullanmışlardır. Toprakta kapların yapılması, heykellerde taş ve tahtaların kullanılması çevrelerindeki malzemelerden de yararlandıklarını göstermektedir.

Yunan Uygarlığı döneminde doğa felsefesi ve mimesis kuramları ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda doğa filozofları olarak adlandırılan Thales, Platon, Aristoteles gibi felsefeciler doğayla sanat arasındaki bağlantıyı felsefi açıdan açıklamaya çalışmışlardır. Mimesis kuramı ile de sanatçının doğa ile ilişkisi tartışılmıştır. Bu konular Doğa felsefesi ve Mimesis başlığı altında incelenecektir.

XII. ve XIII. Yüzyıllar da Skolastik felsefeyle birlikte sosyo-ekonomik yapıdaki değişimler, sınıfların doğması, kiliselerin lonca sistemi ve teknoloji dönemin sanatını etkilemiştir. Gotik sanat bu ortam içinde doğmuştur. Bu dönemde Sanatçı toplumun beklentilerini karşılamak zorundadır. Skolastik felsefe sanat alanında boyutların ve görselliğin zenginleşmesine neden olmuştur. Gotik denildiğinde ilk akla gelen ise sivri çatı ve kuleleriyle göğe doğru yükselen dev boyutlu katedral yapılarıdır.

Ortaçağ sanatçısı için görülebilir dünya, Tanrı' nın düşüncesinin görülebilir bir yansımasıdır. Bu nedenle de Tanrı' nın bütün yarattıkları, O'nun katedralinde yer bulmalıdır. Bu da çok sayıda heykel, kabartma ve vitray demektir (Akyürek, 1994, s. 65).

Gotik dönemde mimari karanlık ve loş özelliklere sahiptir. İnsan ve doğa ilişkisi temel alınarak mimari yapılar tasarlanır. Resimlerde ise derinliğin yapılmaya başlamasıyla, doğanın gerçeğe en yakın olarak tasvir edilme çabaları görülür.

Sanatçıların ilgisi giderek, kutsal öykünün elverdiğince açık ve etkileyici bir biçimde anlatılmasından; doğanın görünümünü aslına en uygun yansıtabilecek bir betimleme yönetimine doğru kaymaya başlamıştır. Sanatçılar sadece çiçek veya hayvan gibi doğadan alınan ayrıntıların imgeleştirilmesinin de ileri gitmekle yetinmeyi, optik yasaları irdelemek ve Yunanlıların yaptığı gibi, anatomi bilgisine sahip olmayı istemişlerdir. Sanatçıları ilgisi bu yönde ilerleyerek Rönesans adı verilen çağa varılmıştır (Şan, 1994, s.12).

Ortaçağ felsefesinde ‘Tanrı’ ön plana çıkmış iken, Rönesans’la birlikte ise ‘insan’ değer kazanmaya başlamıştır. Rönesans döneminde ‘gerçek nesnelere’ önemli hale gelmiş, gerçek bilgiye ulaşmak içinse doğanın gözlemlenmesi, incelenmesi ve deneylerin yapılması gerekmiştir.

Bu yaklaşımla bir tarafta akıl ile kavranabilen, doğadan edinilen; doğruluğu ya da yanlışlığı sınımayan inanç vardır (Şan, 1994, s.12).

Bilginin kaynağı doğa olarak kabul edilmiş ve doğadan gözlemlerin sonucunda kişiden kişiye değişen yorumlar ortaya çıkmıştır. Böylelikle farklı bakış açıları oluşmuştur.

14. Yüzyıl sanatçısı artık nesnelere dünyası ile ilgilenmeye başlamıştır. Resim ayaklarını yere basmaktadır. Yavaş yavaş ‘ doğanın sayılamayacak kadar zenginliği ve çeşitliliği’ keşfedilmektedir. Skolastik’ in tek bir mutlak doğru ve nesnel gerçeklik koşullanmasından kendini kurtaran sanatçı, kendi özelliğinin tadını çıkartmakta, yine dinsel konuları tanımlamakta olduğu resimlerine’ kendi seçtiği ‘ göz düzeyinden ve kendi bulunduğu noktadan bakmakta, perspektifin ilk denemelerini yapmaktadır (Akyürek, 1994, s.99).

15. yüzyılda resimde doğadan taklitte nesnenin gerçeğe çok yakın resmedilmesi “güzel bir resim” olarak algılanmıştır. Sanatçılar gerçek bilgilere ulaşabilmek amacıyla resimlerini doğada yapmış, gözlemledikleri şeyleri hemen çizebilmek için de yanlarında not defterleri taşımaya başlamışlardır. Bu dönemde doğa kavramı daha da önem kazanmıştır. Aydınlanma Çağıyla doğa olaylarının bilimsel olarak incelenmesi başlamıştır. 16. yüzyılda Doğa’nın yeniden canlanışının ardından insan ve doğa ilişkisi, ruh-madde ilişkisi olarak bütün bir 17. yüzyıl felsefesinin başlıca sorunsallarından birisi olmuştur.

Barok anlayışa tepki olarak ortaya çıkan yeni akımların ana amacı Barok öncesi dönemin saf kabul ettikleri sanat anlayışına dönmektir. Bu değişik anlayışların yanı sıra doğaya dönen bir başka anlayışın da boy atmasıyla daha önceki devirlerden farklı olarak büyük dönem üsluplarının yerine daha kısa süreli olan sanat akımları geçmiştir (Beksaç, 2000, s. 78)

1789 yılında Fransız ihtilali ile birlikte toplumsal olaylar insanların yaşamlarını etkilemiş, bu etkilenme sanatta içerik ile daha fazla ilgilenmelerine neden olmuştur. Romantizm akımı böyle bir ortamda ortaya çıkmıştır.

Romantik akım ile birlikte sanatçıların bilinmeyene, doğaya ve egzotik ülkelere olan merakı artmıştır. Doğadaki görünüşler, ışık ve renk önemli hale gelmiştir. Klasizme kaşı çıkan Romantizm akımı somut olanı doğada gözlemleyip onlarda uyandırdığı duyguları tuvallerine aktarmışlardır.

Resimlerini doğa karşısında boyanan Barbizon sanatçıları doğadan ilham almış, ideal manzaradan kaçmışlardır. John Constable' ın Paris Salonunda 1824 yılında sergilediği kır manzaraları diğer sanatçıları etkilemiştir. Constable'nin resimlerinden etkilenen sanatçılar doğadan esinlenerek tablolar yapmaya başlamışlardır. Fotoğrafın bulunuşu, sanatı derinden etkilemiştir.

Gerçekçi anlayış fotoğrafta olduğu gibi, doğayı sadık olarak aynen yansıtmaktan yanaydı. İdealistlerin yaptığı gibi gerçeği arıtmayı ve kuvvetlendirmeyi, değil, olduğu gibi vermeyi, Spekülasyon yapmayı değil, pozitif olarak göstermeyi istiyordu. Manzara da C.D. Friedrich' te olduğu gibi, bir ruh halini değil görünen ne ise onu belirtmeliydi. Artık madde şiir gibi değil, kendi durumu ile gösterilmeliydi. Böylece gözleme uyan bir gerçek ele alınacaktı (Turani, 2010, s. 508).

1840 ile 1880 yılları arasında Realizm akımı Romantizme tepki olarak doğmuş, doğa olaylarının ancak gözlemlerle ve deneylerle açıklanabileceği savunulmuştur. Realizm gerçek dünyanın ayrıntılı bir gözlemi sonucunda doğanın tarafsız bir tasvirini yapılmasını amaçlamıştır. 19. Yüzyıl ortalarında bilim, teknoloji, sanayi alanlarının gelişmeye başlaması sanatı etkilemiştir. Bu gelişmeler ayrıca insanların doğaya olan tutumlarını da değiştirmiştir.

İmpresyonizm gelinceye kadar resimde kullanılan renk tıpkı ışıkta olduğu gibi, başlı başına bir değer değil, üzerinde bulunduğu objeyi ifade etmek isteyen, onu tanıtan bir araç idi (Tunalı, 2003, s. 53)

Oysa, impresionizm için, doğada durağan objelerin gerçek rengi diyebileceğimiz renkler, yani 'lokal' renkler yoktur, ama yalnız ve yalnız renk variation'ları vardır (Tunalı, 2003, s. 55)

İmpresyonizm yeni bir konu keşfetmiştir, derken, bununla, rengin doğrudan doğruya resim sanatı için tek belirleyici olduğunu söylemek istiyoruz (Tunalı, 2003, s. 63)

Işık ve renk kavramlarının bilimsel olarak yeniden tanımlanması sanat alanındaki renk anlayışını tamamen değiştirmiştir. Tüm bu gelişmelerin sonucunda sanatçılar ışığın renk üzerindeki etkisini araştırmış, gün içerisinde nesnenin üzerine gelen ışık değişimlerini gözlemlemişlerdir.

19. yüzyılın sonu 20. yüzyılın başında Avrupa ve Amerika'da etkili olan Art Nouveau sanatçıları esin kaynağı olarak yine doğayı ele almış, bitki ve hayvan biçimlerini stilize ederek özellikle mimaride dekoratif bir amaçla kullanmışlardır. Antoni Gaudi mimari yapıtlarında renkli yüzeyler, dalgalı formlar ve organik motiflerden yararlanmışlardır.

Art Nouveau akımı çeşitli sanat alanlarında oldukça etkili olmuştur. Klasisizme sırtını dönen Art Nouveau sanatçıları ilhamı öncelikle doğada aramışlardır. Doğadan bitki ve hayvan biçimlerini kompozisyonlarında kullanmışlardır (Escritt, 2000, s.317-327).



Resim 1.7 Art Nouveau hareketinin öncülerinden Alphonse Mucha'nın F. Champenois Imprimeur-Editeur adlı eseri, 1897
(Mucha, 1897)

20. Yüzyılın ilk başlarında toplum doğa ile çatışma içine girmiş ve bu çatışmayı İpşiroğlu “Sanatta Devrim” adlı kitabında şu şekilde açıklamıştır;

20. yüzyılın başı, geçmişle hesaplaşma dönemidir. Doğanın bulgularıyla başlayan, doğa araştırmasıyla sürdürülen, doğada gizli kalan tüm olanakları sonuna değin deneyen bir kültür gelişmesiyle hesaplaşmaydı bu (İpşiroğlu & İpşiroğlu, 2009, s. 16).

20. Yüzyıl doğa taklitçiliğinden kavramsal sanata bir geçiş dönemidir. Kübizm kavramsal sanata geçişin ilk adımları olarak kabul edilir ve yine bilimdeki gelişmeler sonucunda atomun parçalanması fikrinden esinlenmiştir.

Rönesans’tan bu yana sanat, doğanın duyular le algılanan dış görünümünü yansıtmıştı. Duyulara güven olmayacağı için, kübistler natüralist sanatı bir aldatmaca olarak görüyorlar. Onlar nesnenin dış görünümünü değil, özünü değiştirmeyen yapısını vermek istiyorlardı. Nesnelerin değiştirmeyen yanı duyularla algılanamazdı, ancak akılla kavranabilirdi. Batı düşüncesinden Descartes’ten beri kökleşmiş olan akılcılık, felsefe tarihinde olduğu gibi bu kez sanat tarihinde devrim yapıyordu: Natüralizm doğrultusunda gelişen beş yüzyıllık gelenek, Kübizmle yıkılıyor ve Apollinaire’in “ Düşün Ressamlığı” ya da “Kavram Ressamlığı ” dediği yeni bir çağ üslubu doğuyor (İpşiroğlu & İpşiroğlu, 2009, s. 26).

Tarih içerisinde doğa-insan arasında sürekli bir etkileşim vardır. Doğa bize tüm kaynaklarını sunmuştur. Yaşamamız için gerekli olan suyu yağmurlarıyla, besini çeşitli meyve ve sebzeleriyle ya da hayvanlarıyla, barınağı malzemeleriyle asırlardır sağlamaktadır. Ancak sanayi devrimiyle birlikte bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler kentlere göçe neden olmuş ve nüfus arttırmıştır. Kentlerde nüfusun artması ise daha fazla barınağın, fabrikanın, barajların kurulmasına, daha fazla besin ihtiyacına, tüm bunların karşılanmasına olan çaba sonucunda doğayı tahrip etmemize ve kaynaklarımız tüketmemize neden olmuştur.

Land art ya da Arazi sanatçıları doğaya olan müdahalelerimizin artık tehlikeli boyutlara geldiğini vurgulamak için doğaya doğal olarak ve doğal malzemeler ile müdahale ederek, tükettiğimiz kaynaklarımızın korunması gerektiğinin altını çizmişlerdir. Erich Fromm doğayı tahrip etmemizi şu şekilde anlatmıştır;

Çağdaş insan öbür insanlara ve doğaya yabancılaşmıştır. İnsan bir mal durumuna girmiştir; yaşam güçlerini, bulunduğu pazarın koşullarına göre en yüksek karı getirecek bir yatırım aracı olarak kullanır. İnsanlar arası ilişkiler birbirinden kopmuş, otomatların ilişkileridir... Uygarlığımızda insanı yalnızlığın bilincinde olmaktan alıkoyacak sayısız oyalayıcı şey vardır; her şeyden önce sıkı sıkıya yönetilen mekanik iş düzeni bu insanların en temel insanca isteklerinin, kendini asma isteklerinin bilincine varmaktan alıkoyar (Fromm, 2007, s.84).

Land Art ya da diğer ismiyle bilinen Earth Art da sanatçı doğaya doğal olarak müdahale eder ve zamanla yok olması nedeniyle genel olarak video ya da fotoğraf ile görsellenir. Doğadaki malzemeler ile yapılan çalışmalarda uygulama biçimleri çeşitlilik göstermektedir. Bazen doğanın kendi içerisinde toprağa çukur açma, gömme gibi eylemlerin yanında galeriye doğal malzemeleri getirerek de yapılmıştır.



Resim 1.8 Land Art Sanatı örnekleri

(Altunkaya, 2012)

Land art temsilcilerinden Robert Smithson, Utah'daki tuz gölü kıyılarında yaptığı "Spiral Jetty" sarmal şeklinde olup, kayalardan oluşmaktadır. Spiral Jetty, sarmal şeklinde içiçe geçirilmiş taşlardan oluşmaktadır, spiral formu ile verilmiştir.



Resim 1.9 Robert Smithson Utah'daki Tuz Gölü kıyılarında yaptığı "Spiral Jetty"
(Smitson, t.y.)

1.2. MİMESİS KURAMI

Biyomimetik ve Mimesis kavramlarında "mimetik, mimesis" kelimeleri Yunanca 'Taklit' anlamına gelmektedir. Mimesis kelimesi "doğa ve insan davranışlarının sanatta ve edebiyatta taklide dayanan temsili" olarak tanımlanır. Biyomimetik ise "Doğadaki hayvan, bitki ve daha birçok canlı, cansız ve tüm oluşumları inceleyip, bunların sistemlerini, çalışma prensiplerini ortaya çıkararak bilim adamlarının yeni fikirler türetmesinde önemli bir anlam teşkil" eder (Benyus, 2002).

Biyomimetik Bilim doğadan biyolojik açıdan yararlanırken, Mimesis kuramı ile sanatçının doğa ile ilişkisi tartışılmıştır. Sanatın nasıl ve ne şekilde ortaya çıktığı konusu üzerine çağdaş sanatçıların, sanat araştırmacıların ve antropologların çeşitli görüşleri bulunmaktadır. Sanatı doğaya öykünme olarak görme antik

Yunan'dan itibaren birçok filozofun konusu olmuş, çeşitli görüşler ortaya konmuştur (Hançerlioğlu, 1979, s. 220).

Aristoteles 'Poetika' adlı kitabında sanat teorisini kurarken 'Mimesis' yani taklit kavramından yola çıkar. Sanatın rolünü 'doğanın taklidi' olarak tanımlarken Mimesis kelimesini kullanır. İnsanın doğayla bir bütün oluşunu, doğanın eksik kaldığı noktaları tamamladığını söyler.

Taklidin insana özgü bir şey olduğunu, psikolojik bir temele dayandığını belirtir. Yani insanlar içgüdüsel olarak bilgilerini, 'çevrelerinde gördüklerinden' edinirler. Böylelikle Aristoteles'in sanat kuramının (mimesisin) temelinde insanın ana özelliği, insana ait temel bir içgüdü olan "taklit" vardır. Taklidin sanatın farklı dallarında, kullandıkları araçların birbirinden ayrı olmasından kaynaklı olarak müzikte ses, dansa ritim, figüratif sanatta renk ve figür örnekleri vererek sanatı dallara ayırır.

(...) insan varlığını, doğasında temellenen iki ana nedene borçlu gibi görünüyor. Bunlardan birincisi, öykünme içgüdüleri olup, bu, insanlarda doğuştan vardır; insanlar, bütün öteki canlılardan özellikle öykünmeye olağanüstü yetili olmalarıyla ayrılır ve ilk bilgilerini de öykünme yoluyla elde ederler (Ziss, 1984)

Aristoteles'e göre sanat bir yansımadır ve doğada bulunan bir nesnenin birebir modelidir. Ancak taklidin basit bir olay olmadığını vurgulamış ve anlam olarak daha fazla şeyi ifade ettiğini belirtmiştir (Tunalı, 2008). Bu nesne karşısında duyulan haz ise nesnenin ne kadar gerçekçi olduğunu gösterir. Bu da insanları 'gerçeğin' üzerlerinde kurduğu baskıdan kurtarır ve rahatlamalarını sağlar. O'na göre, Sanatçının bir nesneyi birebir kopya etmesi yerine nesneyi sadeleştirerek asıl olan konuyu vermesi önemlidir. Böylelikle izleyici nesnenin ötesindeki gerçeği görür ve bilgi edinir.

Aristoteles mimesis'e, her türlü sanat etkinliğini bağlayan bir şey olarak bakar Ama o Platon'dan ayrı olarak, sanatsal etkinliğin görünür nesnelerin taklidi değil de, "physis" deki, doğadaki yaratıcı gücün taklidi olduğunu söyleyerek, sanatta yaratma (poesis) ya sınırlı bir yer tanımış olur. Aristoteles için sanat, doğada tamamlanamamış (yetkinleşmemiş) halde kalanı tamamlamaya çalışan bir etkinliktir. Sanat, bu yetkinleşme ereğine, en fazla, trajedinin "kathartik" (arındırıcı) etkisinde yaklaşır (Özlem, 2007, s. 421-422).

Aristoteles sanatı ve doğayı dört nedene bağlar. Bunlar maddi, biçimsel, hareket ettirici ve amaçsal nedendir. Kavuran, “Estetik ve Sanata Giriş” notlarında buna örnek olarak seramik sanatını verir. Maddi nedenin seramiği oluşturan kili, biçimsel nedenin ise sanatçının yapmak istediği proje olduğunu, hareket ettirici neden olarak ise sanatçının ellerinin ve gereçlerinin olduğundan bahseder. Son olarak amaçsal neden, sanatçının bunu yapmaya niyetlenmesi olarak açıklanır. Doğayı canlı bir varlık olarak kabul eder ve hiyerarşik olarak bir sınıflandırma yapar ki o da şu şekildedir; bitki ve hayvanlar en alt tabanı oluşturur, insanların üstte olmasının nedeni ise akıllarının olması ve bu sayede düşünebilmeleridir. Ruh ise düşünceden ve akıldan oluşur (Geiger, 1985;s.57 Kavuran, 2003).

Sanatta taklit kuramından bahseden diğer bir filozof olan Platon, Mimesis kuramını ikiye ayırır. İlk olarak zanaatçıların ‘taklidi’ üretim için kullandığını yani nesneyi üretmeleri için onu tanımlamaları gerektiğinden bahseder. İkinci olarak ise sanatçıların kopyanın da kopyasını yaptıklarını, bu şekilde akıl karıştırdıklarını söyler.

- Şimdi şunu düşün: resim her nesne ile bağıntılı olarak şu iki amaçtan hangisini güdüyor: var olan şeyi olduğu biçimiyle canlandırmayı mı, yoksa onun görüntüsünü, görüldüğü biçimiyle canlandırmayı mı? Resim, görüntünün mü, yoksa gerçekliğin mi öykünmesi?

- Görüntünün.

- Öyleyse öykünme, tüm nesnelere biçimlendirmekle birlikte, öyle görünüyorsa ki, bunların her birinin küçük bir bölümünü yansıttığı için, gerçeklikten uzak bir uğraş. Ressam, diyelim örneğin, bir ayakkabıcıyı, bir dülgeri ya da bir başka zanaatçıyı canlandırıyor ama bunu, onların uğraşı hakkında hiçbir bilgi sahibi olmaksızın yapıyor; bununla birlikte, iyi bir ressamsa, bir dülgeri canlandırıp onu uzaktan gösterdiğinde, çocukları ve akıldan yoksun insanları aldatmış olacak, çünkü resminde ona gerçek bir dülger görüntüsü kazandırmış olacak.

- Kesinlikle öyle.

- Öyleyse, dostum, işte, bana göre bütün bunlar hakkında düşünülmesi gereken şey. Birisi gelip de bize, her mesleği öğrenmiş, her meslek sahibinin kendi alanında bildiği her şeyi bilen ve bunu herkesten daha iyi bilen bir adama rastladığını söylerse, ona saf olduğu ve bilim, bilgisizlik ve öykünme arasında fark gözetemeyecek düzeyde olduğu için, olasılıkla onu

her şeyi bildiğine inandıracak kadar etkilemiş bir şarlatana ve bir öykünmeciye rastladığı yanıtını vermemiz gerekir (Aktaran: Altınkaş, 2007).

Platon'a göre sanat taklittir. Gerçek dünya idealar dünyasından oluşmaktadır. İlk olarak 'iyi' ideasını koyar, sonra ise 'matematiksel nesnelere' geldiğini söyler. Nesnelere dünyasının tamamının taklit olduğunu söyleyip, sanatçının taklidin taklidini yaptığını ileri sürer (Geiger, 1985; Kavuran, 2003).

Platon, şöyle bir imaj ile problemi ortaya koyar: " İstersen bir ayna al eline, dört bir yana tut. Bir anda yaptın gitti güneşi, yıldızları, dünyayı, kendini, evin bütün eşyasını, bitkileri, bütün canlı varlıkları. - Evet, görünürlerde varlıklar yaratmış olurum ama hiçbir geçerliliği olmaz bunların. – İyi ya, tam üstüne bastın işte düşüncemin; çünkü bu türlü varlık yaratan ustalar arasına ressamı da koyabiliriz değil mi? (Tunalı, 2011,s. 40-41)

Sanat bizi gerçekliği değil, bir görüntüyü, bir kopyayı gösterir. Çünkü sanatta söz konusu olan gerçeklikler değil, sadece görüntülerdir. Sanatçı ile nesnelere arasındaki ilgi, taklit (mimesis) ilgisidir. Sanatçı nesnelere, görünüşleri taklit eder, yani kosmos aistheticos'u (duyulur dünyayı). Ama, Platon'a göre, gerçek varlık kosmos noetos'tur, idea'lar dünyasıdır. Sanatın taklit ettiği nesnelere, aslında gerçek varlıklar olan idelerin gerçeklikten yoksun bulunan kopyalarıdır (Tunalı, 2011,s. 41)

Buna göre de sanatın ortaya koyduğu şeyler, kopyaların kopyaları olacaktır. O halde sanat, gerçeklik ile değil, kopyalarla ilgilidir. " Öyleyse diyebiliriz ki şairler Homeros başta olmak üzere, en yüksek değerleri anlatırken olsun, her hangi bir şeyi uydururken olsun birer benzetmeci olduk sadece; gerçeğin kendisine ulaşamazlar (Tunalı, 2011,s. 42).

Freud ilkel insanların nesnelere tinsel anlam yüklemelerinin bugün sanat olarak kabul edilebileceğini söyler. Diderot sanatın doğanın hâkimiyetine girmesini reddeder ve doğal olarak gördüğü doğanın canlı üretmesini sanatın güzel yapıtlar üretmesi ile eş tutar. Schopenhauer sanatın bir kaçış yolu olduğunu, nesnelere bakış açımızı değiştirdiğini, böylelikle zaman, mekan, neden-sonuç ilişkisinden kurtulduğunu, doğayı basit ve yalın bir şekilde anlamamızı sağladığını, bunu başaran sanatçıyı da 'Deha' olarak nitelendirdiğini belirtir.

Alexandre Gottle'ye göre "madde ve ruh" evrende birleşmişlerdir. Bu durumda "sanatçının amacının doğayı taklit" olduğunu söyler. H. Koch için mimesis kuramında sanatçı gerçekliği yansıtmalıdır. H. Koch resim, heykel gibi sanat alanlarında doğayı taklidin Mimari, edebiyat gibi diğer alanlarına göre daha fazla

olduğunu, diğerlerinde daha çok hayal gücünü kullandıklarını söyler (Hançerlioğlu, 1979).

1.3. LEONARDO DA VİNCİ VE DOĞA

Dünyanın gelmiş geçmiş en büyük dehası olarak kabul edilen Rönesans dönemi İtalyan Sanatçısı Leonardo Da Vinci, beş yüzyıl önce bilimin temelini atmış, farklı akademik ve sanat alanlarında doğayı sistematik olarak gözlemleyerek ve deneyler yaparak bu bilgileri ünlü 'Not Defterler'inde toplamıştır. Kendini 'doğa ile insan arasındaki yorumcu' olarak gören Leonardo, iyi bir çizim becerisine, gözlem yeteneğine ve görsel bir hafızaya sahiptir. Sahip olduğu bu yeteneğin farkında olan Leonardo, gözü insanın çevresindekileri algılama da ve gözlem yapmakta ilk araç olarak kabul edip, göz ile ilgili şu şekilde yazmıştır;

Ruhun penceresi olduğu söylenen göz, duyuşal farkındalığın doğanın sonsuz işleri üzerine sık sık, muhteşem bir biçimde düşünülmesini söyleyen temel bir araçtır (Capra, 2009, s. 4).

Leonardo bilgiye bir ressam olarak bakıp resmin kendi içerisinde doğanın tüm formlarını kapsadığını düşünmektedir.

Resim bilimi, vücut bulmuş varlıkların yüzeyindeki bütün renkleri ve varlıkların bu yüzeyler tarafından sınırlandırılmış biçimlerini kapsar...[Resim], formların bütün özellikleri üzerine felsefi ve sofistike bir biçimde düşünür. Gerçekten de resim bir bilimdir, doğanın meşru kızıdır, çünkü doğadan doğmuştur (Aktaran: Capra, 2009, s. 5).

Leonardo tüm bilgilerimizi duyularımızdan kaynaklandığını, bu duyuları kullanmayan kişilerin sunduğu bilgilerin beyhude bir çaba olduğunu ve birçok yanlış öge taşıyacağını söylemiştir. Deneyler yapmak, doğada gözlemlediği şeyleri bilgiye dönüştürmek onun için çok önemli olup, Roma' da yaşarken yaptığı terazi ve makara diyagramları üzerinde çalışırken;

Bana öyle geliyor ki, temeli deneye, tüm keskinliğin anası olan deneye dayanmayan, yani başı, ortası ya da sonunda yolu beş duyudan geçmeyen bu bilimler beyhude ve yanlışlar içerisinde (Capra, 2009, s. XVII).

...ama daha önce bazı deneyler yapacağım çünkü niyetim önce deneyin neden bu şekilde işlemek zorunda olduğunu göstermek. Doğanın etkileri konusunda spekülasyon yapanların uyması gereken doğru kural da budur (Capra, 2009, s.161)

Leonardo ayrıntılara oldukça fazla önem veriyordu. Yaptığı deneyleri en ayrıntısına kadar hesaplayıp çıkan sonuçla yetinmeyip, tekrar tekrar elde ettiği bilgilerin parametrelerini değiştirip sonuçların aynı olup olmadığına bakıyordu. Sanat Tarihçisi Kennet Clark şu şekilde bahsediyor;

Leonardo'nun kuşların ya da bir dalganın hareketlerini takip edebildiği, bir baklagilin ya da kafatasının yapısını anlayabildiği ve belli bir insanın sahip oyalamayacağı kesinlikte bir göze sahiptir (Capra, 2009, s. 162).

Doğadaki canlı formlar arasındaki çeşitlilikten etkilenmiş, bu bilgiyi canlı formların temel özelliği olarak kabul etmiştir.

Aynı tür ağaçlar arasında bir ötekine benzeyen tek bir ağaç bulunmaz. Bu sayede bir bitkinin tümü için de geçerli değildir. dalları, yaprakları ve meyvesi, bunların hiçbiri bir diğerine tam olarak benzemez (Capra, 2009,s. 162).

Doğadaki bu çeşitlemeler ile farklı türler arasındaki bağlantıları araştırmak için bir erkek ile at bacağını anatomik açıdan kıyaslamış, suyun dalgasının oluşturduğu sarmallaşan girdaplar ile sarmallaşan bitkiler arasındaki benzerlikleri incelemiştir. Leonardo suyu hayatın bir aracı, hayati bir sıvı, tüm organik formların matrisi olarak gördüğünden bahsedip, hava burgacı araştırmalarında bu bilgilerden yararlanmıştı (Laurenza, 2006, s.169)

Leonardo insan vücudunu makine gibi görmemesine rağmen hayvan ve insan anatomilerinde eklemlerin, mekanik işlevleri olduğunu kabul etmiş, kasların ve kemiklerin nasıl çalıştığını çözümleyebilmek için, terazi, kaldıraç ve makara sistemleri gibi fizik konularını araştırmıştır (Capra, 2009; Laurenza, 2006, s. 137-157).

Bugün bilim adamları doğanın kendilerine sunduğu sonsuz bilgiyi anlamasından ve bunu dünyanın problemlerinde yeni çözümler bulmak için kullanmaya başlamasından beş yüzyıl önce, 'Leonardo', kendi çağında daha bilimin temelleri bile atılmadan anlamış ve bu doğrultuda çalışmalarını sürdürmüştür.

Leonardo'nun tasarladığı birçok tasarım günümüz biyomimetik bilime örnek olabilecek niteliktedir. Nitekim Leonardo'nun not defterlerinden ilham alıp, yeni fikirler ortaya koyan birçok, tasarımcı, mühendis ve doktor bulunmaktadır. Doktor Sherwin Nuland Leonardo'nun embriyo çizimlerden bahsederken şunları söylemiştir;

Rahimdeki beş aylık fetüsle ilgili yaptığı tasvir bir güzellik örneğidir. Bir sanat şaheseridir ve aynı zamanda embriyoloji hakkında ne kadar az şey bilindiği düşünülürse, bilimsel açıdan da şaheserdir (Capra, 2009,s. 189).

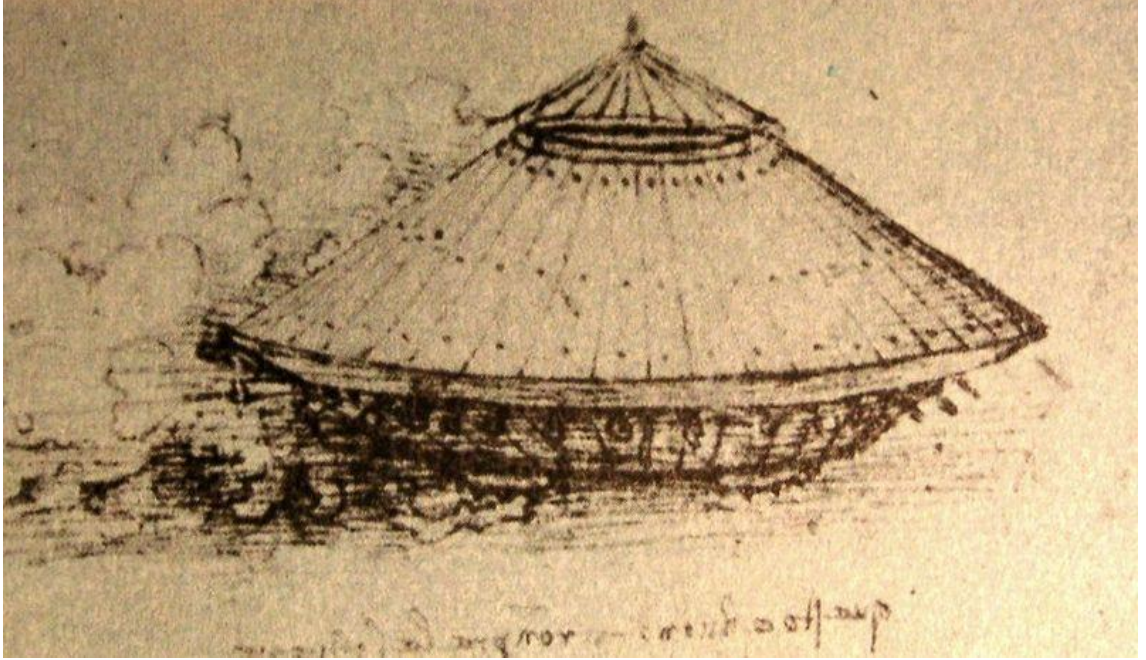
Leonardo Da Vinci'nin hayatı boyunca yaptığı çalışmalar günümüzde hala heyecan verici olarak tanımlanmakta ve bir esin kaynağı olarak görülmekte olup, "Leonardo'nun Makineleri", "Da Vinci'nin Bilimi" gibi çok sayıda kitap ve makale yayınlanmıştır. Günümüze kadar gelen çizimlerinin bugün daha iyi anlaşılmasıyla, birçok makinesinin tasarımlarından doğadaki canlılardan yararlandığı anlaşılmaktadır. Doğayla, insan anatomisiyle, dünyanın yapısıyla ilgili analogiler kurup, tasarımlarında bu bilgileri kullanıyordu;

Dünyanın büyüme konusunda hayati bir gücü olduğunu söyleyebiliriz; eti topraktır, kemiği dağları oluşturan kayaların birbirini takip eden tabakalarıdır, kıkırdağı gözenekli kayadır, kanı da su damarlarıdır Kalbin etrafındaki kan gölü okyanustur. Soluğu kanın nabızlarındaki iniş çıkışı gibidir (Capra, 2009, s. 5).

Leonardo savaş makineleri, uçuş makineleri, hidrolik makineler, gibi daha birçok alanda tasarımlar yapmıştır. İlk olarak savaş makinelerden birisi olan zırhlı araç yani "tank" tasarımından bahsederek, Londra müzesinde bulunan çizimlerinde aracın hareket mekanizmasını anlatmış, savaş alanındaki görüntüsünü resmetmiştir (Laurenza, 2006, s. 99-103).

Romalıların ordusunda kullandıkları çeşitli zırhların çıkış noktasını da doğadaki hayvanları gözlemleyerek yaptığı düşünülmektedir. Kaplumbağanın korunma mekanizmasını örnek alarak ok yağmurlarından kurtulmak için stratejiler geliştirmişlerdir. Savaş esnasında gelen ok yağmurundan bir araya gelerek zırhlarını kafalarının üzerine getirip oklardan kurtulmaya çalışmalarından yola çıkan Leonardo bunu çıkış noktası olarak kabul edip, tank tasarlamıştır. Böylelikle Leonardo insan ve hayvanlardan esinlenerek II. Dünya Savaşı

sırasında kullanılacak olan tankların ilk örneğini yapmıştır (Capra, 2009; Laurenza, 2006, s. 99-103).



Resim 1.10 Leonardo Da Vinci'nin kaplumbağadan yola çıkarak tasarladığı tank tasarımı

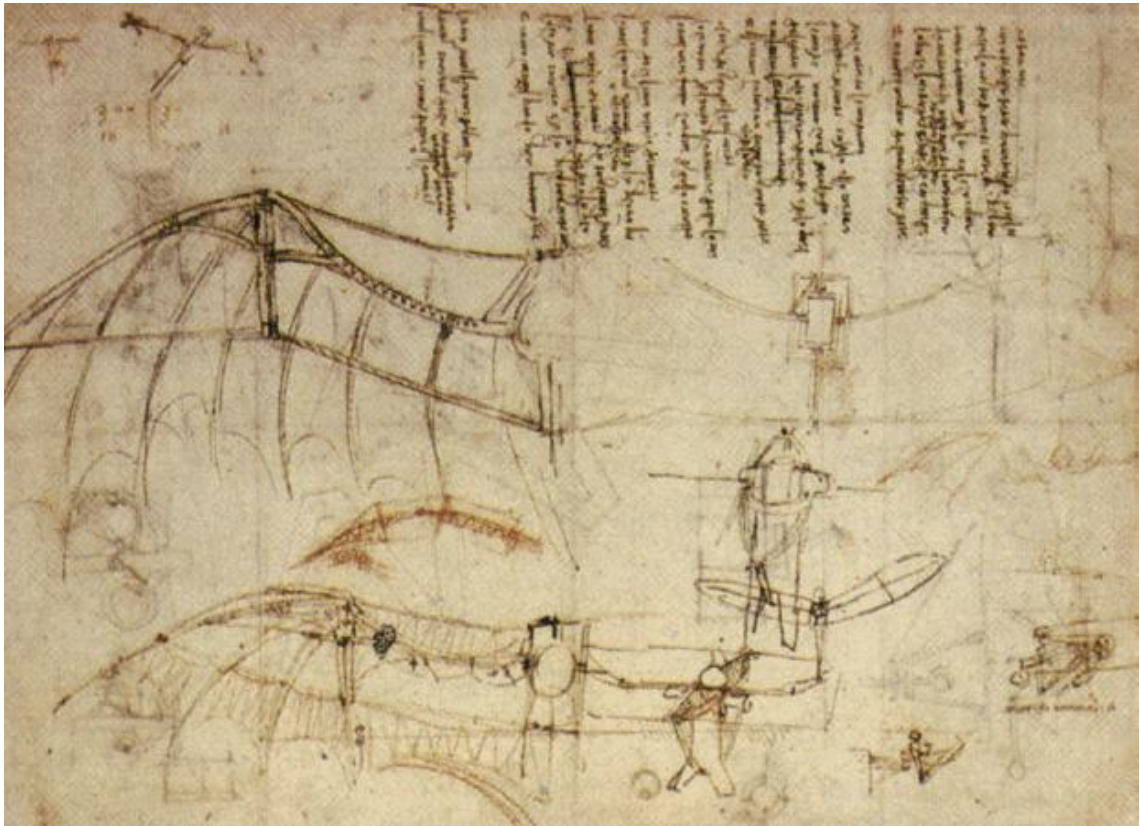
("Leonardo da Vinci design for a tank", 2007)

Leonardo'nun tasarımları arasında en bilinenleri uçuş makineleri olup, bunlar mekanik kanat mekanizmaları, hareketli kanatlar, anten vida ve son olarak da uçuş makinesidir. İlk olarak mekanik kanat mekanizmaların üzerinde çalıştığı düşünülmektedir. Yarasa, uçan balıklar ejderha sineği gibi daha birçok böcek ve hayvanı karşılaştırmalı zoolojik çalışmalar sonucunda tasarlamıştır.

Onun uçuş bilimi akışkanlar dinamiğinden hayvan anatomisine, mekaniğe, kuş anatomisine ve makine mühendisliğine kadar birçok disiplin içerir. Floransa'daki çıraklık yıllarından Roma' dakik yaşlılığına kadar bu çalışmaları titizlikle sürdürmüştür (Capra, 2009,s. 182)

Resim 1.11 de ejderha sineği silik de olsa gözükmemektedir. Mekanik kanat mekanizmaları yapabilmek için referans olarak ejderha sineğini kullanmış, işleyiş mekanizmasını da aynı çizimde göstermiştir.

Leonardo'ya göre sanatçı, sadece perspektif ve doğru çizim kurallarını bilmekle yetinmemeli, doğanın yasalarını da çok iyi bilmelidir. Bu ancak doğayı incelemekle edinilirdi Kendisi bugün Vasari'nin anlattığı ile tanıdığımız Medusa Başlı'nı yapmadan önce, gerçek böcek ve sürüngenleri toplayıp uzun uzun incelemiştir (Levy, 1967, s. 179).



Resim 1.11 Leonardo Da Vinci'nin ejderha sineğinden yola çıkarak tasarladığı mekanik kanat mekanizmaları

(“Design for a Flying Machine,”2008)

Hareketli kanat tasarımlarına ait Leonardo'nun çizimlerinde makinanın tasarımlarını, hem de nasıl test edeceğine dair bilgiler yer almaktadır. Mekanik kanatlarda insan bedeninin dinamik yapısı kuş ve uçurtmalardan daha ön planda olmuştur. Uçuş makinesini kimi zaman ‘Kuş’ olarak nitelendiren Leonardo

uçurtma ve kuşlardan yararlanmış, tasarımlarında ve resimlerinde hep doğa ve teknolojiyi birlikte düşünmüştür.

Kanatların havaya karşı nasıl hareket ettiğine, ağır kartalın yükseklerde hafif havada nasıl kalabildiğine bakın... Nesne havaya ne kadar kuvvet uygularsa, hava da nesneye o kadar çok kuvvet uygular (Capra, 2009, s.184).

Büyük deha, uçuş makinesinde uçurtma ve kuşları model almıştır ve hatta bir noktada uçuş makinesini bir 'kuş' olarak nitelendirmiştir. Doğa ve teknoloji onun zihninde üst üste binmiştir.

Doğaya bakarak buluşlar yapmaya çalışanlar hakkındaki bir soruya verilecek cevaplar arasında, hiç kuşkusuz Rönesans'ın çok yönlü dâhisi Leonardo da Vinci (1452-1519) gelir. Kendi çağında uygulanmamış olmakla birlikte Vinci'nin uçan makinesi doğanın (kuşların) izlenmesi sonucu tasarlanan (bilinen) ilk hava aracıdır (Banger, 2012).

“Doğa ve Sanat ilişkisi” bölümünde ilk çağlardan bugüne “doğa” kavramının toplumların ona olan bakış açılarını, düşüncelerini, inançlarını ve bu etkenlerin sanatı nasıl ve ne şekilde etkilediği araştırılmış, doğa sanatta daima yararlanılabilecek bir esin kaynağı olarak görüldüğü ortaya çıkarılmıştır.

2. BÖLÜM

BİYOMİMETİK BİLİM

2.1. “BİYOMİMETİK BİLMİN” TANIMI

Dünyamız gün geçtikçe yeni teknolojilerle kimya, fizik ve biyoloji alanlarında gelişmesine rağmen bu teknolojilerin getirdiği bazı olumsuzluklar yeni sorunlara neden olmaktadır. Her geçen gün gittikçe artan dünya nüfusu, insanlardan kaynaklanan atıkların çoğalması ve doğal kaynakların kısıtlı olması doğanın dengesini bozmaktadır. Günümüzde bilim adamları ve mühendisler mevcut sorunları çözümlenmede yetersiz kaldığını açıkça vurgulamakta ve var olan çözüm yollarının doğaya zarar verdiğini söylemektedirler.

Teknolojinin de doğaya verdiği zarar düşünüldüğünde şu andaki çözümler yeterli olmamaktadır. Doğaya zarar vermeyen doğayla uyumlu çözümler nasıl olabilir sorusuna yanıt 1997 yılında Janine Benyus'un “ Biomimicry: Inspired by Nature” adlı kitabı cevap vermektedir. Benyus dünyamızın 3,8 milyardır yaşayan, deneme ve yanılma yoluyla kendini değiştiren ve geliştiren bir yapıya sahip olduğunu vurgulamaktadır. Janine Benyus kitabında çevremizi saran olağanüstü akıllı bir yaşam olduğunu ve bu yaşamı anlamının yeni çözüm yolları bulmakta kullanılabileceğinden bahsetmektedir.

İnsan yapısı, sistemler kimi zaman arızalanabiliyor; hatta ilgili sistemin topyekûn çöktüğü zamanlar oluyor. Teknik sorunlar bir yana; ekonominin krizlerini bu durumun en belirgin örnekleri arasında sayabiliriz. Hâlbuki Dünyanın kendisi yaklaşık 3,8 milyar yıldır, (deyim yerindeyse) deneme ve yanılma yoluyla kendi canlı yaşamını ve süreçlerini iyileştirip geliştiriyor; Dünya küresi üzerinde var olan malzemeleri sürekliliği sağlayacak biçimde değiştiriyor. Dünyayı yakından ve derinlemesine incelediğimizde; ondan öğrenebileceğimiz pek çok şey olduğunu görüyoruz. Bizim problem olarak gördüğümüz pek çok konuyu, doğanın kendisinin çoktan çözmüş olduğunu fark ederek şaşırıyoruz (Banger, 2012).

Biyomimetik kavramını literatürde biyomimesis, biyomimikri, biyonik gibi değişik isimlerle de görmek mümkündür. Biyomimesis kavramı Yunanca yaşam

anlamına gelen “bios” ve taklit anlamına gelen “mimesis” kelimelerinden oluşmaktadır. Biyomimesis/ Biyomimetik kavramı doğadan esinlenerek problem çözümünde, yeni teknolojiler geliştirilmesinde kullanılan alanı temsil etmektedir. “Biyomimetik Bilim” olarak adlandırılan bu yeni kavram doğada bulunan sistemlerden yararlanarak mevcut sorunlara yeni çözüm yolları aramaya çalışmaktadır. Biyomimetik doğadaki bir canlının renk, doku, işlev veya biçimsel olarak tam anlamıyla ya da kısmen taklit etmesi olarak tanımlanmaktadır (Kuday, 2009, s. 19) . Meriem Webster sözlüğünde Biyomimetik Kavramını“...doğal olanların yapay mekanizmalarla sentezlenmesi amacıyla biyolojik olarak üretilmiş nesne ve malzemelerin oluşum, yapı ve fonksiyonlarının incelenmesi, biyolojik mekanizma ve süreçlerin incelenmesi bilimi olarak” tanımlamaktadır (Banger, 2012).

“Reading Üniversitesi” Biyomimikri ya da biyomimetik kavramlarının doğayı incelemenin ya da sorgulamanın bilimsel bir yolu olduğunu söylemektedir. Ayrıca doğadaki modellerin, sistemlerin, süreçlerin, elementlerin benzerlerini ya da daha iyisinin yapılmaya çalışılması ile insanların problemlerine doğadan esinlenerek çözüm yolu bulmak olduğunu da vurgulamaktadır. Doğa tasarımcılara, mühendislere ve bilim adamlarına makro ve mikro düzeyde biyolojik olarak yeni teknolojiler için bir olanak sağlamaktadır. Bazı kaynaklarda biyomimikri ve biyomimetik kavramı ayrı olarak kabul etmektedir. Biyomimikri biyomimetik alanından etkilenir, kullandıkları şeyler aynıdır ancak arasındaki tek fark biyomimikrinin bir tasarım anlayışı olarak kullanılmasıdır (Kuday, 2009, s. 37) Banger, Makalesinde biyomimikri kavramını şu şekilde tanımlar;

Biyomimikri; insan problemlerinin çözümü için esin almak (kimi zaman da taklit etmek) üzere doğanın işleyişini, modellerini, sistemlerini, süreçlerini ve bileşenlerini inceler. Bu incelemenin sonucunda yeni çözümler için ipuçları bulmaya çalışır. Biraz edebi bir ifade ile söylersek; biyomimikri, doğanın aklını (akıl sistematliğini) aramanın bilimidir (Banger, 2012).

2.2. “BİYOMİMETİK BİLMİN” BİR BİLİM DALI OLARAK KABUL EDİLiŞİ

Biyomimesis kavramı yeni bir kelime olmasına karşın tarihte örneklerine rastlamak mümkündür. İnsanlar çevrelerinde gördükleri olaylardan etkilenmiş, canlı ya da cansız organizmalarda gördüklerini örnek alarak kendi amaçları doğrultusunda kullanmışlardır. Nitekim Bayazıt “Tasarımı Anlamak” adlı kitabında ilk insanların nesnelere yapmaktaki amaçlarını şu şekilde açıklamıştır;

Daha o zamanlarda araç yapımçıları insan gereksinimleriyle ilgili olarak fiziksel dünya üzerinde çalışıyorlardı. Yapay nesnelere bu şekilde ürettiler. Yapımçıları genel araç yapımçılığından daha ileride demirci, çömlekçi ya da dülgere olarak uzmanlaşmaya başlayınca, tasarımlarını üç zorunlu özelliğe göre yapmışlardır. Bu tasarımcılar a) Fiziksel dünya ile uğraşırlar; b) insan gereksinimlerine yanıt verirler; c) yapma çevreyi yaratırlar (Bayazıt, 2008, s. 185).

Arkeolojik kazılardan çıkan ürünlere baktığımızda o zamanda yaşayan insanların nasıl yaşadıklarını, neler yediklerini, nasıl bir toplum yapısına sahip olduklarını, nasıl barındıklarını anlayabilmekteyiz. Bunun nedeni onların yarattığı oluşturduğu yapay çevredir. Doğada kendiliğinden var olan ürünler ya da mimari yapılar değildir. Ancak kazılardan çıkan nesnelere ve yapılar ile o zamanki insanların coğrafik şartlarını, doğanın özelliklerini anlamamız mümkündür. Doğada yaşamı sürdürebilmek için doğayı taklit edilerek ondan örnek alarak, doğada yaşadığı deneyimleri göze alarak yapılmış bir çevredir.

İnsanın içsel yapısına baktığımızda taklit kavramını ilk olarak bebeklerde görebilmekteyiz. Bebekler çevrelerini inceleyerek taklit ederek öğrenirler ve kendilerini geliştirirler. Bu onların içgüdüsel olarak yaptıkları davranıştır. Ebeveynlerinin yürümesini, konuşmasını ve hareketleri taklit ederek birçok şeyi öğrenirler. Altun “Doğanın İnovasyonu” adlı kitabında imitasyondan (taklit etmekten) şu şekilde bahseder:

İmitasyon insan ırkının alet ve yeteneklerini kullanarak ayakta durmasının temelini oluşturur. Bu durum karmaşık sosyal geleneklerin kuşaktan kuşağa aktarılmasının bir yoludur. İnsanlığın evrimi için vazgeçilmezdir çünkü “mandal etkisi” olarak adlandırılan süreç sayesinde yeni fikirlerin, teknolojilerin ve icatların yayılmasını sağlar. Aslında daha basit şekilde söylemek gerekirse, imitasyon olmasaydı insanlığın gelişimi mümkün

olamazdı. Yeni doğanlar ebeveynlerinin yaptıklarını taklit eder (Altun, 2011).

İnsanların doğayı ne zaman taklit etmeye başladıkları konusu tartışılır bir konudur. Biyomimikri kavramından önce de insanlar doğada var olduklarından itibaren doğayı taklit etmeye başlamıştır. Tarihte Homosapiens olarak adlandırdığımız atalarımızın ilk yaptıkları aletlerden olan 'balta' örnek olarak verilebilir. Bu alet tamamen insanoğlunun ihtiyacından kaynaklanır ve ortaya çıkmasındaki neden avladığı hayvanları yani yemeğini, odununu ya da başka bir nesneyi parçalara ayırmak istemesidir. Bunu yaratırken de bilinçli ya da bilinçsiz olarak doğadaki örneklerle bakarak deneyimlerine göre hareket etmesi gerekmektedir. Örneğin bir hayvanın dişleri ile yiyeceğini nasıl parçaladığını görmüştür ve kesici bir şeye ihtiyacı olduğunu öğrenmiştir. Devamında ise yapması gereken bu keskin aleti nasıl ve neyle yapacağıdır. Doğal olarak kullandığı malzemeyi de yaşadığı çevre içerisinden seçecektir. Kazılarda bulunan el baltaların çoğu taş, kemik gibi doğada bulunan ve kolay şekillenebilen malzemelerden yapılmıştır.

Tarih öncesi devirlere baktığımızda günümüzde oynanan sporlardan, kullanılan bazı eşyalara kadar pek çoğunun orijininin geçmişe dayandığı bilinmektedir. Örneğin, kayak sporu tarihin en eski sporlarından biridir. Kayak sporu insanının doğayla olan ilişkisinin bir sonucudur. Tarih öncesinde insanlar karda batmamak için ayaklarına ağaç parçalarından ayakkabılar yapmışlardır. Kayak ayakkabılarının bu ilk örneklerinde doğadan malzemeler ile sorunlarına basit çözümler üretmişlerdir. Tarih öncesi çağlardan gelen başka bir spor dalı da jimnastiktir. Sosyologlar, jimnastiğin ortaya çıkmasının nedenini maymunların hareketlerini taklit etmek istediklerinden kaynaklandığını düşünürler.

Bayazıt "Tasarımı Anlamak" kitabında insanların ihtiyacı doğrultusunda gerçekleşen aletlerin, ürünlerin doğayla olan ilişkisini şu şekilde açıklamıştır;

İki yüzyıl öncesine kadar insan tarafından yapılan tasarımlar genellikle doğanın tasarımlarından karakter olarak daha az gelişmiştir (Bayazıt, 2008,s. 185).

Doğadan esinlenerek doğada yaşam savaşı verirken en çok yapılan araç ve gereçlerin insanların kendilerini korumak amaçlı olduğu açıktır. Doğanın haricinde insanın oluşturduğu çevre olan yapay çevrede insanlar hayvanlardan, soğuktan ya da yağmur gibi olaylardan korunmak için kendilerine barınaklar yapmışlardır. Bunu kimi zaman kuş yuvalarındaki gibi çalı çırpı kullanarak, kimi zamanda pek çok hayvanın mağara içlerinde yaşamasını örnek almışlardır. Vahşi hayvanlardan korumak için yollar aramaya başlamış, ağaç ve göl evleri yapmaya başlamışlardır (Bayazıt, 2008, s. 185-187).

Tarih içerisindeki diğer taklit örneklerini incelersek insanoğlunun çevresinde gördüklerini nasıl kendine yararlı bir hale getirdiğini de görmek mümkün olacaktır. Romalıların kullandığı bazı savaş makinelerinin, ya da aletlerinin doğadan esinlenerek yapıldığı düşünülmektedir. Armadillo denilen bir hayvanın dış kabuğunun örnek alınması sonucu Romalıların biyomimetik kavramının ortaya çıkmasından önce de doğadan esinlendiğini gösteren örneklerdir. Marcus Vitruvius pollio'nun Scorpio adındaki mancınığında akrebin kuyruğunun şekli örnek alınmıştır (Kuday, 2009, s 10-13). Romalıların başka bir zırhında da kertenkele ve yılanların derilerine bakılarak pul pul yapılmış olması olasıdır.

Tarihte doğaya bakıp ilham alan kişilerden birisi de Leonardo Da Vincidir. Leonardo Da Vinci' nin yaptığı uçuş makinesinin bir kuşun kanatlarına benzer yapıya sahip olması kuşları ve yarasaları incelediğinin bir göstergesidir. Kuşlardan ve yarasalardan elde ettiği bilgileri kullanarak uçuş makinesini tasarlamıştır. Ancak döneminde yarasaları mikroskop altında inceleyecek bir teknoloji olmadığı için başarılı olamamıştır.

İnsanlar uçma isteklerini daha sonra Wright kardeşlerin denemeleriyle başarmışlardır. Wright kardeşler Leonardo'nun yaptığı gibi kuşların kanat yapılarını incelemiş, birçok denemeden sonra 18 Ağustos 1903 yılında 11 saniye havada kalmayı başarmıştır.

Bütün bu gözlem ve denemelerin sonucunda bilim adamları çözüm bulmak istedikleri pek çok problemlerin çözümünün doğadaki canlı cansız varlıkların

sistemlerinde var olduğunu fark etmeye başladıklarında biyomimetik biliminin de adımları atılmıştır. Biyomimetik kavramı ilk kullanan 1950'lerde Otto Schmit'tir (Aktaran: Kудay, 2009, s.19). Biyomimikri kavramından bahseden ilk kişi ise bir bilim gözlemcisi olan Janine M. Benyus'dur.

Benyus “Biomimicry: Inspired by nature” (Biyomimikri: Doğadan Esinlenen İnovasyon) adlı kitabında doğadaki hayvan, bitki ve daha birçok canlı, cansız ve tüm oluşumları inceleyip, bunların sistemlerin çalışma prensiplerini ortaya çıkararak bilim adamlarının yeni fikirler üretmesinde önemli bir anlam teşkil ettiğini söylemektedir (Benyus, 2002). Biyomimetik Bilim temelde biyoloji ile alakalıdır, aynı zamanda zooloji, botanik ve kimyadan da yararlanır. Biyomimetiğin bilim olarak kabul edilmesi 21. yy. ortalarında gerçekleşmiştir. Günümüzde bu kavram pek çok alanda etkisini göstermeye başlamıştır. Bu alanların içerisinde mimarlık ve tasarım da bulunmaktadır.

1990'ların sonunda Benyus Biomimetik kavramın bir bilim olarak kabul görmesi gerektiğinin altını çizmiş ve literatüre girmesini sağlamıştır. Benyus aynı zamanda Biyomimikri Derneğini ve Enstitüsünü kurmuştur. Biyomimikri derneği doğadan alınan bilgiler ile bunu tasarım alanında ve problem çözüm sürecinde kullanmak ve bu bilgileri kullanırken, tamamen sürdürülebilirlik çevresinde ilerlemeyi firmalara göstermektedir.

2.3. BİYOMİMETİK BİLİM VE ÖRNEKLERİ

Doğadaki birçok canlının aniden yağın yağmurlara, bunların sonucunda ortaya çıkan sellere, sıcak ve soğuk hava şartlarına, yangınlara, hatta atom bombasına bile dayanmakta olduğu bilinmektedir. Bunlar gibi pek çok olumsuz etkenlere rağmen canlılar doğada hayatta kalmayı ve bir düzen içerisinde yaşamayı başarmaktadırlar. Yurtkuran, EKOIQ da yayınlanan makalesinde biyomimetik hakkındaki yazısında;

Tasarım, mühendislik, mimari, inşaat, yönetim stratejileri, Ar&Ge, inovasyon vb. birçok alanda popülaritesi her geçen gün giderek artan bilimsel bir yaklaşım olarak karşımıza çıkan biyomimikri sayesinde birçok problemimize sürdürülebilir yanıtlar bulabileceğimiz her geçen gün artan başarılı örneklerle destekleniyor” demektedir (Yurtkuran, 2012).

Doğadaki canlı cansız tüm varlıkların kendi içlerinde ve doğayla uyum içerisinde yaşamaları için gereken sistemleri bulunmaktadır. Bu sistemler ile yemek yerler, yürürler, uçarlar, nefes alırlar. Örneğin; Janine M. Benyus' un kitabında verdiği örnekler şunlardır;

- Arı kuşlarının 10 gramdan daha az bir yakıtla Meksika Körfezi'ni geçebilmeleri,
- Yusufçukların en iyi helikopterlerden bile daha iyi manevra yapabilmeleri,
- Termit kulelerinde bulunan iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin, donanım ve enerji sarfiyatı bakımından insanların yaptıklarından çok daha üstün olmaları,
- Yarasanın çok-frekanslı ileticisinin, insanların yaptığı radarlardan daha verimli ve duyarlı çalışması,
- Işık saçan alglerin vücut fenerlerini aydınlatmak için çeşitli kimyasalları bir araya getirmeleri,
- Kutup balıkları ve kurbağaların donduktan sonra yeniden hayata dönmeleri ve organlarının buz nedeniyle hasara uğramaması,
- Bukalemunun ve mürekkep balığının, buldukları ortamla tam bir uyum içinde olmaları şekilde derilerinin renklerini, desenlerini anında değiştirmeleri,
- Arıların, kaplumbağaların ve kuşların haritaları olmadan uzun mesafeli uçuşlar yapabilmeleri,
- Balinaların ve penguenlerin oksijen tüpü kullanmadan dalmaları,
- DNA sarmalının bilgi depolama kapasitesi,
- Yaprakların fotosentez işlemi ile yılda 300 milyar ton şeker üretimi yaparak dünyanın en büyük kimyasal işlemini gerçekleştirmesi... (Benyus, 2002)

Bugün bu bilgiler insanlara biyomimetik bilim ile doğadan öğrenmemiz gereken daha birçok bilinmeyen olduğunu göstermektedir. Çeşitli alanlarda yukarıda verilen örnekler gibi daha nice canlılar araştırılıp yeni hastalıkların tedavilerinde, yeni malzemelerin üretiminde yeni yapıların oluşturulmasına katkı sağlayabilir. Şimdiye kadar Biyomimetik bilim ile doğadan esinlenilerek ya da taklit edilerek yapılmış örnekleri incelemek konuyu kavramamızda önemli bir role sahiptir.

Bu ürünlerden olan “ H5 Dragonfly” adlı Skorsky firmasının tasarladığı helikopterin tasarım kaynağı yusufçuk böceğidir. Skorsky firması yusufçuğun havadaki uçuş manevralarını inceleyerek bilgisayara bu fotoğrafları aktarıp,

böceğin uçuş mekanizması araştırılmıştır ("The Dragonfly: The Inspiration For The Helicopter," 2005)



Resim 2.1 Skorsky Helikopterlere ilham veren Yusufçuk (helikopter böceği) ve Skorsky "H5 Dragonfly" adlı Helikopteri ("Sympetrum flaveolum," 2005)

Senosiain, 2003 yılında yayınladığı "Bio- architectural Press" kitabında Juan Thomas'ın 1810 yılında söylediği bir sözden bahseder. Burada Juan Thomas mimarının geleceğinin doğadan esinleneceğini ve bunun nedeninin ise tüm metotlar içerisinde en dayanıklı, en akılcı ve en ekonomik olanın bu olduğunu " söyler (Aktaran: Selçuk, 2009, s. 15).

Buna örnek olarak Termit kuleleri gösterilebilir. Termitler akkarınca ya da beyaz karınca olarak da adlandırılmaktadır. Kurumuş odun ve organik kökenli maddeleri yemeyi severler. Ayrıca kör olan bu canlılar koloni halinde yaşamaları ile arılara benzeşikleri düşünülebilir. Ancak termitlerin yuvaları zeminden sadece 3-4 metre yükseklikte gibi gözükmesine rağmen yerin metrelerce altına kadar labirent şeklinde devam etmektedir. Ama onları daha ilginç kılan bu kadar büyük bir yapıda kullandıkları soğutma sistemleridir. Termit kulelerinin sıcaklığını kulelerin üstlerinde açılan bir delikle sağlar, bu deliği dışardaki havanın sıcak ve soğukluğuna göre kille örerek açıp kapatır böylelikle bu kuleler doğal olarak havalandırılmış olur. Eastgate Merkezi Binasının havalandırmasında ve doğal olarak sağlanan binanın en alt katından en üstüne sürekli bir hava akışı vardır. Fanlar ile hava ilk kata çekilip ordanda

üst katlara ve son olarak da bacadan dışarı çıkmaktadır. İşte “Eastgate Centre” mimar Mick Pearce tarafından, termit küllerini model alarak tasarlanmıştır. Ayrıca dünyada havalandırması, soğutması olan ilk bina özelliği de taşımaktadır. Yapıda kullanılan bu havalandırma biçimi ile soğutulması için harcanacak para oldukça azalmıştır, hem de doğaya zarar vermeden kendi soğutmasını yapabilmektedir (Fehrenbacher, 2012, Kудay, 2009, s. 59-60). Ayrıca maliyeti diğer binalara göre daha düşük olması ile de dikkat çekmektedir.



Resim 2.2 Eastgate Merkezi ve ilham aldıkları termit kuleleri
(Thomas, 2006)

Sessiz ve hızlı uçabilen bir canlı olan baykuşların vücutları ince, yumuşak ve tırtıklı tüylerle kaplıdır. Bu tüyler sayesinde baykuşların sessiz ve hızlı uçabildiğini gören Bilim adamları bu bilgiyi farklı alanlarda değerlendirmişlerdir. Nitekim Japon mühendisleri ve tasarımcılar hızlı ama sessiz bir tren yapımında

Baykuşların uçuş mekanizmalarından yola çıkmıştır. Dünyada “Shinkansen” adıyla bilinen bu trenlerde baykuşun tırtıklı tüyleri sayesinde hava akımını tüyleri arasında küçük girdaplar oluşturarak uçuşu temel alınmıştır. Ancak daha sonra başka bir sorunla karşılaşılmış, tünellere girildiğindeki sonik patlamaların giderilmesi başarısız olmuştur. Birçok araştırma yaptıktan sonra trenlerin burun kısımları ile ilgili birkaç tasarım yapılmıştır. Trenin kesit alanını azaltıp trenin baş kısmını sivrileştirip pürüzsüzleştirilmiştir. Ama çözüm yoluna ulaşamayınca doğadan başka örnekler aramaya başlamıştır. Ve doğada bu sistemin var olduğunu bununda “yalıçapkını” adlı kuşta olduğunu öğrenmişlerdir. Yalıçapkını kuşunun gagasının yapısı sayesinde hava direnci gibi direncin az olduğu yerden suya dalarken daha fazla direncin olduğu yere geçişte bir enerji azalmasının olduğu bilgisine ulaşmıştır ve trenlerin ön tarafını Yalıçapkını kuşunun gagası şeklinde tasarlanarak düzeltilmiştir.



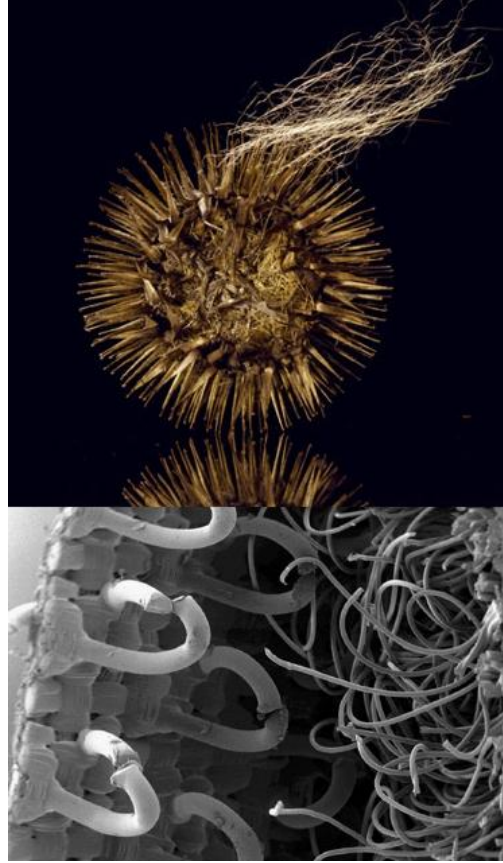
Resim 2.3 Japon trenleri “Shinkansen” ve Baykuş
 (“Shinkansen”,2007)



Resim 2.4 Velcro ve esinlenilen bitki
 ("7 amazing examples of biomimicry," 2010)

Başka bir örnek ise günlük olarak sıkça kullandığımız ve asıl adı velcro olan "cırtcırtları" NASA'nın kullandığı uzay giysilerine kadar her yerde görmek mümkündür. Kısaca bu ürünün nasıl geliştirildiğine bakarsak, 1941 yılında İsveçli mühendis George de Mestral köpeğini gezdirirken çoraplarına ve köpeğinin tüyelerine dikenler yapışmıştır. Bu dikenleri daha sonra mikroskop altında incelemiş ve velcroyu tasarlamıştır ("7 Amazing Examples of Biomimicry," 2010).

Velcro veya cırt tipi kumaşlar iki öğeden oluşur. Tekrar tekrar bir araya getirilip ayrılacak olan yüzeylere dikilmiş olan erkek ve dişi kumaşlar. Bir taraf mini boyutta iplik halkalardan, diğer taraf ise daha da küçük boyutta iplik kancalardan oluşur. İki taraf bir araya getirildiğinde kancalar halkalara girip geçici ama yeteri kadar sağlam bir bağ oluşturur. Ayırma esnasında oluşan "cırt" sesi dolayısıyla da cırt kumaş tabiri ortaya çıkmıştır. Velcro kelimesi dilimizde velcro olarak da kullanılmaktadır...("Velcro veya Cırt Kumaşlar," 2012).



Resim 2.5 Robert Clark' a ait olan bitkinin fotoğrafı ile Jim Ekstrom'un bitkinin mikroskobik çekimi
("The Conservation report," 2008)



Resim 2.6 Köpek balığı derisinden yola çıkılarak tasarlanan mayo tasarımları
("7 amazing examples of biomimicry," 2010)

Köpek balıkları bir o kadar korkutucu ve bir o kadar da olağanüstü özelliklere sahip canlılardır. Köpek balıklarının da derisinin yapısı sayesinde suyun üzerinde oluşturduğu direnci en aza indiren mekanizması bulunmaktadır. Bu sayede daha hızlı hareket edebilirler. Mikroskop altında incelendiğinde balığın derisinin şeritlerden oluştuğu ve bu şeritlerin dikey su girdapları ve spiralleri yaratarak suyun direncini azalttığını gören bilim adamları bunu profesyonel yüzücülerin mayolarında kullanmışlardır.



Resim 2.7 Lotus Çiçeği ve hep temiz kalması...
("7 amazing examples of biomimicry," 2010)

Lotus çiçeği tarihte birçok farklı alanda esin kaynağı olmuştur. Özellikle mavi lotus çiçeğinin kullanıldığı alanlar oldukça fazladır;

Lotus çiçeğinin mitolojilerde önemli şeyleri sembolize etmektedir. Günümüze kadar mavi lotus çiçeği bereket, cinsellik, yeniden doğuş, doğum ve saf tutkuyu sembolize eder ("Lotus Bitkisi ve İnanılmaz Özellikleri," 2012).

Mısır Medeniyetinde ve Budizm'de önemli bir yere sahip olan Lotus çiçeği kirli bir ortamda yaşamasına rağmen hep temiz kalmaktadır. Bunun nedenini bilim adamları incelediklerinde bir toz parçası geldiğinde lotus çiçeği yapraklarını sallayarak kendi üzerinden attığı, yağmur ile birlikte kendini

temizleyebilmelerinden yararlanılarak, binaların dışını kaplamakta kullanmışlardır.

Örneğin; Lotus çiçeği yaprağının hiç ıslanmaması ve kirlenmemesi özelliği keşfedilerek, kirlenmeyen ve ıslanmayan kaşıklar, çatallar ve elbiseler üretilebilecek. Diğer yandan sağlık alanına yönelik olarak yapılacak akıllı nano-robotlar, hastalık teşhisini koymada önemli görevler üstlenecek ve gerektiğinde de hastalıklı bölgelere ilaç vererek tedavi gücünü artıracaklardır (Aksoy, 2007)

Son yıllarda oldukça sık duyduğumuz “Biyomimetik Bilmin” tanımı yapılmış, bir bilim dalı olarak nasıl kabul edildiği örnekler ise açıklanmış, doğanın sadece sanatçılar için değil, bilim adamları için de tükenmez bir kaynak olduğu görülmüştür.

3. BÖLÜM

SANAT VE BİYOMİMETİK BİLİM

3.1. DOĞADAN ESİNLENME YÖNTEMLERİ

Doğadan öğrenmenin sınırlarının olmadığı Biyomimetik Bilim ile kanıtlanmıştır. Tasarım, mühendislik gibi birçok disiplin doğayı anlamak için kendi yöntemlerini geliştirmiştir.

Biyomimetik Bilimin bir bilim olarak kabul görmesinde büyük bir rol oynayan Janine Benyus “Biomimicry: Innovation inspired by nature (Biyomimikri: Doğadan Esinlenen İnovasyon)” adlı kitabında günümüze dek esinlenme yöntemlerini üç maddeye ayırmıştır. “Model olarak doğa”, “ölçüt olarak doğa” son olarak da “danışman olarak doğa”dır.

İlk maddede “model olarak doğayı ele almıştır. Biyomimikri doğadaki modelleri taklit ederek ya da doğa modellerinden esinlenerek yeni ürünler çıkartmaktadır (Benyus, 2002). Örümcek ağını model alarak çelik gibi lif üretilmesi, yaprakların yapısının incelenmesi ile solar pillerinin yapılması ve daha birçok örnek verilebilir.

Bir model olarak doğa. Bitki ve hayvanların yaptığı gibi, güneşi ve basit bileşikleri kullanarak, tamamen doğada çözünen fiberler, seramikler, plastikler ve kimyasallar üretebiliriz. Çayırlar örnek alınarak oluşturduğumuz çiftliklerimiz, kendi kendini gübreleyebilir ve haşerata dayanıklı olabilir. Yeni ilaçlar bulmak için kendilerini sağlıklı tutmak için milyonlarca yıldır bitkilere başvuran hayvan ve böceklere danışabiliriz. Çözümler “eviren” bir yazılım veya anahtar kilit mekanizmasını kullanan bir donanımla, bilgisayar dünyasının bile doğadan feyz alabileceği söylenebilir (Suner, 2011, s. 91).

İkinci maddede Benyus, “ölçüt olarak doğa” kavramını ele almış, doğadan model olarak aldığımızın doğruluğunu yargılamak için ekolojik standartları kullanabileceğimizden bahsetmiştir. Yani doğaya uyumlu olup olmadığını,

sürdürülebilirliği olabilecek mi gibi sorulara, yanıtları doğaya bakıp görebileceğimizi söylemiştir.

En son olarak “doğayı bir danışman olarak” belirlemiştir. Eğer doğayı bir öğretici bir danışman olarak görürsek, doğadan öğrenebileceğimiz çok şey olduğunu vurgulamıştır.

Doğayı bir ürün değil fikir kaynağı olarak gördüğümüz zaman vahşi türleri ve onların habitatlarını korumanın gerekçesi aşikâr hale gelir. Daha fazla insanın bunu anlamasını sağlamak, benim en büyük umudum (Suner, 2011, s. 92).

Benyus, doğanın bazı ortak kuralları olduğunu söylemiş ve bu kuralları kitabında şu şekilde açıklamıştır;

- Doğa devamlılığını güneş ışığıyla sağlar.
- Doğa yalnızca ihtiyaç duyduğu kadar enerji kullanır.
- Doğa formu fonksiyona uygun hale getirir.
- Doğa her şeyi geri dönüştürür.
- Doğa işbirliğini ödüllendirir.
- Doğa değişime eğilimlidir.
- Doğa yerel uzmanlığı talep eder.
- Doğa içindeki aşırılığa hâkimdir.
- Doğa sınırların gücünü zorlar (Aktaran: Kудay, 2009, s. 38-39)

Carl Hastrich doğadan elde edilen bilgilerin tasarım ürününe dönüştürülmesi ile ilgili Janinie Benyus ve Dayna Baumister’in bilgilerine dayanarak bir şema hazırlanmıştır Bu şemaya göre ilk olarak belirleme aşaması yer almaktadır. Bu aşamada ana amaç bir kişinin ihtiyacının belirlenmesidir. Tercüme dediği ikinci aşama ise bu gereksinimi ortaya çıkaran sorunun doğadaki çözümün karşılığı nedir sorusuna yanıt bulmaktır. Gözleme aşamasında en iyi ve doğal olan yanıtı bulmalıdır. Soyutlama kısmında problemin çözümündeki en başarılı organizmayı belirlemek ve bunları soyutmaktır. Uygulama bölümünde modeller geliştirmektir. Değerlendirme de ise doğanın prensiplerine göre başarılı olup olamayacağına karar vermektir. Saptama yani son kısımda ise tasarım sürecini ve sunumlarını elekten geçirmektir (Kудay, 2009,s. 39-42)

Kудay, “Tasarım Sürecini Destekleyici Faktör olarak Biyomimikri Kavramının İncelenmesi” adlı tezinde doğada gözlemlenen Biyomimikri yöntemlerini

biyomekanik, biçimsel, fonksiyon, dokusal, renk, canlı yapımı strüktürler biyomimikrisi olarak sınıflandırmıştır.

Doğa, renk ve form açısından, bir sanat yapıtının kompozisyonu için gerekli tüm öğelere sahip olabilir, tıpkı bir piyanonun müzik sanatı için gerekli olan tüm sesleri bünyesinde barındırması gibi. Ama bu analogiyi kullanan Whistler, daha da ileri giderek şöyle der: "sanatçı, güzeli ortaya çıkarmak adına, bu öğeleri bulup seçerek, bilim aracılığıyla onları düzenlemek için doğan kişidir – notaları bir araya getirerek, akorlar oluşturan ve böylece kaos içinden görkemli bir düzen çıkararak müzisyen gibi... ("İnsani Sanat ve İnsanlık dışı Doğa," 2004).

Sanat alanına baktığımızda doğadan esinlenme yöntemleri adı altında incelersek, endüstriyel bir üründe karşımıza çıkan fonksiyonelliğin sanat nesnesinde tartışılır bir konu olduğu görülmektedir. Kesin olansa tartışılan fonksiyonelliğin farklı olmasıdır. Birisi insanın fiziksel ihtiyacını karşılarken diğeri ise insanın psikolojik yani ruhsal bir ihtiyacını karşılamak amacını gütmektedir. Kудay'ın incelemesinden yola çıkıp doğadan esinlenme yöntemlerini sanat alanında ele alırsak incelenmesi gereken ilk şey biçim kavramıdır.

Sanat ilk çağlardan günümüze insanların doğaya olan bakış açısının değişmesiyle birlikte değişime uğramıştır. Doğa geçmişten günümüze sanatın içerisinde sanatı etkileyen bir etken olmuştur.

Sanat alanında doğadan esinlenme tasarım alanında esinlenmekten çok da farklı değildir. Biyomimetik Bilim kavramı tasarım, mimarlık gibi pek çok alanda doğadaki modellerden esinlenilerek güncel sorunlara çözümler getirmeyi amaçlamaktadır.

Kудay tezinde, doğadan esinlenme yöntemlerine baktığımızda mimari ve pek çok farklı alanda doğadan alınan bir biçimin estetik amaçlı ya da bir fonksiyona yönelik kullanılabileceğinden bahseder (Kудay, 2009, s.38-58). Kудay ayrıca, doğadan alınan bir canlının biçimi tasarlanacak olan ürüne ya da esere aktarılırken sadece biçimsel olarak aktarılabilceğini de belirtir. Bir tasarımcının bir ürünü tasarlarken doğadan biçimsel olarak esinlenmesinde sadece mekanizmasını ya da çalışma prensibini alması gerekmediğini buna örnek olarak da uçak ve kuş örneklerini vererek devam etmektedir. Uçak formu bir

kuşa bir köpek balığına benzer ancak sadece biçimsel olarak benzer bu da havadaki sürtünmeyi azaltmak içindir. Mekanizması ise motor gücüdür. Bu bağlamda doğadan alınan örnek ile ürün arasında sadece biçimsel bir benzerlik söz konusudur.

3.1.1. Biçim

Sanat alanında biçimi oluşturan unsurlar şunlardır; nokta, çizgi, şekil, alan, hacim, tekstür (doku), strüktür, derinlik, yüzey, perspektif, işlev, renk, denge, karşıtlık, ritim (Gence, 2006, s. 15-43).

Biçimin tanımı; "...Bir nesnenin dış çizgileri bakımından niteliği, dıştan görünüşü, şekil, eşkâl" olarak yapılmaktadır. Ünlü matematikçi Monge'e göre biçim, "nesnenin dış sınırlarını oluşturur". Paul Klee'ye göre ise "canlı bir varlık" olarak tanımlamıştır. Hodgen, form ve biçim kelimelerinin aynı anlama gelmediklerini savunmuş, formun "yaratıcı eylemin zihinde canlandırdığı şey" , biçimi ise kuvvetli konturların oluşturduğu şey" olarak açıklamıştır ('Temel Tasarım: Fotoğrafta Kompozisyon BİÇİM', t.y.).

Doğada var olan nesnelerin hepsinin kendine özgü biçimleri ve bu biçimlere bağlı geometrik yapıları vardır. Çellek, temel sanat eğitimi notlarında biçimi/formu geometrik ve organik geometri olarak iki grupta toplamıştır.

Doğada ve sanatta " form - biçim " ailesi vardır. Genelde bunlar;

- a- Dörtgen biçimler; Açık, kesin, emin ve belirli bir ifade taşır.
- b- Dar açılı ve çapraz biçimler: Daha dinamik bir etki taşır.
- c- Geometrik eğri biçimler: Süreklilik ifadesi güçlüdür.
- d- Serbest biçimler: Biomorfik, organik eğriler, yüzeylerin sürekliliği, kütleli bütünlüğü ve biçimsel yumuşaklığı vurgular (Çellek, t.y.).

Sanatta doğadan esinlenmede biçim/form birebir taklit edilebilir. Bir biçimi alıp parçalara ayırmak ve onu daha sonra tekrar bir düzen içerisinde yorumlamak da biçimsel olarak biyomimetik alanına girebilir. Örneğin sanat alanında Kübistler bir insanın vücudunu birebir fotoğrafik resmetmektense onu parçalara bölüp, farklı açılardan görünüşünü yüzeye yerleştirir. Doğada üç boyutlu olan nesnelere iki boyutlu olan tuale nasıl aktaracaklarını tartışırlar.

3.1.2. Strüktür/ İskelet (İç yapı)

Biçimden bahsettiğimizde strüktürden de bahsetmemiz gerekmektedir. Strüktür benzer birimlerin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Strüktür (içyapı) birbirleriyle aynı birimlerin ya da benzeyen birimlerin tekrarlanmasından oluşmaktadır. Işingör, "Eş ya da birbirilerine sık bağlantılı, benzer formları iki ya da üç boyut üzerinde tekrarlamasından strüktür" doğduğunu söylemektedir.

Statik olarak ölçülebilen içyapı sistemleridir. Hareket etmeyen nesnelerin, üzerindeki kuvvet ve ağırlık ölçülerinin, matematiksel dengesi 'statik' dir. Strüktür, nesne ve varlığı ayakta ve dengede tutan, içyapının ölçüsel sistemli, düzenidir (Atalayer, 1994, s.205).

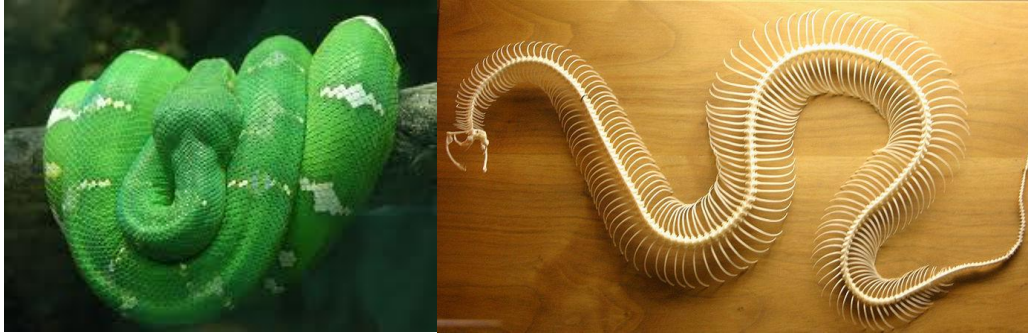
Doğada insan iskeleti, bal peteği gibi pek çok strüktür örneği bulunur. Birimlerinin bir araya gelme nedeni işlevsel olmasından kaynaklanır.

Tasarımcı olarak bizim ilgili olduğumuz kısım canlı ve cansız doğada çıplak gözle görülebilen strüktürel oluşumdaki sistemler, form işlev ilişkileri ve içyapıyı meydana getiren birim biçimlerle bağlantı düzenleridir (Aktaran: Oransay, 2006, s. 32)



Resim 3.1 Doğada bulunan strüktür örneği: Arı peteği
("Honey Comb (Bal Peteği)," 2005)

Strüktür/ İskelet yapılarına bir başka örnek yılanların iskeleti olup, birimlerden oluşmaktadır. Birimler büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır. Bu da onlara sürünme yeteneği sağlamakta, böylelikle bu yetenek yaşamsal işlevi göstermektedir.



Resim 3.2 Yılan ve iskeleti
("Skelton of a snake," 2008)

Doğal strüktürlerde (iç yapı) birimlerin biçimleri, bağlantı ve yanyana geliş sistemleri bütünü işlevi ile kesin olarak ilişkilidir. O halde yaşayan strüktürel oluşumun temel nedeni işlevselliktir (Aktaran: Oransay, 2006, s. 32)

Strüktür / İskelet (içyapı) içerisinde alt başlık olarak yapay strüktürler yer alır.

3.1.2.1. Yapay Strüktür / iskelet (içyapı)

İçyapının oluşumunu sağlayacak olan yapı birimlerine yapay strüktür denir. Birimlerin biçimi, bu birimlerin yanyana geliş sistemlerini ve yapı bütünü işlevini belirler. Doğal ile yapay strüktürler arasındaki fark doğal olanda birimler birbirlerine neredeyse eşitken yapayda eşit olmak zorunda olmamalarıdır.

Yapay strüktürlere bakıldığında, strüktürel sistemlerin yapı ile ilgili olduğu görülmüştür. Yapıyı oluşturacak olan birimlerin arasında matematiksel bir eşitlik veya oran kurulması gereklidir. Aksi takdirde strüktürel sistemler oluşturmak olanaklı değildir. Yapay strüktürel sistemler, sonsuza kadar üreyebilecek şekilde tasarlanabilirken, bütünü oluşturduğunda sona erecek şekilde de tasarlanabilir (Geiger, 1985, s. 57).

3.1.3. Doku (strüktür dış yapısı)

TDK sözlüğü Doku kelimesini "Bir vücudun veya bir organın yapı ögelerinden birini oluşturan hücreler bütünü" olarak tanımlar.

Doku, doğal ve yapay dokular olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğal dokular da düzenli, düzensiz ve değişken dokular olarak üç alt başlıkta incelenmektedir. Yapay dokuların alt başlığında ise optik dokular yer almaktadır.

Tüm görsel nesnelerin karakteristik birer dış yapıları vardır. Nesne ve varlıkların dış yapı özellikleri ve bunların objektif etkileri dokuyu (tektür) oluşturur. Diğer bir deyişle, doğadaki tüm nesnelerin içyapılarının işlevsel özelliklerini dışa vuran yüzeysel etkilere "DOKU" denir. Bu, doğanın yapısal bir özelliğidir (Çellek, t.y.).

Doğada bulunan nesnelerin biçimlerin şekillerin kendi içlerinde bir düzeni mevcuttur. Mikroskop altında incelendikleri takdirde bunların daha küçük birimlerin bir araya gelmesiyle oluştuğu görülmektedir. Günümüzde nanoteknolojinin gelişmesiyle bitkilerin, böceklerin daha bir sürü canlı ve cansız varlıkların yapıları ve sistemleri daha iyi anlaşılabilir (Şekil 3.3).

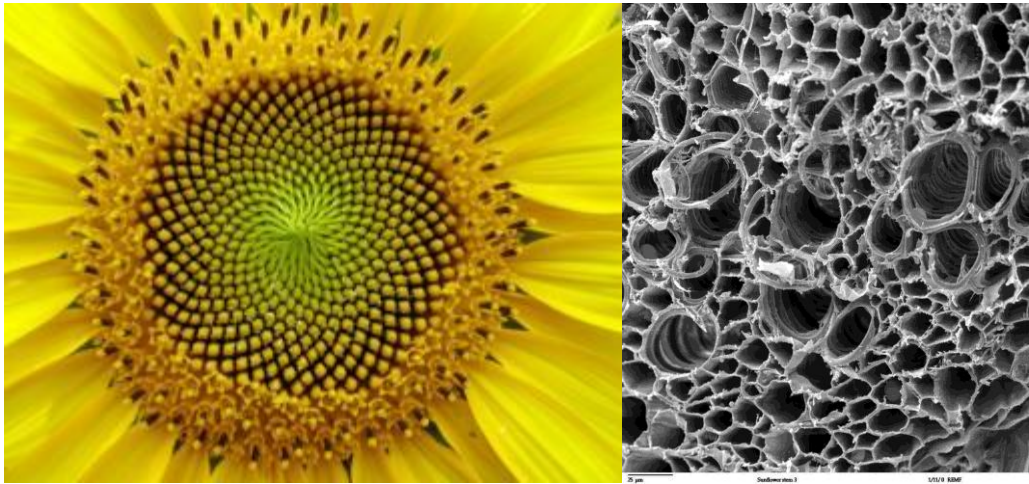


Resim 3.3 Nano teknoloji ile köpek balığı derisinin mikroskop altındaki görüntüsü

("Mikroskop altında canlılar," 2009)



Resim 3.4 Kertenkelenin duvarlara ve tavanlara yapışmasını sağlayan ayağı ve mikroskop altındaki görüntüsü
("Mikroskop altında canlılar," 2009)



Resim 3.5 Ayçiçeği ve mikroskop altındaki görüntüsü
(Howard & Daghljan, 2011)

3.1.3.1. Doğal Dokular

Doğada canlı cansız hepsinin kendine özgü karakteristik yapıları bulunmaktadır. Doğadaki oluşumlar genel olarak aynı türde hücrelerin çoğalmasıyla oluşmakta ve bu gibi bilgiler çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Örneğin bir yapının alt

birimlerden oluşması ile maliyetine, yapımına ve sağlamlığına yardımcı olacaktır. Sanat alanında doku ve strüktür kavramları önemli bir yere sahiptir.

Doğada doku örnekleri sonsuz sayıdadır. Doğal dokulara örnek olarak, çiçek, taşlar, kaya parçaları, ağaç kabukları, yapraklar, böcekler gibi pek çok örnek verilebilir. Dokular doğal ve yapay dokular olarak ikiye ayrılırlar.

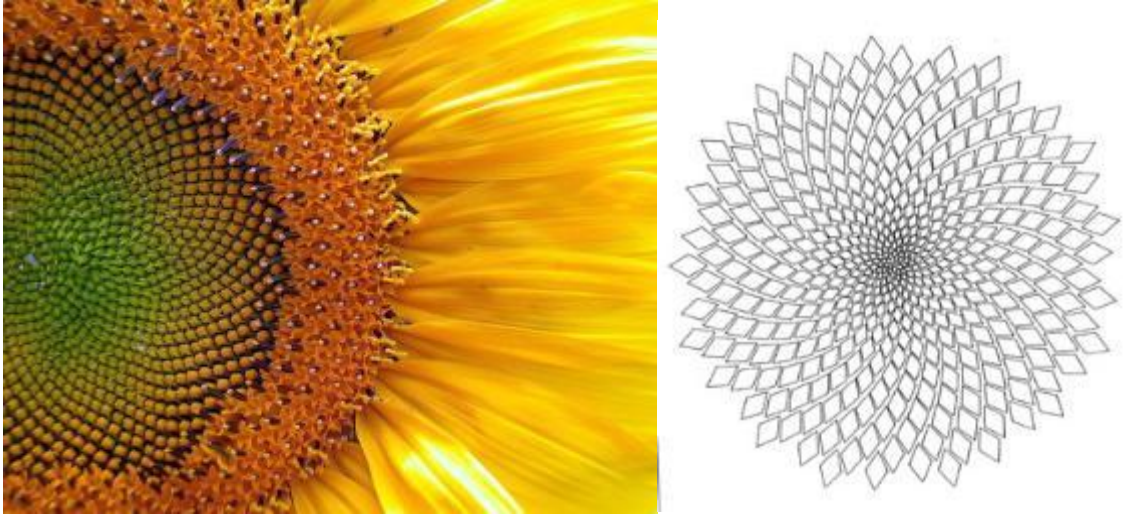


Resim 3.6 Doğal dokular için örnek
(Sullivan, 2003)

Doğal dokular, düzenli, düzensiz ve değişken olarak üçe ayrılırlar.

3.1.3.1.1. Düzenli Dokular

Belirli biçimlerin belirli bir düzende yanyana gelerek dokuyu oluşturmasına düzenli dokular denir. Düzenli dokulara örnek olarak ayçiçeği örneği verilebilir. Ayçiçeği tohumlarının belli bir sistematığı bulunur. Düzenli dokulara başka bir örnek de yılan ve balıkları yüzeylerindeki pulların dizilimidir.



Resim 3.7 Ayçiçeği ve tohumlarının geometrisi
(Ayçiçeği, t.y.; Sacred Geometry, t.y.)



Resim 3.8 Balık ve pulları
(*"Fish Swimming,"* 2007)

3.1.3.1.2. Düzensiz Dokular

Düzensiz dokulara örnek, ağaçlar ve yapraklar verilmektedir. Ağaçların dokusal yapılarını birbirinden farklı birimlerin bir araya gelerek bir bütünü oluşturmasıdır. Yapraklarda da aynı şey mevcuttur. Yapraklara yakından bakıldığında amorf yapılar görülmektedir. İrili ufaklı tümsekler birbirlerine bağlanmaktadır.



Resim 3.9 Düzensiz dokular; yaprak ve ağaç kabuğu
("Leaf of Ficus lytara in macro," 2012; Maggs, 2007)



Resim 3.10 Mermer ve Granit dokusu
("Free Stock Textures: Granite Stone," 2009)

3.1.3.1.3. Değişken Dokular

Zaman içerisinde dokularda farklılıklar ortaya çıkması mümkün olmaktadır. Bu aslında bir insanın yaşlanırken ki derisinin değişmesi ile aynı şey olarak kabul edilmektedir. Toprakların genel dokusunun mevsimlere göre değişmesi değişen dokulara örnek teşkil etmektedir (Oransay, 2006, s.38).



Resim 3.11 öldeki kum dalgaları
("Sandwellen," 2005)

3.1.3.2. Yapay Dokular

Doğal veya yapay her nesne kendisine has bir dokuya sahiptir. Yapay doku üretim ya da estetik amaçlar doğrultusunda bir takım doğal ya da doğal olmayan malzemeler ile yapılır.

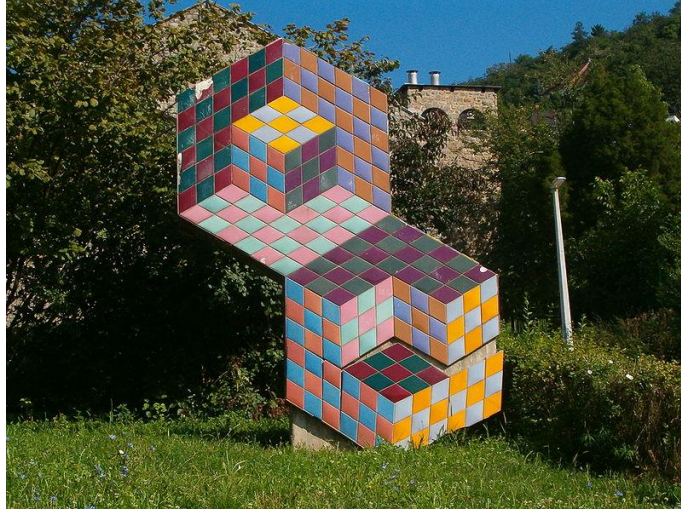
İnsanların doğal malzemeyi, bilgi-emek-tekniikle işleyerek, yeniden örgütleyerek oluşturduğu dokular (Atalayer,1994, s. 195).

Altın eritilip külçelere döküldüğünde dokusu farklılaşır. Bir ressamın tuvalinde kullandığı boyaın oluşturduğu dokular da yapay doku olarak tanımlanır.

Örneğin herhangi bir cismin resmini yaparken onun yüzeyinin pürüzsüzlük derecesi bir takım taramalar ve noktalar yardımıyla belirtilir, kağıt üzerinde resmedilen bu doku yapay dokudur (Güngör, 2005, s. 27).

3.1.3.2.1. Optik Doku

Optik doku aslında göz yanımasıyla ilgili bir olaydır. Hareket ve biçim değiştirme ile yanılsama yaratılır. Matematik sistemler ile değişimler yapılır. Birimler büyütülebilir, ya da küçültülebilir.



Resim 3.12 Victor Vassareli 'den optik dokulu alışmalar
(Vasarely, 2005)

Dokusal Biyomimikri bilim adamlarının doğa gözlemlerinden ortaya çıkan bilgiler ile tasarımcılara, mühendislere ve malzeme bilimcilere yeni olanaklar sunmaya başlamıştır. “Biyomimetik Bilim rnekleri” başlığı altında verilen köpek balığının derisinin mikroskop altında incelenip profesyonel yüzücülerin mayolarının yapılması dokusal biyomimikriye iyi bir örnek teşkil etmektedir.

3.1.4. Renk

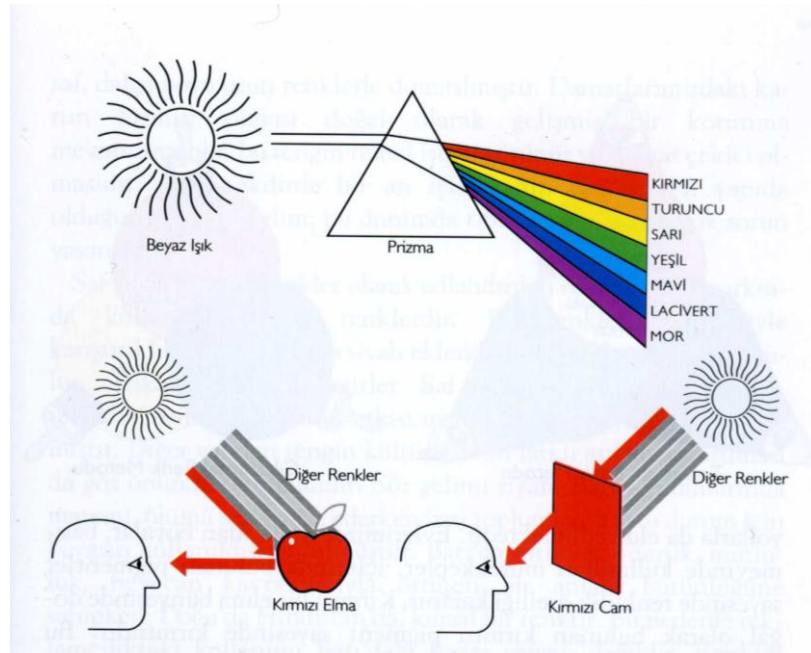
Renk TDK (Türk Dil Kurumu) sözlüğünde “Cisimler tarafından yansıtılan ışığın gözde oluşturduğu duyum” olarak tanımlanmaktadır. Renk ile ilgili diğer tanım şu şekildedir;

Renk, ışığın kendi öz yapısına ve nesnelere üzerindeki yayılımına bağlı olarak göz üzerinde yaptığı etkidir (Szen, 1992, s. 256).

Renk konusu ele alındığında ışık konusundan da bahsetmek gerekmektedir. ışık tüm renkleri bünyesinde toplar ve bir prizmadan geçirildiğinde kırmızı,

turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor renklere ayrılır (Uçar,2004,s.168- 169). İnsanlar doğada bulunan renklere etkilenir, bilim ve sanat alanında ilkçağlardan bu yana oldukça araştırılan bir konudur. Renk sanatçılara geçmişten günümüze duyguların aktarımında aracılık etmiştir (Kavukçu, 2010,s. 57-78).

Renkler, çok eski çağlardan beri simgesel iletişim aracı olmuştur. İlk toplumların renk dünyalarına ilişkin belgelerin, günümüz uygar dünyasını şaşkına çevirebilecek nitelikte olduğu görülmektedir (Aktaran: Per,2012, s. 104) .



Resim 3.13 Işığın prizma ile renklere ayrılması
(Uçar,2004,s.169)

Sanatta renk kavramı her alanda farklılıklar göstermektedir. Normalde ana renkler kırmızı, sarı ve mavi iken tarayıcılarda sarı, macenta ve siyah renklerini görürüz. Renkleri ışık ve boya şeklinde ayırt ettiğimizde beyaz renk ışıktan geçtiğinde yedi adet renge ayrılır. Gökkuşağı renkleri olan kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi lacivert ve mordur. Ama boya olarak tüm renkler beyazı oluşturamazlar.

Nesnelerin renklerini ışık varken görebilmekteyiz. Güneş ışınları ile birlikte nesnenin renkleri de ışığın gelişine göre algılanır. Elektromanyetik dalga boyları

olan ışık renklerin ayrı ayrı dalga uzunlukları ve titreşimleri vardır. Renklerin insanların üzerinde psikolojik etkilerinin olduğu bilinmektedir. Sanat eğitimcisi ve renk kuramcısı J. Itten ; “Mavi gözlü, sarışın, pembe tenli insanlar daha çok belirgin saf renklerden ve yalın renk kontrastlarından hoşlanırlar. Yumuşak ve aydınlık renkleri severler. Siyah saçlı esmerler, koyu ton ve koyu tonlar içinde yanan güçlü renklerden hoşlanırlar” , der (Aktaran: Akbaş, 2006, s.70).

Işığın göze gelmesi ile gözdeki retina ağı ile yakalanması sonucunda renkleri algılamamız fizyolojik bir olayken, renkleri gördüğümüzde ise hissettiklerimiz psikolojik bir olaydır. Nitekim sanat ve doğa ilişkisi bölümünde Empresyonizmin başlangıcıyla beraber rengin etkileri incelenmeye başlanmıştır. Kandinsky renklerin etkisini bildiğimiz takdirde neyi, nasıl ve ne renge boyayacağımızı daha iyi bileceğimizden bahsetmiştir. Howard ve Dorothy Sun’ın “Hayatınızı Renklendirin” kitabında zihni etkileyen renklerin fizyolojik olarak da etkilediğini söylemiş, psikolojik ve fizyolojik olarak etkilerinden bahsetmişlerdir (“Hayatınızı Renklendirin”, 2002)

Tablo 1 Howard ve Dorothy Sun’ın “Hayatınızı Renklendirin” kitabından yola çıkılarak yapılmış Fizyolojik ve psikolojik olarak renklerin etkisi tablosu (“Hayatınızı Renklendirin”, 2002)

	Fizyolojik	Psikolojik
Mavi	Kan basıncını düşürür, boğaz sorunlarını çözer.	Barışçıl ve sakinleştirici etkisi vardır.
Kırmızı	Kan basıncını artırır ve adrenalin salgılar	Uyanık ve tetikte olmayı sağlar
Sarı	Sinirsel bozukluklara iyi gelir.	Olumluluk ve canlılık verir

Turkuaz	Ağrı kesici özelliği vardır.	Canlandırıcı ve sakinleştirici etki gösterir.
Mor	Uykusuzluğa iyi gelir.	İç bilinci teşvik eder.
Magenta	Migren ve baş ağrılarını hafifletici etkisi vardır.	Sevgi ve şefkat dolu bir renktir.
Yeşil	Kalp ve göğüs sorunlarını hafifletir.	Uyumlu ve dengeleyici özelliklere sahiptir.

Renksel açıdan biyomimetik kavramı doğa içerisinde renge dikkat çekmek ve ikaz için kullanılmaktadır. Kurbağaların zehirli olanları genelde canlı ve parlak renklere sahiptir. Doğada canlıların kendilerini koruma mekanizmaları farklılıklar gösterir. Bunlar bir akrepteki gibi biyotoksinler ya da mimikri denilen mekanizma olabilir. Canlının başka bir canlıya görünüş, davranış gibi benzemesi, Biyolüminesans adı verilen bir sistemdir. Biyolojik ışık üretme becerisine sahip olan canlılar vardır. Biyolüminesans içerisinde kamufraj, çekicilik, uzaklaştırma ve iletişim gibi korunma mekanizmaları yer alır.



Resim 3.14 Hayvanlarda korunma mekanizması olarak kullanılması
("Zehirli ok kurbağası," 2007)

Hayvanların diğere canlılara karşı kendilerini korumak için mekanizmalarından en çok bilineni Kamuflajdır. Kamuflaj olma ortam renklerine tamamen uyumlu olma olarak karşımıza yılanda çıkar. Çift renkli olup iki canlı gibi gözükebilme sincaplarda olan bir özelliktir, ya da zebraların toplu hareket ettiklerinde düşmanları tarafından tek algılanabilmesi gibi (Kuday, 2009, s. 55-58).

3.1.5. Malzeme

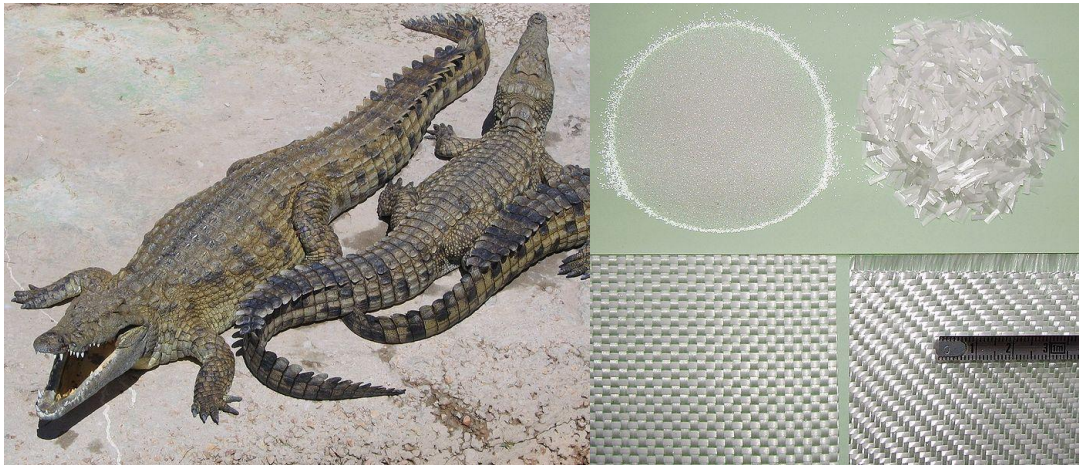
Malzeme, kelime anlamı "bir cismi üretmek için kullanılan doğal ve yapay olarak üretilen maddeler" olup, metal alaşımları, seramik, cam, kompozitler, bio-malzemeler, akıllı ve nano gibi geniş ve oldukça çeşitli bir yelpazeye sahiptir.

Son 150 yıl içerisinde malzeme alanındaki gelişmeler ve değişimler malzeme çeşitliliğini arttırmış, insanların yaşamlarını etkilemiştir.

Bilim alanındaki son gelişmeler doğada bulunan pek çok varlığın malzeme oluşumundaki etkisini arttırmıştır. Örneğin bilim adamları örümceklerin ağlarının çelikten daha dayanıklı, ondan daha esnek ve hafif olması tıp alanından askeriye kadar geniş bir alanda yeni çözümlerin kaynağı olmuştur. Geko adındaki bir cins kertenkelenin ayaklarında bulunan girinti ve çıkıntıların sayesinde her yüzeye yapışabiliyor olmasından yola çıkılarak 'Biorubber' adlı sargı bezi tıp alanı için üretilmiş malzemelerden birisidir. Benyus kitabında;

Nano teknolojinin açacağı yeni olanaklar ve biyolojik esin, bir şeyi yapış biçimimizi topyekûn değiştirebilecek bir potansiyele sahip. Bilginin depolanmasından malzeme yapımına, tarımsal ürün yetiştirmekten kendimizi iyileştirmeye, tedavi etmeye kadar. Doğayı model olarak almak, mühendislik, mimarlık, tıp ve tasarım alanlarında heyecan verici gelişmelere neden olacak (Benyus, 2002).

Biyomimetik alanında malzemelere en güzel örneklerden birisi de Fiberglass malzemesidir. Fiberglass tekniği, teknolojide 20. yüzyılda kullanılmaya başlanmıştır. Fiberglass, gemi gövdelerinde, yay, ok gibi pek çok alanlar da kullanılmaktadır. Fiberglass malzemesi timsah derisinde bulunan dokunun kolajan proteini liflerini içermesi gibi özel bir plastik sıvıya cam liflerinin katılmasıyla oluşturulur.



Resim 3.15 fiberglass malzeme

("Glass microspheres," 2009; "Nile Crocodile," 2005)

Düşünce ve duyguların ifadesi için kullanılan bir araç haline gelen malzeme, birçok alanda olduğu gibi sanat alanında da önemli bir yere sahip olmuştur. Çağdaş sanatçılar için malzeme, 'yaratıcı söylemin konusu' olarak görülürken, Luigi Pareyson malzemedен şu şekilde bahseder;

Sanatçı malzemesini sevgiyle araştırır, derinlemesine inceler, davranışlarını ve tepkilerini gözler; efendisi olmak için onu sorgular, ehliileştirmek amacıyla onu yorumlar, onu kendi isteğine uydurmak için ona boyun eğer; amaçlarına uyabilecek gizli olanakları ortaya çıkarmak için derinlemesine inceler; kendisi yeni ve orijinal olanaklarını gösterebilir düşüncesiyle onu araştırır; doğal gelişmeleri yaratılacak işin gereklilikleriyle aynı zamana rastlayabilir beklentisiyle takip eder; onunla yeni çalışma alanları bulmak ya da eski çalışma usullerini yaymak için uzun bir geleneği sanatçılara kullanmayı öğretme yollarını araştırır; eğer malzemeyi yükledikleri gelenek, onu ağırlaştırarak, eskiterek ya da sönükleştirerek işlenebilirliğini tehlikeye sokuyorsa canlılığını geri kazanmaya çalışır, yani ne kadar az incelenmişse verimliliği o kadar çok olacaktır; eğer malzeme yeniyse, malzemenin doğasında kendiliğinden ortaya çıkan bazı verileri zorlamaktan korkmayacak, bazı deneyler yapma ya da ihtimalleri saptama niyetiyle onun içine daha iyi nüfuz etmek gibi güç işlerden kaytarma cesaretinden yoksun olmayacaktır (Yağmur, t.y.).

16. yüzyıl heykel sanatının önemli sanatçılarından olan Michalengelo, malzemeyi heykellerinde öyle işlemiştir ki sert bir malzeme olan mermeri bile izleyiciye yumuşak dokulu bir malzeme gibi hissettirmeyi başarmıştır. İtalyan sanatçı Bernini malzemeye ruh veren sanatçılardan biri olup, özellikle mermeri eserlerinde ete kemiğe büründürmüştür.

3.2. DOĞADAN ESİNLENEN SANATÇILAR

3.2.1. Rebecca HUTCHINSON

Seramik enstalasyon sanatçısı olan Rebecca Hutchinson Massachusetts Dartmouh üniversitesinde Profesörlük yapmakta olup, eserlerinde porselen kâğıt hamur kullanmaktadır. Formlarının konusunu doğa ve insan ilişkilerinin karmaşıklığı oluşturmaktadır. Sanatçı sanat yaşamının ilk yıllarında bitkilerin büyümesinden ve ekosistem dinamiklerinden etkilenmekte ve büyük ölçekte enstalasyonlar yapmaktadır. Resim 3.16' de Rebeca Hutchinson'un yaptığı bir

enstalasyon gör÷lmektedir, enstelasyonlarda işlerin hafif olması asılabilmesini kolaylaştırmaktadır (Rebecca Hutchinson, t.y.).



Resim 3.16 Rebecca Hutchinson eserlerinden bir enstalasyon
(Ceramic Vision. (t.y.)

Şekil 3. 17 de enstalasyonun detayı gör÷lmektedir. Rebecca genellikle doğada böceklerin ve kuşların oluşturduğu kolonileri yani ekosistemdeki canlıların birbirleri arasındaki bağlantıyı anlatmaya çalışarak bir mekân yaratmıştır.



Resim 3.17 Rebecca Hutchinson Eserlerinden bir yerleştirme
("Access Ceramics." t.y.)



Resim 3.18 Rebecca Hutchinson
("The Endless Swarm," t.y.)

3.2.2. Nuala O'DONOVAN

İrlanda Cork şehrinde doğan Nuala O'Donovan ulusal ve uluslararası birçok sergiye katılmış ve çok sayıda ödül kazanmıştır. Eserlerinde düzensiz dokuların karakterlerini ve doğadan formları ele almıştır. Doğadan gördüğü düzensiz fraktal dokuları işlerinde soyutlamaya çalışmış ve dokunun her bir elementini tek tek işlerinde kullanmıştır (O'Donovan, t.y.).



Resim 3.19 Nuala O'Donovan
(O'Donovan, t.y.)

Fraktal geometriyi ele alan sanatçının doğadaki formları ve modelleri araştırmaya karar vermesinin nedeni, modellerdeki düzensizliğin öyküsel kalitesini anlamaya çalışmaktır. Sanatçı doğadaki kusursuzlukları, yaşayan organizmaların değişimlerini, gelişimlerini ve kendilerini yenilemelerini gözlemlemiş ve bunu kendi modellerine aktarmaya çalışmıştır (O'Donovan, t.y.).



Resim 3.20 Nuala O'Donovan
(O'Donovan, t.y.)

3.2.3. Amanda SMALL

Amanda Small yaşayan ağ hakkındaki düşüncelerini mecaz yoluyla geometrik, radyan ve kafes şekillerini kullanmış, yaşamdaki canlılardaki mimariyi ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Doğada sıkça rastlanan şekiller Small için toplu yaşamın alegorisini ve yaşayan varlıkların arasındaki bağlarını temsil etmektedir. Amanda Small'a göre, teknoloji daha önce doğada göremediğimiz şekillere bir pencere açmakta ve sanatçılara yeni teknikler sunmaktadır. Canlılardaki ayrıntılı hücresel yapılar karmaşık yaşamlardaki simetri yaşamın sürekliliğini göstermektedir. Doğadaki şekiller ve bunların evrimi, Small'un ilgi alanını oluşturmaktadır. Canlıların yüzeylerinin altındaki paralel simetriler arasındaki benzerlik Small'a inanılmaz görünmekte, ve bundan yola çıkarak fırınlanmamış kil kullanarak çevremizle olan ilişkilerimizi işlerine aktarmaktadır ("Amanda Small," 2011).



Resim 3.21 Amanda Small
 (“Amanda Small,” 2011)

Small'a göre sistemler, gerçek ya da hayal edilmiş, toplumsal tarihi ve kişiliği tam ya da değişmeceli anlamıyla anlatan karmaşık, dallı budaklı haritalar yaratmıştır. Small kendini tekrar eden şekillerin, bu şekilleri oluşturmanın ve oluşumlarını anlamının toplumsal birlik, toplumsal kişilik ve tarihi anlamada bir katalist olduğunu düşünmektedir. Kendini tekrar eden şekiller fiziksel ve kozmoloji arasındaki yüzeyi oluşturup, hücresel yapılar, doku, kemik, bitki ve tohum karmaşık ağsal korelasyonların dünyasını sunmaktadır. Canlılardaki renk ve dokuyu birleştirerek zengin ve çeşitlilik gösteren yüzeyler oluşturduğunu söyleyen sanatçı, Mikro analiz teknolojisi ile bu doğal yapıları organik mimarinin halkalarını oluşturan harika bir manzara haline getirmektedir.

Sanatçı aynı zamanda narin katmanların sıkıcı olmayan şekiller halinde düzenlenen yapıların “doğada, biyolojide, ve bitkisel yaşamlardaki içyapılarda teknolojiyle doğa arasındaki ilişkiyi irdelemekte ve örnek oluşturduğunu savunmaktadır.



Resim 3.22 Amada Small alışmaları
(“Amada Small,” 2011)

3.2.4. Heather KNIGHT

Knight eserlerinde kendini tekrarlayan doku ve temel form ile nesnenin özünü birleştirerek modern tasarım ve doğa arasında bir köprü oluşturmayı umduğunu ve dokunun yarattığı ışık ve gölgenin birbirleriyle olan oyununu sevdiğini söylemektedir. Knight işlerini basit tutarken aynı zamanda eserlerinin ilgi çekici olmasını ve evrensel anlamda anlaşılmasını istemekte, abartısız ve narin eserlerin pek çok değişik bağlamda uyumlu olabileceğini vurgulamaktadır (“Element Clay Studio,” 2011).

Knight porselen ile çalışmakta olup, dokunma duyusu eserlerinde büyük bir yer oluşturmaktadır. Dokunun yağ gibi pürüzsüz, renklerin parlak beyaz olması halinde sadece beyaz rengin tonlarına dayalı kalmanın önemli olduğunu vurgulamaktadır.

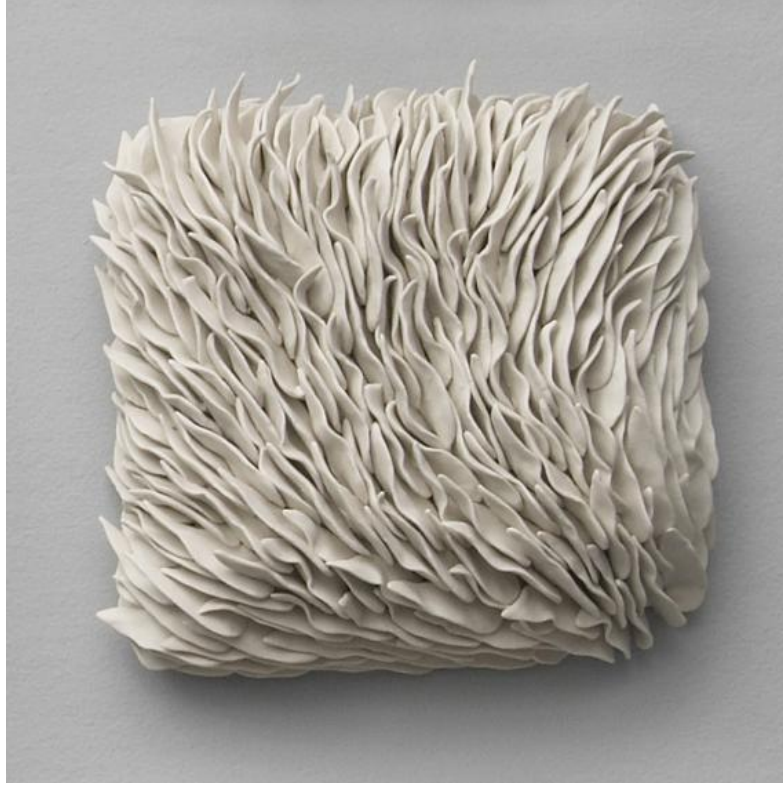
Sürekli yeni fikirler oluşturabilmek için ormanda ve kumsalda yürüyüşe çıkıp makro fotoğraf çektiğini, doğanın zengin bir görsellik sunduğunu ve kendisinin sadece bunu filtre edip eserlerine aktarmaya çalıştığını söylemektedir.



Resim 3.23 Heather KNIGHT
(“Element Clay Studio,” 2011)



Resim 3.24 Heather KNIGHT
(“Element Clay Studio,” 2011)



Resim 3.25 Heather KNIGHT
(“Element Clay Studio,” 2011)

3.2.5. Lee MIDDLEMAN

Middleman klasik formları ve yüzeysel dokuları birleştirerek onlara enerji ve dirilik kazandırılarak hoş bir sanat oluşturmayı amaçlamaktadır. Eserlerinde düzen ve rastgele oluşumlar arasındaki ilişkiyi vurgulayan modeller ve dokular oluşturmaktadır. Yüzeysel dokuların oluşturduğu dokunsal duyular ve yüzeyin görünüşü eserlerinin temelini oluşturmak için Middleman silindirlerin üzerine derinden etkileyen şekillerle dokular oluşturmakta ve silindirin içerisinden çalışarak eserin son formunu vermektedir. Bu teknik Middleman'e göre, kilin eğilip bükülüp yenileşmesiyle dokuların evrimleşmesini sağlamaktadır. Böylece yarattığı form fiziksel ve fonksiyonel yapısına kavuşurken, oluşan dokular da onun doğadaki formunun bir yansıması haline gelmektedir (“Lee Middleman,”2013).



Resim 3.26 Middleman'ın "Ayçiçeği" adlı Çalışması
("Lee Middleman,"2013)

Middleman'ın sırlama tekniği düzen ve düzensizlik arasında doğal estetiği vurgulama temeline dayanmaktadır. Middleman birden fazla sır kullanarak yüzeyin dinamik gerginliğini ortaya çıkarmaya çalışmakta ve şekil, yüzeysel doku, düzgün model ve rastgele oluşan etkiler arasındaki etkileşimlerin pesinde koşmaktadır. Bu şekilde göze değişik gelen ve insanda esere dokunma hissini uyandıran eserler yaratmak Middleman için önem teşkil etmekte, islerinin çoğunun fonksiyonel olmasına rağmen dekoratif olarak kullanılması ona ayrı bir haz verdiğini düşünmektedir.

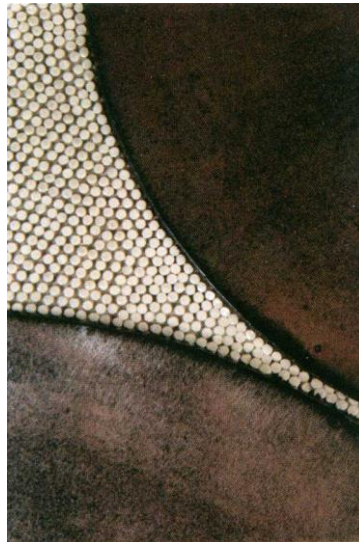


Resim 3.27 Deniz Canlıları Serisi
("Lee Middleman,"2013)

3.2.6. Hamiye ÇOLAKOĞLU

Hamiye Çolakoğlu seramiğin malzemesi olan kilin özelliklerinden faydalanarak ona yeni bir anlam ve boyut katmıştır. Türkiye’de seramik sanatının gelişmesinde önemli bir rol oynayan sanatçı çalışmalarında seramiği hem amaç hemde araç olarak kullanmıştır. Duvar ve form çalışmalarında teknoloji bilgisi ve malzemeyi kullanmaktaki yeteneği ile gelenekselliği modernle birleştirmeyi başarmıştır. 1974 yılında Alman Kültür Derneği’nde “Doğanın Dokusu I” adlı sonrasında da devam edecek sergisini açmıştır. Çalışmalarında kuş motiflerini oldukça sık kullanan sanatçı heykellerinde de ağaç dallarından esinlenmiştir (Erinç, 1998; Uludağ, 2003, s. 47).

Porselenin ince ve sıkı hamuru, renksiz ve saydam sırla kaplı yüzeyi, onda, az malzemeyle çok şey anlatma ve soyuta yönelme güdüsünün, egemen bir tavır şeklinde sanatçıya telkin edeceği bir kaynağın varlığını düşündürür. Saydam sır üzerinde, Hamiye’nin daha önceki duvar panolarından gelen güvercin motifi, bu kez uçuk ve iyice soyutlanmış bir form halinde yer alıyor. Bunlar daha çok küresel biçimli formlardır. Onların dışında kalan ve ikinci grup işleri oluşturan ince uzun vazolar ise sanatçının daha önceki dönem seramiklerinde sıkça vurguladığı ve herkesin tanımasını istediği ‘insan’ figüründen kaynaklanan, ama tek başlarına insan formundan çok, işlevsel biçimleri akla getiren soyut oluşumlardır (Aktaran: Genç, 1992, s. 18).



Resim 3.28 Hamiye Çolakoğlu’nun Aventürün sırlı pano tasarımı
 (“Hamiye Çolakoğlu Retrospektif Seramik Sergisi”, 2010,s.11)



Resim 3.29 Hamiye Çolakoğlu'nun Bilkent Üniversitesinde bulunan 'Bilim Ağacı' adlı çalışması
(“Hamiye Çolakoğlu Retrospektif Seramik Sergisi”, 2010,s. 25)



Resim 3.30 Hamiye Çolakoğlu'nun Porselen soyut kuşları
(“Hamiye Çolakoğlu Retrospektif Seramik Sergisi”, 2010,s. 44)

3.2.7. Atilla GALATALI

Atilla Galatalı 1960'lerden sonra Seramik sanatına yönelmiş olup, pek çok kişisel ve karma sergi açmıştır. Dengeli ve sade anlatımıyla yeryüzünün kıvrımlarını, gökyüzünün derinliklerini ve ayın kraterlerini çalışmalarında işlemiştir.

“Ay Kraterleri” adını verdiği dizi ile seramiğe başlayan Galatalı, 1970'li yıllarda giderek daha büyük yüzeyler kullanarak geometriye duyduğu ilgiyi seramiklerine yansıtarak “Ekoloji” dizisini ortaya çıkartır. 1980'li yıllarda, yerkürenin katmanları ve jeolojik oluşumlarından etkilenerek rölyef karakterli dokular tasarlamıştır. Son yıllarında ise “kıvrılıp bükülen, katlanan dokular, etkin birer anlatım ögesi olurlar. Sesin, hareketin, akıp geçen zamanın metaforlarıdır bunlar...Yaşlı toprağın ve derin denizlerin katmanlarıyla zamanı ölçer, kıvrımlardan oluşan sesleri görür, dinler (Turay, 1996, s. 20).

1970'lerde daha çok anıtsal çalışmaya başlayan, “Ekoloji” adında bir seri çıkaran sanatçı, seramik yüzeyin organik yüzeyine dikkat çekmek ister. Atilla Galatalı'ya göre yaşamın özü topraktır.



Resim 3.31 Atilla Galatalı Seramik Panosu
(Uzunköprü, 2006, s. 40)



Resim 3.32 Atilla Galatalı Seramik panosu
(Uzunköprü, 2006, s.41)

3.2.8. GÜNGÖR GÜNER

Güngör Güner çalışmalarında form ve işlev kavramlarını çağdaş bir biçim anlayışında kullanmaktadır.

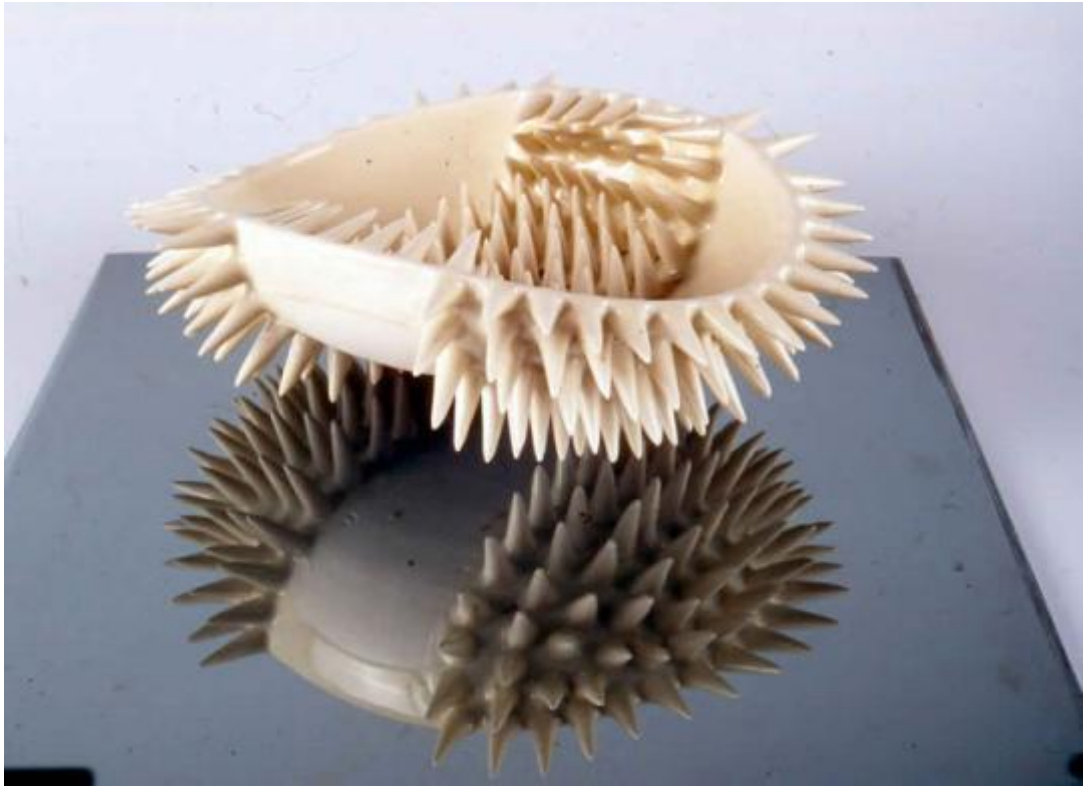
Seramik, altının TOPRAK üstünün CAM olduğunu duyumsatandır...İnsanın toprak ile gökyüzü arasında yaşadığını anımsatan bir duygudur bu (Ulueren,2006, s.105).

Güngör Güner sanat görüşünü şöyle açıklamaktadır:

Yapıtlarımda malzemenin doğasına ve geleneğine saygılı olmanın yanı sıra, geleneği yadsımaksızın tüm yeniliklere açık olarak, çevre ve sosyo-ekonomik konularına kayıtsız kalmaksızın, onun sınırlarını olabildiğince zorlarım. Çünkü sanatta bitiş diye herhangi bir sınır çizgisi yoktur. Tutkulu bir biçimde çömlekçi tornasında kap-kacak yapmam, seramikle değişik kavramsal sanat olaylarını gerçekleştirmemi engellemez.! Her şeyi yerli yerinde olan, boşluğu içine sarmalayan yarı küre bir çanağın ya da demliğin gücünün; başarılı diğer sanat yapıtlarından daha az olmadığı inancını taşıyorum (Güner, t.y.).



Resim 3.33 Güngör Güner
(Güner, t.y.)



Resim 3.34 Güngör Güner
(Güner, t.y.)

3.2.9. Melike Abasıyanık KURTİÇ

Melike Abasıyanık eserlerinde dinamizm ve canlı dokuyu başarıyla yansıtmıştır. Deniz yosunu düzenlemeleri ile dikkat çeken sanatçı, “doğadaki uyum, değişim, çelişki, karşıtlık gibi sorunsallara yakınlığı bakımından da seramiklerim ve denizkestanesi çizimlerin arasında ilişki var. Tüm bunları sanatın sınır tanımaz özgürlüğüne açılan ufak bir pencere olarak değerlendiriyorum” diyerek sınır tanımayan özgürlük olarak yaptığı çalışmalarını nitelendiriyor. Sanatçı kile duyduğu hayranlığından da şu şekilde bahsediyor;

Hiçbir madde düşünemiyorum ki kil kadar sanatçının elleri arasında yükselirken sinir ve damarlarına akan bir duyarlığa erişebilsin (Ulueren, 2008, s.114)

Doğayla olan etkileşimini ilk kez 1300- 1350 derecelerinde pişirdiği seramiklerin taş niteliğine ulaşması ile doğayla olan iletişiminin paylaştığını, denizkestanesi ile serüveni ise;

Yüzmeye başladığım günlerdi, deniz kıyısında bir taşın köşesine gizlenen siyah nesne ile karşılaştım. Merakla denizin dışına çıkarmak istesem de başaramadım. Bir gün sahilde yürürken beni etkisi altına alan bu siyah nesnenin denizkestanesi olduğunu birden bulguladım ve giderek onu çizme tutkusundan kurtulamadım. Sıradaki kâğıtlara kurşun kalemle çizimlere başladım. Daha sonra onu denizin dışında taşların üzerinde tekrar incelerken, birden bütün dikenlerin olağanüstü uyum içinde her an değişen devinimine tanık oldum ve bunu ‘varoluş savaşımının’ en belirgin örneği olarak yaşamaya başladım. Zamanla çizimlerimde ve kestanenin kendisinde gözümle yakalayamadığım ayrıntılar beni büyüteç altında bakmaya yönlenirdi. Giderek her dikenin bu savaşım içindeki varlığını ve bir diğeriyle olan ilişkisini ayrı ayrı yaşadım. Sanki var olmanın bitmek bilmeyen sürekli savaşımı bu küçük yaratığın dikenlerindeki olağanüstü devinimde simgeleniyor gibiydi (Ulueren, 2008, s.116).



Resim 3.35 Melike Abasıyanık Kurtiç çalışması

(Ulueren, 2008, s.116)

Kaya Özsezgin "Türk Plastik Sanatçıları" adlı kitabında;

Küresel formlar üzerinde, kitle ve yüzey bağlantılarını çözümlenmeye yönelik seramik çalışmalarıyla seçkinleşen sanatsal üretimini, daha sonra iki cam arasında yerleştirdiği yansımalar, biçimler ve denizkeşanesi çizimleriyle resim sanatını da kapsamaya başlamıştır. Tüm bunlarda doğanın esinlendirici etkilerini ön planda tutmakta, temel formlardan yeni seçenekler oluşturma yönünde yararlanmaktadır (Özsezgin, 1994, s. 16).

3.2.10. Tülin AYTA

Tülin Ayta seramik formları ve duvar panolarından doğaya bakıldığında ilk olarak göze batmayan nesnelere eserlerinde kullanır. Onun için doğa ayrıntılarda gizlidir ve bu ayrıntıları soyutlaştırıp pano ve formlarına yansıtır. Tülin Ayta yaprakların kıvrımlarının, tahta parçalarının bir meyve çekirdeğinin ya da bir böceğin ayrıntılarını doğayı gözlemleyerek ondan esinlenerek eserlerinde yeniden canlandırıyor ("Seramik Heykelde Doğanın Ayrıntılarını Sunan Sanatçı: Tülin Ayta," 1981).

Çalışmalarında, yüzey doku araştırmalarına yer vererek bunu bir soyut anlatım dili kullanan Tülin Ayta'nın (1939-), göz alıcı renklendirme yollarına başvurmadan, biçimsel hareketin seramik obje düşüncesiyle harmanlandığı pano ve üç boyutlu çalışmaları bulunmaktadır (Uzunköprü, 2006, s. 18).

Hande Kura Seramik Dünyası Dergisinde yayınlanan “Tülin Ayta: Yaşamı, Sanatı, Çalışmaları” adlı makalesinde Tülin Ayta doğadan etkilenişini şu şekilde anlatır;

Eski İstanbul bahçelerindeki incir ağaçları üstünde öğle uykusuna daldığım çocukluk günlerimde karıncaların telaşlı yaz serüvenlerini heyecanla izlerdim. Gül yaprakları üzerinden kendilerini gecenin karanlığındaki boşluklara bırakan salyangozların, toprak boyunca gümüş renkli sesiz ve yumuşak gezintileri, benimle düşsel yaşamımı çevreleyen doğa arasında uzayan köprüler oluştururdu. Gözlerim kapıları bu köprülerde gezinirken, nemli duvar sarmaşıkları arasındaki ürkek bakışlı kertenkelelerin ayak seslerini dinler, kartal yavrularının soluklarını duymaya çalışırdım.

İşte böyle, çok renkli ve zengin bir algılar dünyasında büyüdüm (Kura, 1998, s. 17)



Resim 3.36 Yapraklardan yola çıkarak yaptığı eserler
(Kura, 1998,s.18)

“Biyomimetik Bilim” bölümünde bilim adamlarının da doğadan esinlendiği görülmüş, böylelikle bilim adamlarının kullandıkları doğadan esinlenme yöntemleri sanat alanında bir formun oluşturulmasında kullanılan, biçim, doku, renk ve malzeme ile birlikte ele alınmış, doğadan esinlenen sanatçılar incelenerek kişisel uygulamalar için kaynak ve örnek teşkil etmiştir.

4. BÖLÜM

KİŞİSEL UYGULAMALAR

Seramiğin özü toprağın ateşle buluşmasıdır. Primitif dönemlerde yaşayan insanlar doğada buldukları materyalleri bir araya getirerek oluşturmuşlardır. Seramiğin bir tanımını yapacak olursak; Toprağın belli aşamalardan geçirildikten sonra çeşitli yöntemler ile şekillendirilip belli bir sıcaklıkta pişirilmesi ve sırlanmasıdır. Evimizdeki seramik ve porselen sofrta takımlarından tutun tuvaletlerimizden, uzaya fırlatılan gemilerin malzemesine kadar birçok alanda kullanılması biyomimetik bilimde onu değerli bir malzeme yapar.

Eski çağlardan zamanımıza kadar günlük yaşantımızın büyük bir bölümünde karşımıza çıkan seramiğin kökenine bakıldığında, insanlık tarihinin hiçbir evresinde vazgeçilemeyen, ayrıcalıklı, doğaya saygılı ve sanatsal yönüyle de öne çıkan önemli bir malzeme olduğu görülmektedir.

Seramik malzemesinin önemini vurgulayan, tarihe ışık tuttuğunu anlatan “Beril Anılanmert Seramiğinde Uzamın Sözlere ” yazısında primitif dönemde yapılan kap ve kaçakların sadece o dönemde bu nesnelere kullananların yaşamlarına ait bilgileri değil, aynı zamanda o dönemdeki doğayı da anlattığını belirtir.

Primitif döneme ait topraktan yapılmış bir kabın karşısında hissettiklerimiz sadece o zamanın insanın elinin değdiği bir şeyin görünümünden ibaret değildir. Elin ait olduğu vücut, tanık olmadığımız bilmediğimiz ve yaşamadığımız doğanın bir parçasıdır (“Beril Anılanmert Seramiğinde”,y.t.).

Arkeolojik kazılar sonucunda ortaya çıkan seramikler, tarih boyunca kimi zaman insanların ihtiyaçlarını karşılayan fonksiyonel nesnelere olmuş, kimi zaman üzerlerine kendi duygu ve hislerini, tarihlerini kültürlerini yansıtabilecekleri yüzeylere olanak sağlamıştır. Dini idollere, mimari elemanlara, sofrta ve süs eşyalarına kadar geniş bir yelpazede kullanılmıştır.

Sözünü etmek istediğim; seramiği sadece inancın değil doğanın kendisinin de etkilediğidir(“Beril Anılanmert Seramiğinde”,y.t.).

Bu sefer doğanın kendisi günlük kullanım eşyaları olurken ikonografik öğeler de bu doğanın masum öğeleri olarak karşımızdadır. Biçim olarak avangart yaklaşımların eleştirel yönü kullanılarak bağlı kaldığımız hayatın her anına tanıklık eden günlük kullanım eşyaları, masum motif ve figürlerin yer aldığı mekan halinde izleyiciye sunulmuştur (“Beril Anılanmert Seramiğinde”,y.t.).

Seramik, insanın toprağa söyledikleriydi; günümüz soyut seramiği ise üzerinde yaşadığımız toprağın biçimlenişinde güncel yaşamın getirilerini ve problemlerini “gösteren” hale getirendir. Dolayısıyla seramik, sanat tarihi sürecinde doğa ve özne arasındaki muhabbetin en iyi yansımalarını görebileceğimiz disiplin gerektiren bir sanat türüdür (“Beril Anılanmert Seramiğinde”,y.t.).

Birçok bilim adamı doğada bulunan malzemeleri ve nesnelere inceleyerek, sistemlerini örnek alarak yeni materyaller üretmeye çalışmaktadır. Seramik, sağlamlığı, hafifliği ve diğer birçok özelliği ile ilgi çekmektedir.

4.1. EŞEK ARISI KOVANI

İlk çalışmada, Biyomimetik bilim içerisinde doğadan esinlenme yöntemlerinden birisi olan biçimsel biyomimikriden yararlanılarak eşek arısı kovani incelenmiştir. Eşek arısı kovanın yapısal incelenmesi ile “SARICA” adında üç boyutlu bir form ve duvar panosu çalışmaları yapılmıştır. Türkiye de bulunan eşek arısı cinsine sarıca denilmesinden yola çıkılarak çalışmalara bu ad verilmiştir.

Yaban arısı cinsi olan Eşek arıları oldukça geniş bir familyaya sahip olup, yapılarını inşa etmelerindeki teknik ile hayvanlar dünyasındaki en ilginç ve en dikkat çekici canlılardır. Bu yapıları incelediğinizde bir mimari yapıda olması gereken estetik, sağlamlık, işlevsellik gibi birçok özelliğe sahip olduğu görülür. Yaban arıları yuvalarını toprak altlarına, ağaç dallarına ve evlerin çatılarında yaparlar.

Arı kovanının biçimsel olarak incelenmesi sonucunda doğada var olan bir formu seramik bir forma dönüştürüp, izleyicinin gözünde doğayı yeniden canlandırmaya çalışmak, kentsel bir dönüşümün yaşandığı bu çağda eskiden insanların doğayla içiçe olduğu dönemlerde alışık olarak gördüğü biçimleri,

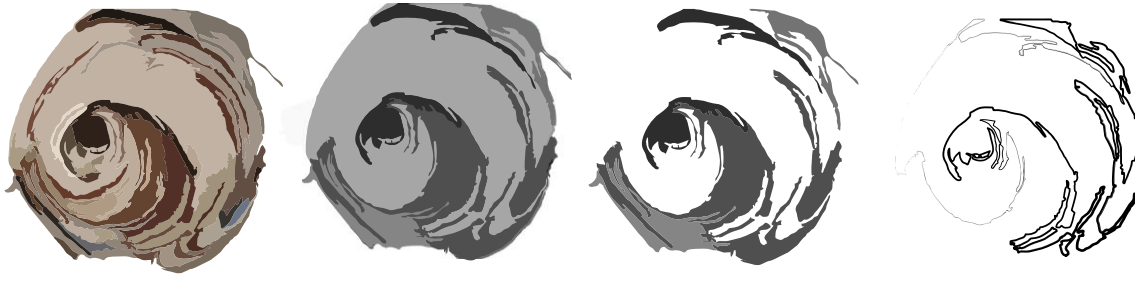
bugün nadiren bulunmasını izleyiciye aktarmak. Bunun nedeninin ise bizim sonsuz ve doyumsuz isteklerimiz sonucunda doğanın kaynaklarını tüketirken ona zarar vermememizden kaynaklandığını göstermektir.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda dünyanın farklı bölgelerinde arıların ortadan kaybolmaya, bununla birlikte arıların sayesinde türeyen yüz bin üzerinde bitki türünün yok olmaya başlaması bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Üç boyutlu form çalışmasında arı kovanının biçimi yorumlanarak çeşitli çizimler yapılmıştır.



Resim 4.1 Eşek arısı kovani
(“Bees in France”, 2010)

Eşek arısı kovanının genel şekli alınıp, katmanlı olan yapısı sadeleştirilip, yeni bir form arayışında kullanılmıştır (Resim 4.2). Daha sonrasında çeşitli renk araştırmalarına gidilmiş, form kırmızı kil ile şekillendirildikten sonra iki parçalı kalıbı alınmıştır.



Resim 4.2 Eşek arısı kovanından yola çıkılarak yapılmış çizimler



Resim 4.3 Çizimler sonucunda oluşturulan kalıp

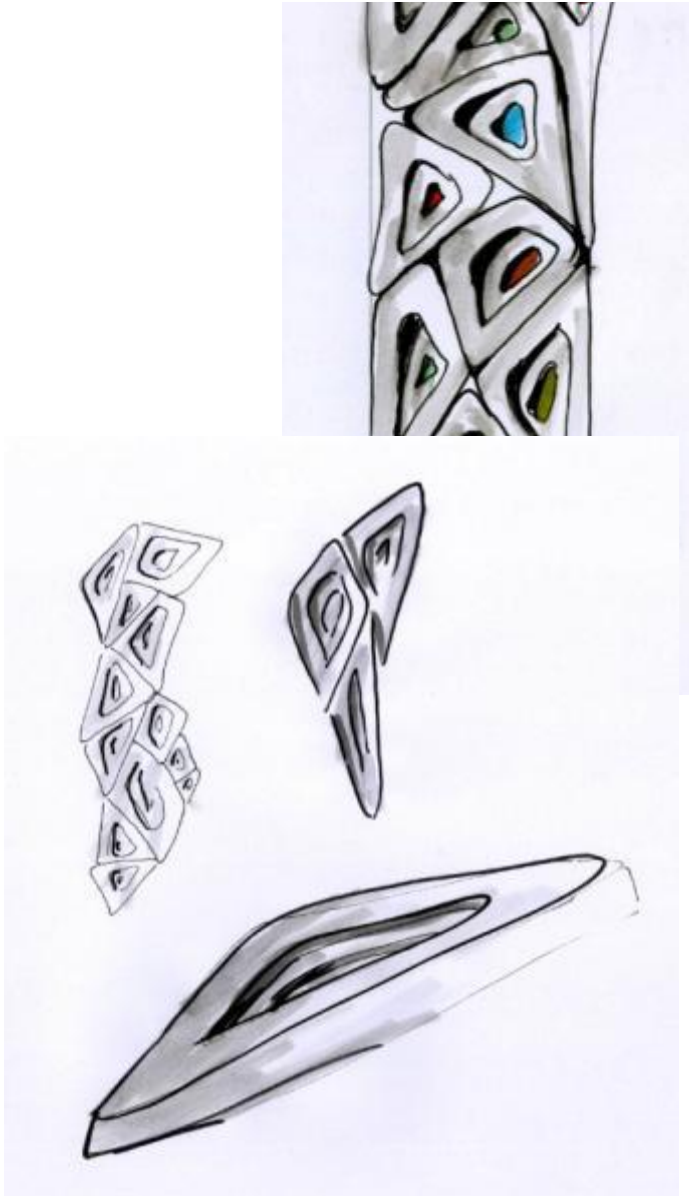
Çalışmanın 1000 ° C de bisküvisi yapıldıktan sonra çeşitli sır denemeleri yapılmış, bu denemeler sonucunda beyaz ve siyah sır denemeleri çalışma için uygun görülmüştür. Formun hareketli olmasından kaynaklı olarak tek renk sırlar seçilmeye çalışılmıştır.



Resim 4.4 "Kovan" adlı çalışmanın fotoğrafları, 40 cm x 40 cm x 38 cm

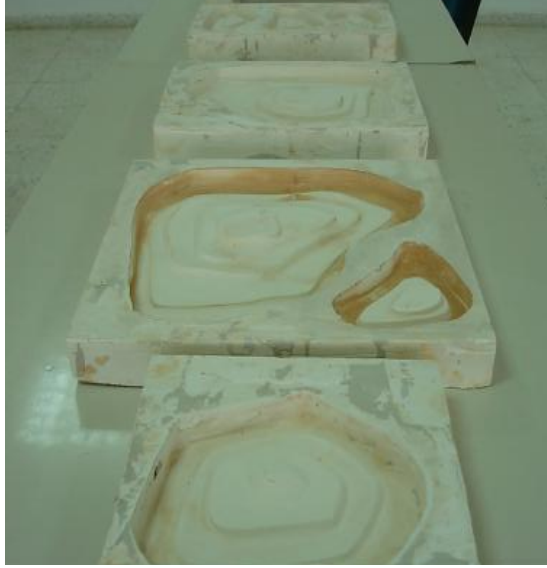
Sarıca Duvar Panosu

Pano tasarımında kovanın belirli detayları alınmış ve yeniden yorumlanmıştır. Duvar panosu tasarımda yine arı kovanının yapısı incelenip, sekiz tane farklı büyüklükte ve biçimde alçı modüller hazırlanıp kalıpları alınmış ve altmış adet modül dökülmüştür.



Resim 4.5 Eşek arısı kovanından yola çıkılarak yapılmış farklı modül çizimleri

Arı kovanından yola çıkılmış ve “kovan” biçimi sanat formuna dönüştürülmüştür. Formun içine doğru inen katmanlar özellikle formun merkezinden kaydırılarak düzenlenmiştir.



Resim 4.6 Çizimler sonucunda oluşturulan modül kalıpları



Resim 4.7 Sarıca panosu için sır araştırmaları



Resim 4.8 Sarıca Panosunun dizilimi

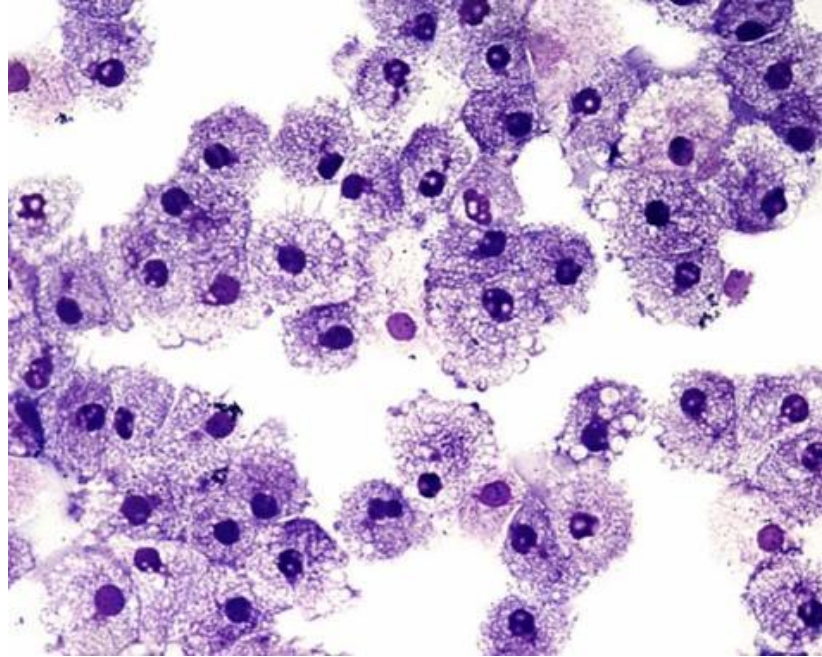


Resim 4.9 Sarıca panosunun düzenlemesi , 300cm x 120cm

4.2. HÜCRE

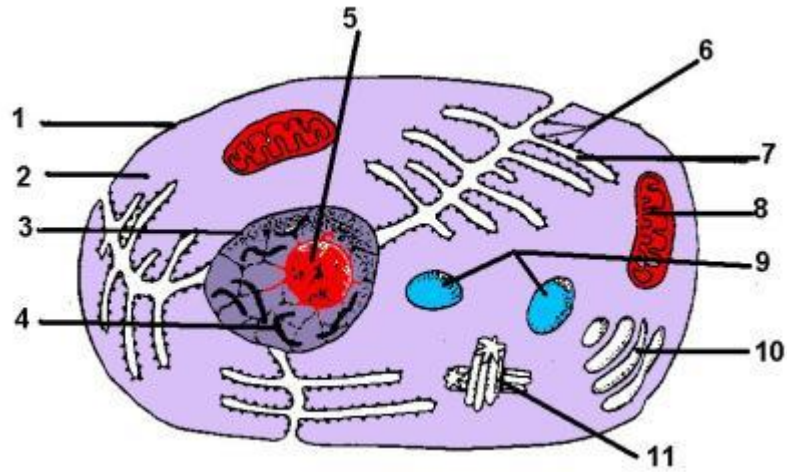
Yaşamın kaynağı olan “**Hücre** ya da **göze**, bir canlının yapısal ve işlevsel özellikleri gösterebilen en küçük birimidir”. Moleküllerin bir araya gelerek canlı hücreleri oluşturduğu bilinmekte, insanla birlikte doğada bulunan tüm canlıların yapı taşı olan hücre, canlıların yapı ve görev bakımından bütün bilgilerini barındırır.

Boşluk anlamına gelen “hücre” kelimesini 1665 yılında İngiliz bilim adamı Robert Hook kullanmıştır. Bu çalışmada strüktürel biyomimikri ile hücrenin yapısal özellikleri ele alınarak yeniden yorumlanmıştır.

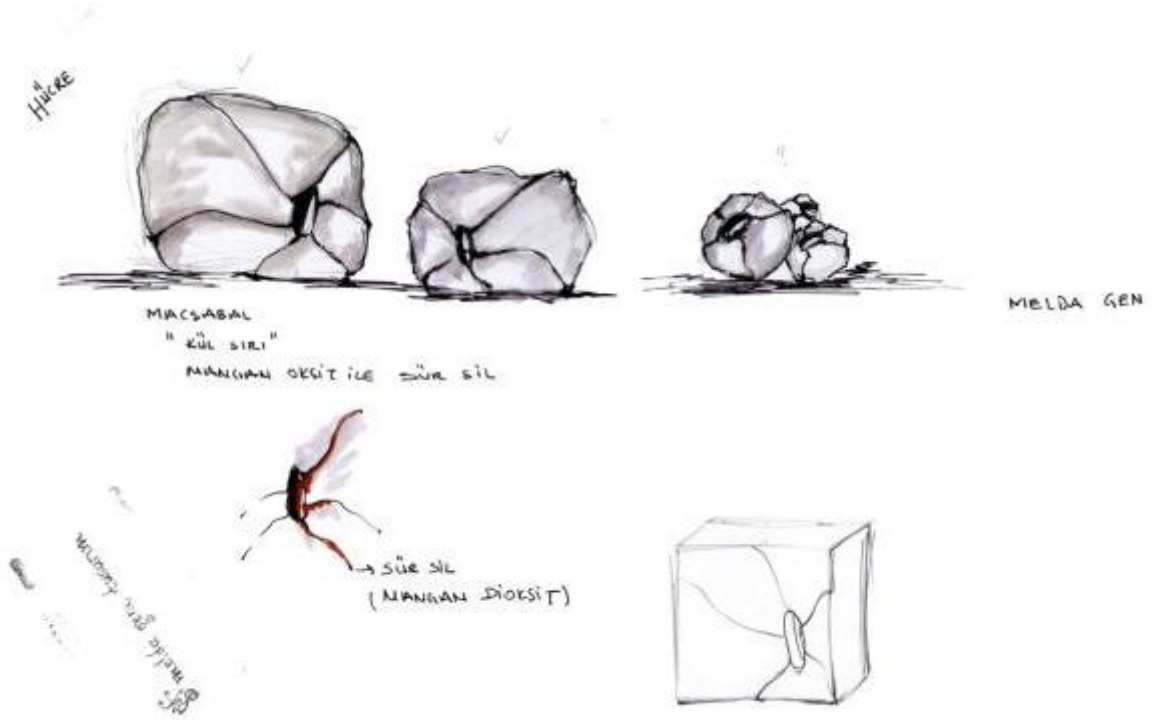


Resim 4.10 Referans hücre fotoğrafı
(“White Blood Cells”, t.y.)

Hücre çalışmasında hücre yapısının belirli özellikleri dikkate alınmıştır. Hücrenin çekirdeğini oluşturan kısım dolu boşluk ilişkisi düşünülerek boş olarak modellenmiştir. Resim 4.11 de resimde görülen ve 6,7 olarak numaralandırılan kısımlar çalışmanın üzerinde rölyef olarak yansıtılmaya çalışılmıştır.



Resim 4.11 Hücre Diagramı
("Cell Diagram Quiz", t.y.)



Resim 4.12 Hücreden yola çıkılarak yapılmış çizimler

Kreton beyaz kil kullanılan bu çalışmada, plaka tekniği kullanılmış, 1000° C de bisküvisi yapılmış ve çalışma için sır belirlenmesinde Kore'ye özgü olan Macsabal fırını belirleyici olmuştur. Doğayı biyolojik olarak taklit temasından yola çıkılarak biçimsel biyomimikri ile tasarlanan bu çalışmanın sırında doğadaki malzemeler kullanılarak yapılması düşünülmüş kül sırları denemeleri yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda yapılan deneylerden bir tanesi seçilip, akıtma yöntemiyle çalışmaya uygulanmıştır. Macsabal fırınında pişirilen çalışmanın derecesi tam olarak bilinmemektedir, tamamen doğal olarak pişirilmesinden kaynaklı olarak fırın derecesinin tam olarak ayarlanamaması, tüm sürecin doğal akışına bırakılmasını sağlamıştır.



Resim 4.13 Hücre Konulu araştırmalar



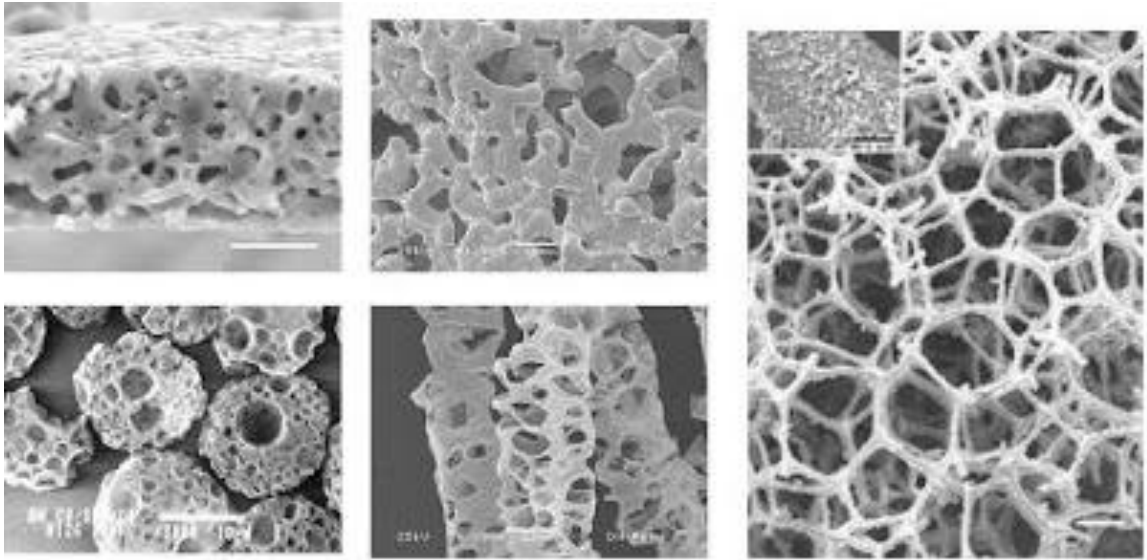
Resim 4.14 “Hücre” adlı çalışma, 40 cm x 6 cm h.22 cm



Resim 4.15 Hücre Çalışmasından Detay

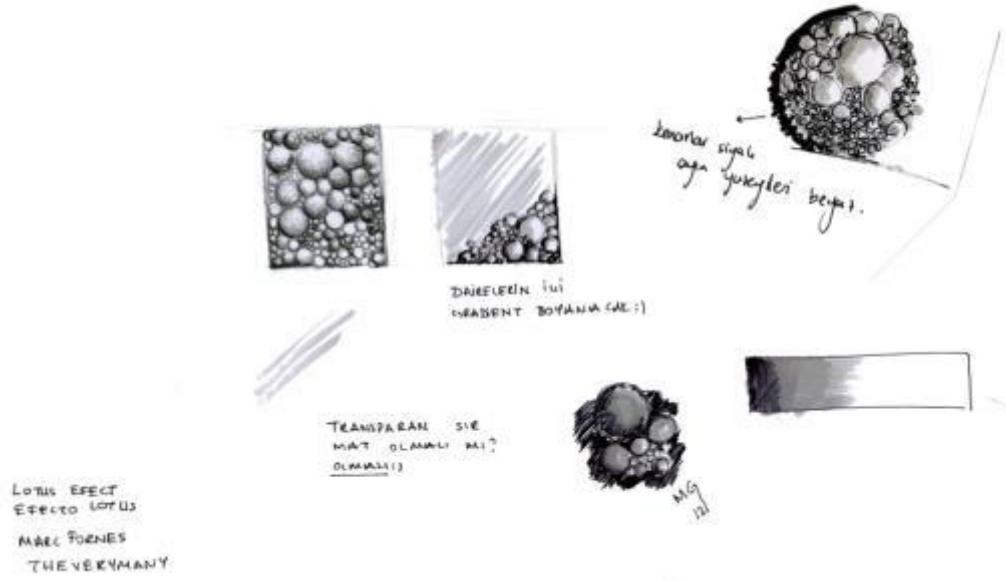
4.3. SÜNGER

Süngerler yani “porifera” latince delik “porus” ve taşımak anlamına gelen “ferre” kelimelerinin birleşiminden oluşur ve basit canlılar adı altında, omurgasız hayvanlar içerisinde yer alırlar. Su dipleri, hayvan kabukları veya zemin üzerlerine yapışıp, sarı, turuncu, siyah gibi pek çok farklı renkte olabilir. Genellikle sıcak denizlerde yaşayan süngerlerin, suyun girip çıkmasını sağlayan delikleri vardır. Süngerlerin dokusu ve organları olmayıp, sinir, duyularına sahip olmadıklarından zeminde yapışıp kalırlar. Bu yüzden çıkartılması için kesilmesi gerekir. Aslında sünger olarak adlandırdığımız kısım hayvandan ayrılan iskeletidir.



Resim 4.16 Bazı süngerlerin mikroskop altında görünüşleri
(Walsh, 2007)

Mikroskop altında incelenen süngerlerin delikli olan dokusundan yola çıkılarak, birçok çizim yapılmıştır. Çizimlerde çalışma hem form hem de duvar panosu olarak tasarlanmıştır.



Resim 4.17 Süngerden yola çıkılarak çizilen çalışmalar

Form tasarımlarında farklı büyüklükte çukurlar oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın ilk iki parçası farklı iki büyüklükte olan 25 cm ve 15 cm çaplarındaki dairesel işlerdir. Kalıp yöntemi ile yapılmış olan bu çalışmalarda, kalıp yöntemi için farklı bir yöntem izlenmiştir. Alçı belirli bir yüzeye döküldükten sonra farklı büyüklükteki boncuk, misket gibi malzemeler alçı yüzeye tek tek yerleştirilmiş, daha sonra kalıbı alınmıştır. Böylelikle irili ufaklı çukurlardan oluşan bir yüzey elde edilmiştir.



Resim 4.18 Sünger çalışmanın eskiz çizimi

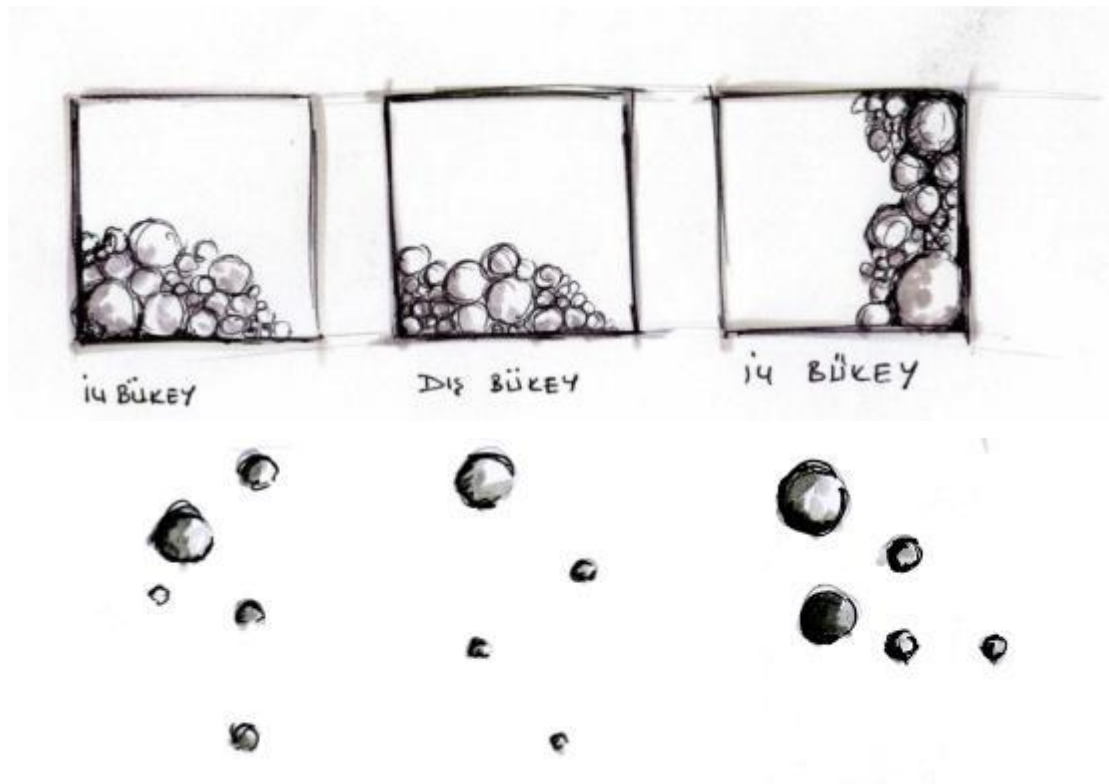


Resim 4.19 “Sünger” adlı çalışma, 50 cm x 50 cm h. 48 cm

45 cm çapındaki çalışmada ise Kreton beyaz vakumlu kil plaka yöntemiyle şekillendirilmiş, daha sonrasında irili ufaklı bilyeler ile delikler ve çukurlar açılmıştır. Farklı büyüklükte kürelerin kalıpları alınıp, döküm yapıldıktan sonra 1000 °C bisküvisi yapılmıştır. Farklı büyüklükte kürelerin olmasının nedeni

'sünger' olarak tanımlanan asıl kısmın hayvanın kendisinden ayrılan iskelet parçalarının olmasıdır.

Pano çalışmasında da yine alçı kalıp tekniği kullanılarak, alçı plakalar yapılmış, daha sonra bu kalıplara ESC 1 vakum killeri şablon yöntemiyle uygulanmıştır. İki tane plaka çukur, iki tane plaka tümsek olarak tasarlanmıştır. Plakaların aşağısına gelen irili ufaklı yarım küreler ise plakalardan dökülen sünger parçaları olarak yapılmak istenmiştir.



Resim 4.20 Süngerden yola çıkılarak yapılan pano eskizleri

4.4. KAMUFLAJ

Doğadan esinlenme yöntemlerinden biri olan renk biyomimikrisi ile seramik malzemenin farklı bir yöntemle sırlanması denenmiştir. Bu çalışmada raku fırınında pişen şişeler 1000 ° C sıcaklığa geldiğinde fırından çıkartılıp "obwara" tekniği ile sırlanmıştır. Obwara tekniğinde doğal bir malzeme olan mayalı bir

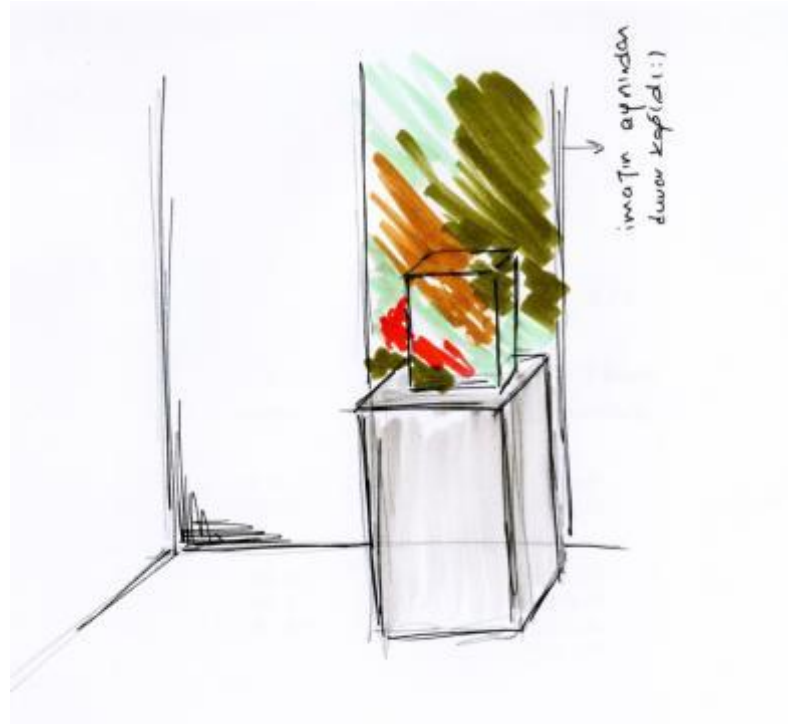
karışıma atılıp farklı bir teknik denenmiş, çalışmaya farklı bir yaklaşım getirilmeye çalışılmıştır. Bu teknik ile sarı ve kahve tonları elde edilmiş, şişelerin oksijen ile temas ettiği yerlerde siyah lekeler oluşmuştur.



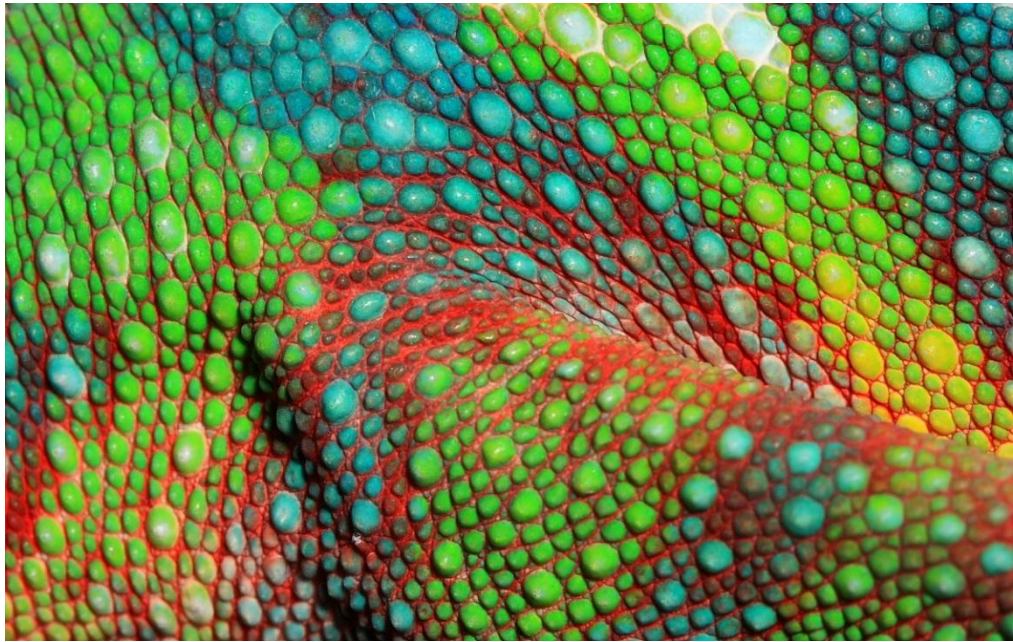
Resim 4.21 Renk Biyomimikrisi

Başka bir renksel biyomimikri örneği olan Bukelemun adlı çalışma, Bukelemunun bulunduğu ortama uyum sağlamak için derisini ortamla aynı renge ve desene getirmesi konusu ele alınmıştır. Resim 4. 23 de görülen bukelemun derisinin imajı 260 cm x 107 cm boyutlarında bastırılmıştır. Daha sonrasında formun yerleştirileceği standın boyu ölçülerek ilkin imajın üzerine geldiği bölge hesaplanıp, bilgisayar programlarında düzenlendikten sonra

sadece seramik forma yapıştırılmıştır. Böylelikle form standın üzerine konduğunda arkada asılı olan imaj ile uyumlu olması sağlanmıştır (Resim 4.24).



Resim 4.22 Bukelemun çalışmasının eskiz çizimi



Resim 4.23 "Bukelemun" adlı çalışma için kullanılacak olan imaj ("Chameleon Skin", 2009)



Resim 4.24 “Bukelemun” adlı çalışma, 107 cm x 30 cm h. 260cm

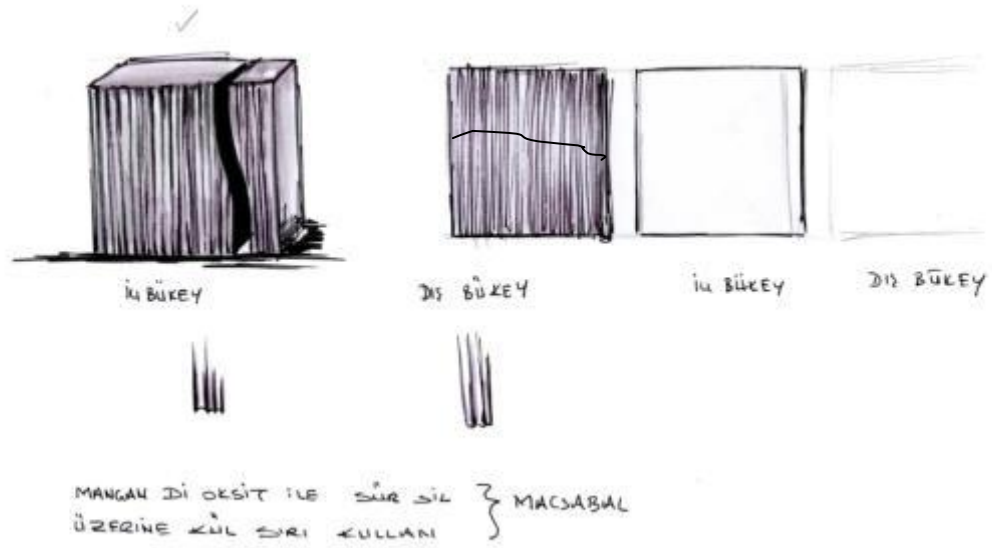
4.4. BAMBU

Bambu oldukça fazla çeşidi bulunan bir bitki türüdür. İnsanların en çok faydalandığı bitkilerden birisidir. Uzun ağacimsi olarak tanımlanan bu bitki, Asya yerlileri tarafından “ ağaçlaşan ot” olarak tanımlanır. Bitkinin içerisinde boşluklar bulunur, bu boşluklar hafif olmasını sağlar, aynı zamanda esnek ve dayanıklı bir bitkidir. Bu nedenle gıda sanayi, sağlık, kimya, ilaç, inşaat gibi birçok alanda kullanılmaktadır.



Resim 4.25 Çalışmanın referans fotoğrafı “Bambu”
 (“Bamboo”, 2012)

Bambulardan yola çıkılarak form ve pano çizimleri yapılmıştır. Bambuların bir aradaki görüntüsünden yararlanılan çalışmada büyürken oluşan enine çizgileri bir bütün olarak panolara uygulanmıştır.



Resim 4.26 Bambu bitkisinden yola çıkılarak yapılmış çizimler

Form çalışmasında çalışmanın ilk olarak Avanos kilinden plaka şeklinde iç bükey ve dış bükey olarak modellemesi yapıldıktan sonra kalıbı alınmış, formu çalışırken kalıptan şablon yöntemi ile plakalar çıkartılmış ve üç boyutlu olarak çalışılmıştır. Mangane sür-sil yapıp, kül sıırı ile sırlanmış olup Macsabal Odun Fırınında pişirilmiştir. Böylelikle doğadan strüktürel olarak alınan bir yapının doğal olarak pişmesi ve sırlanması sağlanmıştır. Doğada bulunan tahta ve onun yanmasıyla oluşan küllerin seramik yüzeyde oluşturduğu etkiler ile çalışma son halini almıştır.



Resim 4.27 “Bambu”, 29 cm x 5 cm h. 27cm

Pano çalışmasında vakum toz şamot ile içbükey, dış bükey kalıplara 3 plaka basılmış, daha sonrasında bambunun her katmanındaki enine kesitler plakalara aktarılmıştır. Sır olarak mangan sürsil yapıp üzerine parlak, yarı transparan bir sır atılmıştır. 1040° C de sır fırınına konmuştur.



Resim 4.28 Pano için sır araştırmaları



Resim 4.29 "Bambu", 30cm x 100cm

4.5. KURAKLAŞAN DÜNYA

Doğada bulunan yapıların zaman içerisinde aynı kalmadığı sürekli bir değişim içerisinde olması bu çalışmada ele alınmıştır. Çölün değişken dokusu ve kurumuş toprak görüntüsü fikrinden yola çıkılarak tasarlanmıştır.



Resim 4.30 Değişken çöl dokusu
("Textures for designers")

Dokusal biyomimikri denemelerinden biri olan bu çalışmada değişken dokulardan olan çöl dokusu seramik malzemesinin de yapısını oluşturan toprak malzemesi ile uygulanmaya çalışılmıştır.

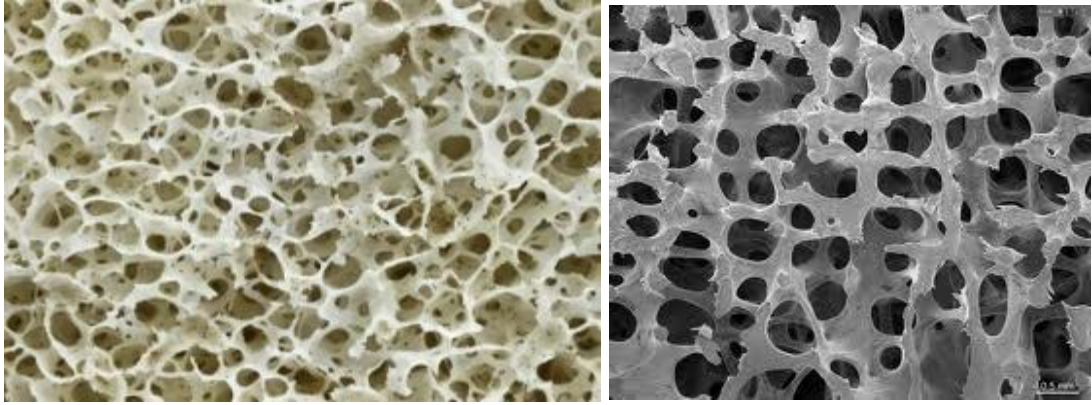
Çalışma aynı zamanda doğaya olan tahribatı da gösterebilmek üzere betonarme bir bina şeklinde tasarlanmış, döküm yapıldıktan sonra belli bir sertliğe geldiğinde bıçak ile işin yüzeyine bir çizik atmıştır. Çalışma kuruyunca üzerine sirke püskürtülüp çatlaması sağlanmış, betonlaşan şehirler ve mekânlar içerisinde yaşadığımızı vurgulamak için işin gölgesi yeşil bir ağaç olarak çizilmiştir.



Resim 4.31 “Kuraklaşan dünya” ,36 cm x 7 cm h. 32 cm

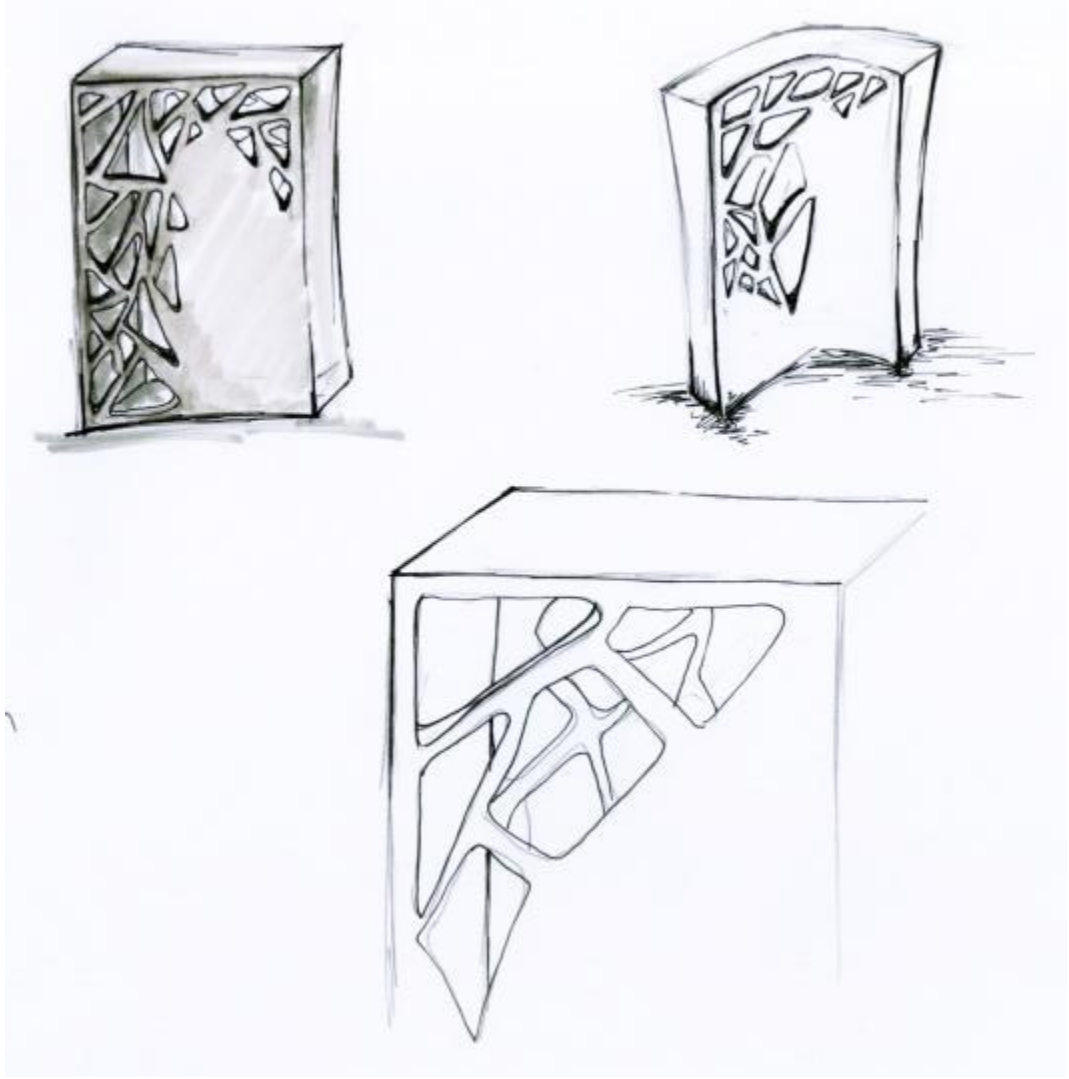
4.6. KEMİK

Kemik vücudun en sert dokusudur. Organizmaların kalsiyum depoları olup, fiziksel destek sağlarlar. Kemikler tarih içerisinde birçok sanatçı, mimar ve tasarımcıya ilham kaynağı olmuştur. Örneğin Gaudi mimari yapılarında kemiklerden yararlanmış, Eifel kulesi bir kemiğin içyapısından yola çıkılarak inşa edilmiştir.



Resim 4.32 Kemik dokusu
("Bone Structure", 2010)

Seramik alanında bone china olarak adlandırılan kilden yapılmak istenmiş ancak, kilin içerisindeki kemiğin yanması ile oluşan kimyasal sonuçlar çevreye zarar vereceğinden döküm kili ile yapılmasına karar verilmiştir.



Resim 4.33 Kemik dokusundan yola çıkılarak yapılan çizimler

30cm x 8 cm x 40 cm ölçülerinde dikdörtgenler prizması modellendikten sonra kalıbı alınmış, dökümler yapılmış ve daha sonrasında acur tekniği uygulanarak kemik yapısının dokusu işlenmiştir. Farklı boyutlarda iri ufaklı dikdörtgen prizmalar modellenip, yine farklı boyutlar da simit formu alçı tornasında modellendikten sonra kalıpları alınarak yüzeylerine kemik dokusu aktarılmıştır. Doluluk boşluk ilişkisi düşünülerek işlerin tamamı kemik dokusundan oluşturulmamıştır. İşlerin bazıları sırsız 1000 ° C derecede, bazıları siyah mat ama üzerinde parlak siyah benekleri olan bir sır ile fırınlanmıştır.



Resim 4.34 Kemik Çalışması, 57cm x 63 cm h. 37 cm



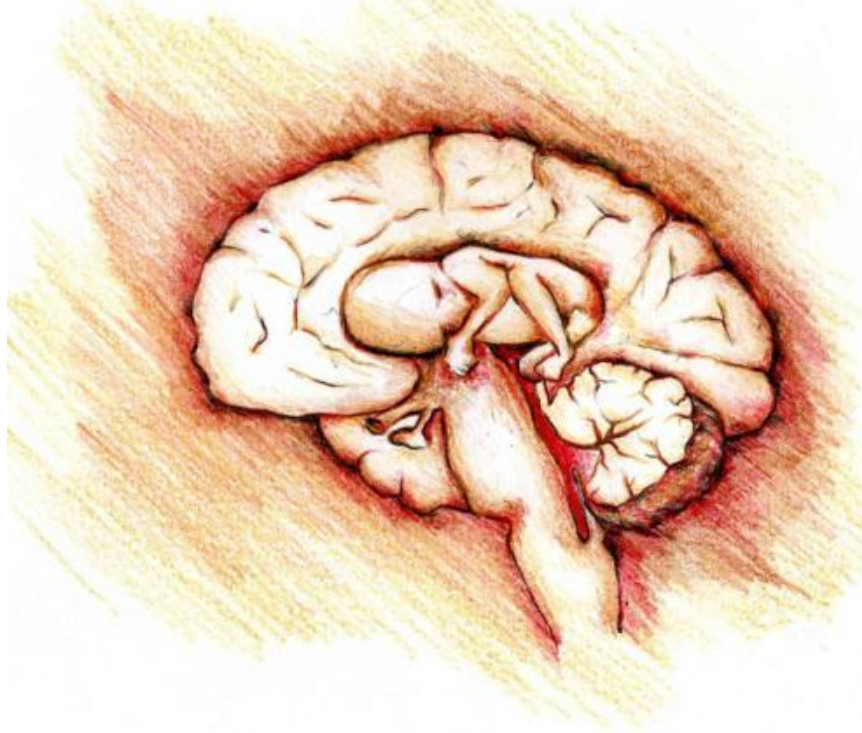
Resim 4.35 “Kemik”, 50 cmx 50cm h. 45 cm

4.7. BEYİN

“Hayal et” çalışması, biçimsel biyomimikriden yararlanarak beynin incelenmesi sonucunda ortaya çıkmıştır. 100 milyardan fazla nörona sahip olan beyin, merkezi sinir sisteminin yönetim yeridir. Beyin Türk Dil Kurumu sözlüğünde “Kafatasının üst bölümünde beyin zarı ile örtülü, iki yarım yuvar biçiminde sinir

kütlesinden oluşan, duyum ve bilinç merkezlerinin bulunduğu organ,” olarak tanımlanır. Us yani “akıl” ise “duyarlılığın karşıtı olarak, düşünme, anlama, kavrama yetisi, usavurma, çıkarımlar yapma yetisi; olaylar ya da kavramlar arasında zorunlu bağlantılar kurma yetisi; bağlantıları algılama ve kavrama yetisi olarak tanımlanır. Bu bağlamda; İnsanı hayvandan ayıran özneliktir.

Bu çalışmada beyin biçimsel olarak incelenip, çeşitli araştırmalar sonucu çizimler yapılmıştır. Düşünce, akıl kavramları ile beyin organının fiziksel yapısı birleştirilmeye çalışılmıştır.



Resim 4.36 Beyin Eskiz Çalışmaları



Resim 4.37 Beyin Eskiz Çalışmaları 2

Bu çalışmada beyaz ve siyah kreton killeri kullanılmıştır. Kili ince uzun plakalar şeklinde açıp, beyin kıvrımlarından yola çıkılarak irili ufaklı parçalar üretilmiştir. Parçalar tamamlandıktan sonra beyaz kiler 1000 ° C de, siyah kiler ise 1100°C de fırınlanmıştır. Daha sonra düzenleme yapılırken beyin 5 parçaya ayrılıp 15 cm x100 cm 3 cm yüksekliğinde tahta kutulara yerleştirilmiştir.



Resim 4.38 “Beynim”, 6 cm x 70 cm h. 105 cm

4.8. AĞAÇ

Ağaç yaşamın kaynağı olarak nitelendirilmekte olup, birçok sanatçıya, tasarımcıya kaynak oluşturmuştur. Günümüzde teknolojinin bir getirisi olarak doğanın tahribinden en çok etkilenen ağaçlardır. Nüfus arttıkça insanların daha fazla yere ihtiyaç duyması ağaç kesimlerini arttırmıştır. Ormanlarımızın hızla yok olması, sayısız türünde varlığını tehdit etmektedir. Bilim adamları yeni bir yöntem olan Biyomimetik Bilim ile teknolojinin doğaya verdiği zararı

önlemeye çalışmaktadır. Ancak sadece bilim adamlarının değil tüm insanların dünyamızı tüketmemek için yapması gerekenler vardır. Ormanların korunması için gerekli olan yasaların çıkarılması gibi.

Ağaç biçimi tüm alanlarda kullanıldığı gibi resim sanatında da kullanılmıştır. Constable, Theodore Rousseau gibi sanatçıların eserlerinde ağaç betimlemeleri oldukça fazladır. Ağaç dalları Mimarlıkta da strüktür bakımından kullanılmaktadır. Mimar John Smeton 1759 yılında Eddystone fener kulesinde bir ağacın büyürken dallarını, gövdesini ve köklerini araştırmış, bu bilgiyi yapısında yük dağılımı sorununu çözmek için kullanmıştır.

Bu çalışmada ağaç dalları ve kökleri strüktürel ve dokusal olarak form çalışmalarında kullanılmıştır.



Resim 4.39 Ağaç dalları
("White Branches", 2006)



Resim 4.40 Ağaç dallarından yola çıkılarak yapılmış çizimler

Ağaç dallarını modelleme için 3 cm çapında boruların kalıbı alınmıştır. Boru kalıplarının alınmasından sonra içlerine ESC1 döküm kili dökülüp, farklı boyutlarda kesilip deforme edilmiştir. Mangan sür sil yapıp, Macsabal Odun Fırınına konmuştur.



Resim 4.41 Boru kalıplarının alınma aşaması

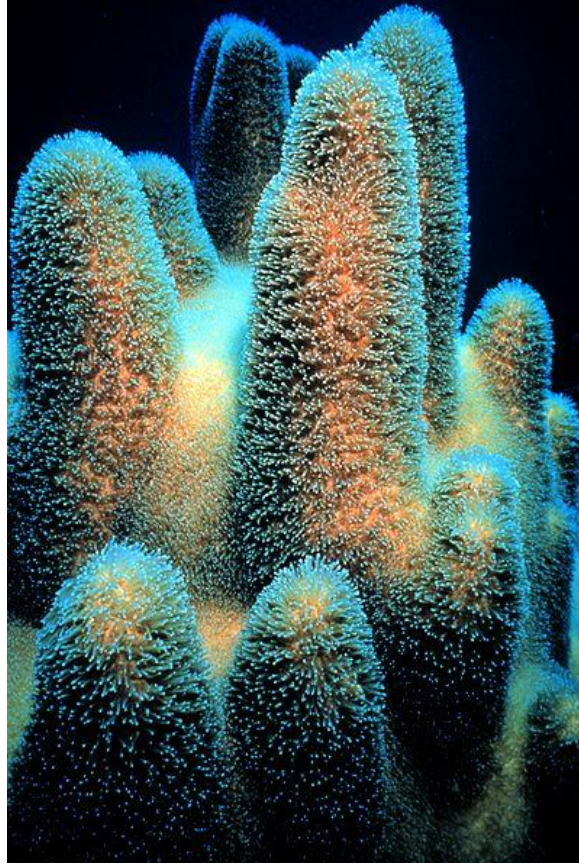


Resim 4.42 Yaşamın Kökleri, 40 cm x 40cm h. 162 cm

4.9. MERCAN

Mercanlar omurgasız hayvanlar olup, yumuşak, boynuzsu, dikenli gibi çeşitleri vardır. Bu canlıların iskeletine mercan, binlerce yıl boyunca bir yerde toplanması sonucunda oluşan yapılara ise mercan kayalıkları denmektedir.

Mercanların biçimleri ve renkleri sanatçıların, fotoğrafçıların her zaman ilgi odağı olmuştur. Biyomimetik Bilimde ise Mercanlar malzeme açısından çok önemli olup, mercanları oluşturan canlılar karbondioksit bloğu olarak görüldüğünden bazı çimento formülleri mercan resiflerinden esinlenilerek üretilmiştir.

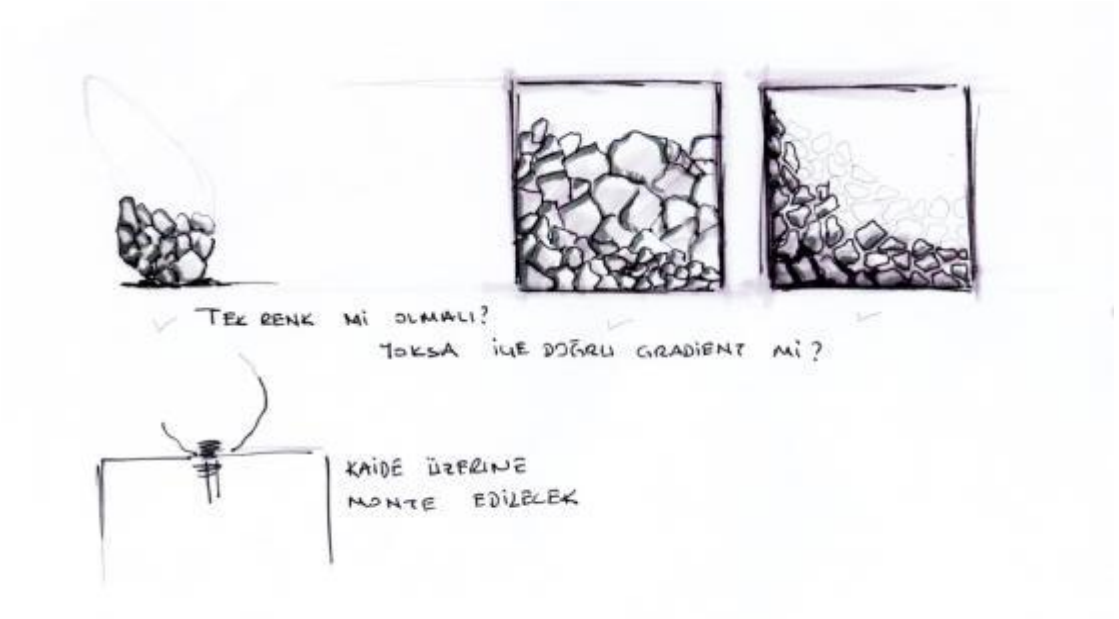


Resim 4.43 Mercan
(“Pillar Coral”, 2004)



Resim 4.44 Beyaz Mercan
(“Pillar Colar”, 2004)

Mercanların dokularından yola çıkılarak araştırmalar, çizimler ile pano tasarımları yapılmıştır. Avanos kili ile 32 cm x 32 cm boyutlarında kare bir model yapıp alçıdan kalıbı alınmıştır. Daha sonrasında ECS 1 vakum kil şablon tekniği ile kalıba basılarak çıkartılmıştır. ıkartıldıktan sonra yüzeydeki bazı çukurlar kiler ile kapatılmıştır.



Resim 4.45 Mercan dokularından yola çıkarak yapılan çizimler



Resim 4.46 Killerin şablon tekniği ile uygulandıktan sonra bazı çukurların kapatılması

Daha sonra iri gözenekli bir sünger ile mercanların dokusu çalışmanın yüzeyine uygulanmaya çalışılmış, 1000° C de bisküvisi yapılmıştır. Yüzeye uygulanan doku nedeniyle sırlanmamıştır.



Resim 4.47 Çalışmaların son düzenlemeleri için yapılan çizimler



Resim 4.48 Mercan, 30cm x 110 cm

SONUÇ

Sanat ve bilim için tükenmez bir kaynak olan “doğa”, her geçen gün kentleşmenin sonucu olarak gündün güne yok olmaya başlamış insan-doğa ilişkisi doğanın aleyhine bozulmuştur.

Geçmişten günümüze toplumların doğaya olan bakışlarını değiştiren, aynı zamanda inançlarını ve düşüncelerinin de şekillenmesini sağlayan “doğa” sanatı da etkilemiştir. Bu çalışmanın “Sanat ve Doğa İlişkisi” bölümünde sanat ve doğa ilişkisi içerisinde doğa kavramının nasıl değiştiği araştırılmış, sanatın konusu olan “doğa” önce ilkel insanların korkusuyla yüzleşmesi için bir araç, zamanla görmeye dayalı bir tavır daha sonra ise odak noktası düşünce olarak değişmiştir. İnsan doğa arasındaki ilişki kimi zaman birbirine yakın kimi zaman birbirinden oldukça uzak sanatın şekillenmesinde etkin bir rol oynamıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise yeni bir bilim dalı olarak kabul edilen Biyomimetik Bilim, yeni kaynak arayan ve doğaya zarar vermeyen, çözümler bulmak isteyen bilim adamlarının biyolojik anlamda yeniden doğayı keşfetmelerini sağlamıştır. Doğada bulunan birçok canlı, cansız varlığın insanlığın şu anki ve gelecekteki tüm sorunlarına çözüm yolu olabileceği gerçeği düşüncesi giderek bu bilimle birlikte yayılmaya başlamıştır.

Teknolojinin getirdiği ve insanların yaşayış biçimlerinin de bir getirisi olarak dünyanın tüketilmesi, bilim tasarım ve tüm alanlarda doğayla dost sürdürülebilir tasarımlara yol açmış, sanat da büyük ölçüde bundan etkilenmiştir. Böylece bu çalışma doğanın biyolojik olarak yaşamımıza girmesinin de bir göstergesi sayılabilir. Bilim olarak görülen bu alan sanat yoluyla doğaya duyulan saygının arttırılması ve toplumun doğaya olan yabancılaşmasının farkındalığına vurguyu amaçlamaktadır.

Doğada bulunan canlı cansız varlıkların biyolojik olarak taklidinin bir sentezlenmesi sonucunda ortaya çıkan bu çalışmalar, özgün ve yalın bir anlatım biçimiyle yansıtılmaya çalışılmış, uygulamalar form ve düzenlemeler şeklinde düşünülerek insan ve doğa arasındaki ilişkisinin incelenmesi sonucunda günümüz doğa anlayışının yeniden canlanması sağlanmıştır.

Çalışma süresince biçim, strüktür, renk ve dokusal biyomimikri başlığı altında her birini temsil eden tasarımların yapılması, doğadan yararlanma ve esinlenmenin ne kadar çok yönlü ve ne kadar çeşitli olabileceğini göstermiş, sürecin sonunda ulaşılan biçimlerle yansıtılmaya çalışılmıştır. Araştırmalar yeni bir bilim dalı olan Biyomimetik Bilim içerisinde seramik malzemesi kullanılarak doğadan yeniden ele alınıp yorumlanmış, farklı kiler kullanılarak farklı pişirilmiştir. Böylece seramik sanatı açısından yeni ve özgün sonuçlara ulaşılmıştır.

Mimari, tasarım ve bir çok alanda Biyomimetik Bilim ile doğadan esinlenerek yapılan pek çok ürün bulunmaktadır. Ancak sanat alanında çok yeni bir konu olduğundan bu çalışmalar bu alanda bir başlangıç noktası oluşturmuştur. Her bir çalışma doğadan yararlanma yöntemlerini temsil etmiştir. Son yıllarda oldukça tartışılan bir konu olan arıların sayılarının gün geçtikçe azalması bu çalışmanın ilk temasını oluşturmaktadır. Albert Einstein'ın "Arılar yeryüzünden kaybolursa insanın dört yıl ömrü kalır. Arı olmazsa dölleme, bitki, hayvan ve insan olmaz" sözünden yola çıkılarak eşek arılarının yuvalarının strüktürel yapıları incelenmiştir. Doğanın akciğerleri olan ormanlarımızın günden güne azalmasını konu olan "Yaşamın Kökleri" adlı çalışma ise, ağaç dallarının biçimlerinden yola çıkılarak, Kore odun pişirimi fırını olan "Macsabal" fırınında sınırsız olarak pişirilmiş, odunların yanması sonucunda oluşan küller seramik dallar üzerinde değişik efektler yaratmıştır. Renk biyomimikrisi konusundan yola çıkarak yapılan "Bukelemun" adlı çalışma ise Bukelemunun korunma mekanizması olan kamuflej tekniğine bir gönderme yapmayı amaçlamıştır. Çalışmada seramiğe ek olarak 260cm x 107 cm boyutlarındaki Bukelemun derisi imajı formun arkasına yerleştirilmiştir. Böylelikle form imaj içerisinde zorluklukla seçilebilmektedir. Bu çalışma bilimsel bir bilginin sanat yoluyla

kurgulanması ile izleyiciden oldukça yoğun reaksiyon almıştır. Renk biyomimikrisinde doğal olarak spontane renkler elde etmek amacıyla raku fırınında pişirilip mayalı, sirkeli ve sütlü bir karışımda doğal malzemeler ile sırlanması sağlanarak yeni bir anlatım diline ulaşılmıştır.

Dokusal biyomimikri çalışmalarında sünger ve kemik dokularından yola çıkılarak yapılan çalışmalar da nanoteknoloji ile nesnelerin kendi içlerindeki dünya ortaya konulmaya çalışılmış, nesnelerin çıplak gözle göremediğimiz yanları görünür kılınarak vurgulanmıştır. “Bambu” isimli uygulamada doku ve biçim ilişkisi bir arada yer almış ve Macsabal fırınında yaklaşık 1300 ° C derecede pişirilmiştir. Yine doku çalışmasına örnek olan çöl dokusu değişken dokulardan yola çıkılarak tasarlanmış, kütleli olması betonlaşmayı, üzerindeki çatlaklı doku kuraklaşmayı gösterirken, gölgesi olarak çizilen ağaç ise doğayı yok eden insanı betimlemiştir.

Mercanlar pek çok bilim adamı tarafından CO2 olarak görülürken sanatçılar için ise renk ve biçim konusunda esin kaynağıdır. Bu nedenle mercanların sahip olduğu doku seramik yüzeyde uygulanmış, yosunlaşmayı sergilemek amacıyla da yüzeye ek olarak doğada kesilmiş olarak bulunan sarmaşık dalları toparlanarak birlikte sergilenmiştir.

Bir canlının yapısal ve işlevsel özelliğini gösteren en küçük birim olan “Hücre” ;tüm yaşam formülünü içinde taşıyan bilgiyi barındırır. Bu yönüyle “hücre” çalışması elde şekillendirilmiş ve organik hücre formuyla taş görünümünün bir arada gösterilmesi sağlanmıştır. Böylece hücrenin küçük ama güçlü yapısı gösterilmeye çalışılmıştır.

Jannie Benyus’ un da dediği gibi doğadan öğrenmemiz gereken pek çok şeyin olduğunu, bu bilgilerin sadece bilim adamlarına mevcut sorunlara yeni yöntemler göstermenin dışında sanatçılara da teknoloji çağında doğaya farklı bir anlayışla bakmanın yolunu göstermiş, yeni bir dünyaya kapı açmıştır. Sanatında bilimin daima gelişip değişeceği düşünüldüğünde sadece seramik alanında değil sanatın tüm alanlarında da seçilecek konular bakımından bilim ve sanatın birbirlerinden üstün değil ama birbirlerinin yanında yer alabileceği,

tıpkı bu çalışmada olduğu gibi unutulmamalıdır. Bu yönüyle yapılmış olan araştırmanın daha sonraki çalışmalar içinde bir kaynak olması umulmaktadır.

KAYNAKÇA

- 7 Amazing Examples of Biomimicry. (2010). Erişim: 02 Ocak, 2013,
<http://www.mnn.com/earth-matters/wilderness-resources/photos/7-amazing-examples-of-biomimicry/burr-velcro>
- Access Ceramics. (t.y.). Rebecca Hutchinson.Erişim: 05 şubat 2013,
accessceramics.org/results/artist/233/
- Akbaş, R. (2006). Soyut Resimde Renk ve Biçim Etkileşimi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Aksoy, A. (2007). Hayaller Nanateknolojiyle mi Gerçekleşecek?, Hürriyet Gazetesi. Erişim: 01 şubat, 2013,
<http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/ShowNew.aspx?id=7705872>
- Akyürek, E. (1994). *Ortaçağ'dan Yeniçağ'a felsefe ve sanat*. İstanbul: Kabcı Yayınevi.
- Altınkaş, A. (2007). Sanat ve Oyun. Erişim: 03 şubat 2013, www.universite-toplum.org/text.php3?id0317
- Altunkaya, N. (2012). Land Art Üzerine. Erişim: 01 şubat 2013,
<http://nesrinaltunkaya.blogspot.com/2012/01/land-art-sanati-uzerine.html>
- Amanda Small. (2011). Erişim: 06 şubat 2013, www.amandasmall.com/
- Atalayer, F. (1994). *GörseI Sanatlarda Estetik İletişim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Ataseven, O. (1994). *Doğa Formlarınının Soyutlamasına Yönelik Heykel Çalışmaları*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Ayçiçeği. (t.y.).Erişim: 12 Şubat 2013,

<http://www.asknature.org/media/image/18055>

Bambu.(t.y.). Erişim 02 Şubat 2013,

<http://psndnews.wordpress.com/2012/03/23/bamboo-and-you-exotic-made-simple-10/>

Banger, G. (2012). Biyomimikri ya da Biyomimetik. Erişim: 19 Ocak 2013,

<https://www.facebook.com/YildirimBeyazitUniversitesi06/posts/3195887047791>

36

Bauman, Z., (2000). *Ölümlülük Ölümsüzlük ve Diğer Hayat Stratejileri*

(Demirdöven, N, Çev.). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Bayazit, N. (2008). *Tasarımı Anlamak*. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.

Baykuş. (t.y.). Erişim: 12 Şubat 2013,

<http://www.itusozluk.com/gorseller/bayku%FE/128499>

Bees in France.(2010). Erişim: 08 Şubat 2013,

www.beesinfrance.com/2010/asian-hornet-vespa-velutina-frelon-asiatique/

Beksaç, E. (2000). *Avrupa Sanatı'na giriş*. İstanbul: Engin Yayınevi.

Benyus, J.M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. [Elektronik

Sürüm]. New York: HarperCollins.

Beril Anılanmert'in Seramiğinde Uzamın Sözleri (t.y.) . Erişim: 06 Şubat 2013,

cagdas1985.blogspot.com

Bone Structure. (2010).Erişim: 26 Ocak 2013,

<http://caseywong.wordpress.com/2010/01/27/baby-steps-toward-a-non-uniform-3d-cell-packing-to-model-bone-structure/>

Capra, F. (2009). *Da Vinci'nin Bilimi: Rönesansın Büyük Dehasının Zihninde Bir Gezinti* (K. Tanrıverdi, Çev.). İstanbul: Optimist Yayınları.

Cell Diagram Quiz. (t.y.). Erişim 09 Şubat, 2013,
<http://www.rcs.rome.ga.us/hargett/anatomy/tissues/diaqz.htm>

Ceramic Vision. (t.y.) . Erişim: 05 Şubat 2013,
<http://www.ceramicvision.net/2010/09/keramikos-2010.html>

Collingwood, R.G.(1999). *Doğa tasarımı* (Dinçer, K. Çev.). Ankara: İmge Yayınevi.

Çellek, T. (2003). Temel Sanat Eğitimi Ders Notları. Erişim: 02 Ocak 2013,
<http://www.tulaycellek.com/tulay/basliklar.asp?alt=dersnotlari>

Design For A Flying Machine. (2008). Erişim: 10 Şubat 2013,
en.wikipedia.org/wiki/File

Element Clay Studio. (t.y.). Erişim: 06 Şubat 2013,
www.heatherknightceramics.com/

Erinç, S.(1998). *Toprağın Erki Hamiye Çolakoğlu*. Ankara: Çanakkale Seramik Yayınları

Escritt, S. (2000). *Art Nouveau: Sanat ve Fikir*. London: Phaidon Press.

Eski Mısır Tanrıları (2012). Erişim: 26 Ocak 2013, www.definesohbeti.com

Fehrenbacher, J. (2012). Biomimetic Architecture: Green Building in Zimbabwe Modeled After Termite Mounds. Erişim: 31 Aralık, 2012,
<http://inhabitat.com/building-modelled-on-termites-eastgate-centre-in-zimbabwe/>

Fish Swimming. (2007). Erişim: 01 Şubat, 2013,
<http://theartofnature.org/id20.html>

- Free Stock Textures: Granite Stone. (2009). Erişim: 01 Şubat, 2013,
<http://freestocktextures.com/texture/id/609>
- Frenzel, I. (2007). *Günümüzde Felsefe Disiplinleri* (D. Özlem, Çev.). İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Fromm, E. (2007). *Sevme sanatı* (Y. Salman, Çev.)İzmir: İlya İzmir Yayınevi.
- Geiger, M. (1985). *Estetik Anlayış* (T. Mengüşoğlu, Çev.). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Gence, C., Orhon, B. (2006). *Temel Sanat Eğitimi*. Ankara: Gerhun Yayıncılık.
- Genç, P. (1992). Türkiye'de Soyut Seramik Sanatının İncelenmesi ve Bazı Sorunların Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Glass microspheres. (2009). Erişim: 12 Şubat, 2013,
<http://en.wikipedia.org/wiki>
- Güngör, İ.H. (2005). *Temel tasar /Görsel Sanatlar ve Mimarlık İçin*. İstanbul: Patates Baskı.
- Güngör Güner. (t.y.). Erişim: 09 Şubat 2013, www.gundorguner.com/
- Hamiye Çolakoğlu Retrospektif Seramik Sergisi. (2010). Katalog:Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi, Ankara.
- Hançerlioğlu, O. (1979). *Felsefe Ansiklopedisi: Kavramlar ve Akımlar*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Hayatınızı Renklendirin. (27.03.2007) *Hürriyet Gazetesi*[Elektronik Sürüm].
 Erişim: 01 Şubat 2013, hurarsiv.hurriyet.com.tr
- Honey Comb (Bal Peteği). (2005). Erişim 12 Şubat, 2013,
<http://en.wikipedia.org/wiki>

- Howard, L., & Daghljan, C. (2011). Cross- Section of Sunflower Vascular Bundle. Erişim: 02 Ocak, 2013,
<http://www.asknature.org/media/image/18055>
- İpşiroğlu, N., & İpşiroğlu, M. (2009). Sanatta devrim: Yansıtmacılıktan Oluşturmaya Doğru. İstanbul: Hayalbaz Kitap.
- İpşiroğlu, N., & İpşiroğlu, M. (2012). *Oluşum Süreci İçinde Sanatın Tarihi*. İstanbul: Hayalprest Yayınevi.
- Jastrow. (2006). Geometrik desen. Erişim: 01 şubat, 2013,
<http://en.wikipedia.org/wiki>
- Kuday, I. (2009). Tasarım Sürecinin Destekleyici Faktör Olarak Biyomimikri Kavramının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Kura, H. (1998). Tülin Ayta, Yaşamı, Sanatı, Çalışmaları. Seramik Dünyası Dergisi, 18, s. 16-21.
- Kavukçu, M. (2006). *Resim Sanatında Renk Olgusu Üzerine* [Elektornikl Sürüm].Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi, 9, s. 57-78.Erişim: 03 Ocak 2013, e-
dergi.atauni.edu.tr/index.php/gsf/article/view/3169
- Kavuran, T. (2003). Sanat ve Bilim' de Gerçek Kavramı.[Elektronik Sürüm] *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, s. 225-237.
- Laurenza, D. (2006). *Leonardo'nun makineleri: Evrensel Deha Da Vinci'nin Şifreleri ve Muhteşem Buluşları* (İ. şener, Çev. M. Taddei & E. Zanon Ed.). İstanbul: Pegasus Yayıncılık.

- Leaf of Ficus lytara in macro. (2012). Erişim: 03 şubat, 2013,
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ficus_lyrata_leaf.jpg
- Leonardo Da Vinci, design for a tank. (2007). Erişim: 04 şubat 2013,
en.wikipedia.org/wiki/
- Lee Middleman. (2013).Erişim: 06 şubat 2013, www.leemiddleman.com/
- Levey, M. (1979). Early Renaissance. Norwich: Penguin Books.
- Lotus Bitkisi ve İnanılmaz Özellikleri. (2012). Erişim: 01 Ocak, 2013,
<http://www.bilgiustam.com/lotus-bitkisi-ve-inanilmaz-ozellikleri/>
- Maggs, M. (2007). Bark of Acer capillipes. Erişim: 02 şubat, 2013,
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Acer_capillipes_%28Snakebark_maple%29.jpg
- Mısır Hiyeroglifi.(t.y.). Erişim: 28 Ocak 2013, www.eskimisir.com
- Mısır Mitolijisi. (2012). Erişim: <http://www.tarih.gen.tr>
- Mikroskop altında canlılar. (2009). Erişim: 02 şubat, 2013,
<http://www.forumilk.com/canlilar-dunyasi/87289-mikroskop-altinda-canlilar-resimli.html>
- Mucha, A. (1897). F. Champenois Imprimeur-Editeur. Erişim: 01 şubat 2013,
<http://en.wikipedia.org/wiki/>
- Nile Crocodile. (2005). Erişim: 02 şubat, 2013, <http://en.wikipedia.org/wiki/>
- O'Donovan, N. (t.y.). Artsist Statement. Erişim: 06 şubat, 2013,
www.nualaodonovan.com/
- Oransay, L. (2006). Doku, Strüktür ve Tekrar İleklerinden Seramik Alanında
 Kullanım Olanakları. Sanatta Yeterlik Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özsezgin, K. (1994). *Türk Plâstik Sanatçıları: Ansiklopedik Sözlük*. İstanbul:
 Yapı Kredi Yayınları.

Pillar Colar. (2004) Erişim: 24 Ocak 2013,

http://en.wikipedia.org/wiki/Pillar_coral

Rebecca Huthinson.(t.y.). Erişim: 05 şubat 2012,

www.umasd.edu/cvpa/faculty/hurchinsonrebeca/

Sacred Geometry. Erişim: 13 şubat 2013, www.zakairan.com

Sandwellen. (2005). Erişim: 12 şubat, 2013, <http://en.wikipedia.org/wiki>

Selçuk, S. (2009). Proposal For A non-dimensional Parametric İnterface Design

in ARchitecture: A biomimetic Aproach. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik

Üniversitesi, Ankara.

Seramik Heykelde Doğanın Ayrıntılarını Sunan Sanatçı, Tülin Ayta. (31 Ekim

1981). Dünya Gazetesi.

Shinkansen. Erişim: 11 şubat 2013,

<http://blog.jpodb.org/index.php/blog/traveling/japan-2007/shinkansen>

Skelton of a snake. (2008). Erişim: 12 şubat, 2013,

<http://http://en.wikipedia.org/wiki>

Smithson, R.(t.y.). Spiral Jetty. Erişim: 01 şubat, 2013,

<http://nesrinaltunkaya.blogspot.com/2012/01/land-art-sanati-uzerine.html>

Sullivan. (2003). A leaf. Erişim: 01 Ocak, 2013,

http://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Leaf_1_web.jpg

Suner, A. (2011). Çevresiyle Birlikte Değişen Yapılar. Eko Yapı Dergisi,

5(Mayıs- Haziran), 88-92.

Sympetrum flaveolum. (2005). Erişim 28 Ocak, 2013,

<http://en.wikipedia.org/wiki>

Şan, P. (1994). *Doğa Kaynaklı Yaratım Sürecinde Kişisel Biçim Arayışına Yönelik Denemeler*. Yüksek Lisans Sanat Eseri Çalışması Raporu, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Şişman, A. (2011). *Sanata ve Sanat Kavramlarına Giriş*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Temel Tasarım: Fotoğrafta Kompozisyon BİÇİM. (t.y.). Erişim: 02 Ocak 2013, <http://www.sanatsdersi.com/temel-sanat-egitimi/temel-tasarim-fotograf-ta-kompozisyon-bicim.html>

Textures for designers. (t.y.). Erişim: 28 Ocak 2013, <http://bloggerspath.com/high-resolution-rock-sand-textures-for-designers/>

The Conservation report. (2008). Erişim: 01 Ocak, 2013, <http://conservationreport.com/2008/12/29/biomimicry-solving-engineering-problems-and-inefficiency-by-observing-nature/>

The Dragonfly: The Inspiration For The Helicopter. (2005). Design and Universe. Erişim: 31 Aralık, 2012, <http://www.designanduniverse.com/articles/dragonfly.php>

The Endless Swarm. (t.y.). The Larvacean Art of Rebecca Hutchinson. Erişim: 05 Şubat 2013, endless-swarm.com

Tunalı, İ. (2011). *Felsefenin Işığında Modern Resim*. İstanbul: Remzi Kitapevi.

Turani, A. (2010). *Dünya sanat tarihi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Turay, A. (1996). *Toprağın ve Güneşin Ozanı, Attila Galatalı*. Ankara: Çanakkale Seramik Sanat Yayınları.

Uçar, T.F. (2004). *Görsel İletişim ve Grafik Tasarım*. İstanbul: İnkılap Yayınevi.

- Uludağ, K. (2003). Seramiğin Erki Hamiye Çolakoğlu. *Türk Seramik Federasyonu Dergisi, Eylül-Aralık, 2*, s. 44-48.
- Ulueren, Ş. (2006). Güngör Güner: “Sanatta bitiş diye herhangi bir sınır çizgisi yoktur! “. *Seramik Federasyon Dergisi, Mayıs-Haziran, 15*, s.102- 109.
- Ulueren, Ş. (2008). Küresel Formlu Seramikleri ve Denizkestaneleri Çizimleriyle Tanınan Seramik Sanatçısı Ressam Melike Kurtiç; Sanat , malzeme ile sınırlanan bir şey değildir”. *Seramik Federasyon Dergisi, Temmuz-Eylül, 26*, s.
- Uzunköprü, G. (2006). Cumhuriyet Sonrası Türk Seramik Sanatı'nda Kabartma Yüzey Üzerindeki Gelişen Dekoratif Betimlemeler ve Kişisel Uygulamalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Walsh, D. (2007). Preparation of porous inorganic solids. Erişim: 09 Şubat 2013, http://ucfchen.blogspot.com/2007_12_01_archive.html
- White Blood Cells: Battling Blood Cells.(t.y.). Erişim: 05 Şubat 2013, <http://www.fi.edu/learn/heart/blood/white.html>
- Vasarely, V. (2005). Outdoor Vasarely artwork at the church of Pálos in Pécs. Erişim: 12 Şubat, 2013, Outdoor Vasarely artwork at the church of Pálos in Pécs
- Velcro veya Cırt Kumaşlar. (2012). Erişim: 02 Ocak, 2013, <http://elastikorme.com/portfolio/velcro-veya-cirt-kumaslar/>
- Yağmur, Ö. Malzemenin Takılaştırılması. Erişim: 13 Şubat, 2013, <http://www.mahrecsanatevi.com/icerikg.asp?id=685>

Yurtkuran, Z. . (2012). Termit, Yalıçapkını ve Diğerleri... Biyomimikri. Erişim:

01 Ocak, 2013, <http://ekoIQ.com/termit-yalicapkini-ve->

[digerleri%E2%80%A6-biyomimikri/#](http://ekoIQ.com/termit-yalicapkini-ve-digerleri%E2%80%A6-biyomimikri/#)

Ziss, A.(1984).(Şahan, Y. Çev.) *Gerçekliği Sanatsal Özümsemenin Bilimi*

Estetik. İstanbul: De Yayınevi.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Melda Genç
Doğum Yeri ve Tarihi : Samsun, 1980

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar
Fakültesi Seramik Bölümü
Yüksek Lisans : Ortadoğu Teknik Üniversitesi Mimarlık
Öğrenimi Fakültesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri : Yurt içinde karma sergilere katılmış,
sempozyumlarda görev almıştır.

İş Deneyimi

Stajlar :
Projeler :
Çalıştığı Kurumlar : Ortadoğu Üniversitesi Teknokent Sebit
Bilgi-İletişim sistemleri
Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar
Fakültesi Seramik Bölümü Araştırma
Görevlisi

İletişim

E-Posta Adresi : meldagenc@gmail.com

Tarih : 25.02.2013