



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

**İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Ana Bilim Dalı**

**İÇ MEKÂN TASARIMI YAPI ELEMANLARINDA**  
**BİYOMİMİKİRİ KAVRAMININ İNCELENMESİ**

**Zehra TAŞTAN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Ankara, 2023**



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Ana Bilim Dalı

İÇ MEKÂN TASARIMI YAPI ELEMANLARINDA  
BİYOMİMİKİRİ KAVRAMININ İNCELENMESİ

Zehra TAŞTAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

# İÇ MEKÂN TASARIMI YAPI ELEMANLARINDA BİYOMİMİKRI KAVRAMININ İNCELENMESİ

**Danışman:** Doç. Dr. Gülçin Cankız ELİBOL

**Yazar:** Zehra TAŞTAN

## ÖZ

Bu çalışmada iç mekân yapı elemanlarının tasarımında doğadan ilham alma, doğanın yapısını ve işleyişini değerlendirme, doğayı kendisine öncü olarak yapısal bileşenleri kullanma gibi anlamları barındıran biyomimikri tasarım kavramının iç mekân tasarımındaki yeri ve önemi araştırılarak örnekler sunulmuştur. Çalışmada doğadan ilham alınarak yapılan tasarımların aktarım metot ve yöntemleri araştırılıp, mevcut uygulamalara ek olarak iç mekân tasarımına yönelik çeşitli öneriler verilmiş, bu yaklaşımın tasarıma sağlayacağı katkı tartışılmıştır.

Tasarımda doğadan esinlenme yöntemleri ve boyutları araştırılmıştır ve iç mekân tasarımında yer alan yapı elemanlarının kavramları açıklanmıştır. Soyutlama yöntemi esas alınarak doğadan esinlenme, doğaya öykünme, doğayı taklit etme üzerine tasarlanan ve geliştirilen ürünlere yer verilerek iç mekân tasarımındaki karşılıkları aranmıştır. Doğanın işleyiş ve ilerleyişinin yöntem bilimi tartışılmış, biyomimikri yöntem biliminin süreçleri detaylı açıklamalar ile tariflenmiştir. Elde edilen veriler ile iç mekân tasarımına öneriler sunulmuş ve çalışma tamamlanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Tasarım, Biyomimikri, iç mekân, doğa ve tasarım, iç mekân yapı elemanları.

# EXPLORING THE CONCEPT OF BIOMIMICRY IN INTERIOR DESIGN BUILDING ELEMENTS

**Supervisor:** Assoc. Prof. Gülçin Cankız ELİBOL

**Author:** Zehra TAŞTAN

## Abstract

This study investigates the methods of taking inspiration from nature in the design of indoor building elements, evaluating the techniques of nature, and the concept of biomimicry design, which means using the genius of nature, and its place in interior design. The transfer methods of taking inspiration from nature into design are explored, and suggestions are made for the design of indoor spaces, and the contributions it can provide are discussed.

In the design, the methods and dimensions of taking inspiration from nature are examined, and the concepts of building elements in indoor spaces are explained through the consciousness of designing in nature. Examples of abstraction, imitation, and analogy methods inspired by nature are presented. The methodologies of evaluating the techniques of nature are indicated, and the processes of the biomimicry methodology are explained in detail.

**Keywords:** Design, biomimicry, interior, nature and design, interior building elements.

## TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimin baŐlangıcından itibaren tasarım s¼recimde ve akademik alıŐmalarımnda değerli bilgi birikimlerini ön¼me sunan ve eğitimim hayatım boyunca hoŐđürs¼n¼ ve deneyimlerini esirgemeyen kıymetli hocam ve danışmanım Doç. Dr. G¼lin Cankız ELİBOL hocama, lisans eğitimim ve akademik hayatımda özveri, nezaket ile ön¼m¼ aan ve çalışma ahlakıyla yönlendirmeleriyle yoluma ışık olan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Ceyhun ŐEKERCİ; o güzel kalbi ve sevgisiyle elimi bir an olsun bırakmayan ve bana en büyük arkadaŐ olan değerli anneme, tasarım ve geliŐtirmede yolumu açıp 40 yıllık birikimini aktararak, gölgesini yanımda her daim yanımda hissettiğim canım babama; gerek saha çalıŐmalarım gerekse akademik hayatımda attığım ilk adımdan itibaren her daim yanımda olan, sevgisini bir an olsun esirgemeyen, sevgili eŐim Ünal KORKUT'a teŐekk¼rlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ.....	xi
GÖRSEL DİZİNİ .....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
GİRİŞ.....	1
<b>1.BÖLÜM: BİYOMİMİKİRİ KAVRAMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Biyomimikri Kavramının Tarihsel Gelişimi .....	6
1.2. Biyomimikri Kavramını Geliştirenler.....	12
1.2.1. 19.yy. da Biyomimikri Kavramı.....	16
1.2.2. 20.yy. da Biyomimikri Kavramı.....	19
<b>2. BÖLÜM: İÇ MEKÂN YAPI BİLEŞENLERİ.....</b>	<b>28</b>
2.1. Yapı Nedir ?.....	29
2.2. Yapı Bileşenleri Nelerdir ?.....	33
2.3. İç Mekânda Strüktür .....	39
2.4. İç Mekânda Hacim .....	40
2.5. Zaman.....	42
2.6. Mobilya ve Donatı Elemanları.....	44
2.7. Aksesuarlar.....	45
2.8. Fiziksel Etkenler.....	47

<b>3. BÖLÜM: FİZİKSEL ETKENLERDE BİYOMİMİKİRİ</b> .....	52
3.1. Fiziksel Etkenlerde Biyomimikri Kavramının Örneklerle İncellenmesi .....	52
3.1.1. Ölçü ve Oran.....	55
3.1.2. Işık ve Aydınlatma.....	60
3.1.3. Malzeme .....	63
3.1.3.1. Malzemede Yapı .....	64
3.1.3.2. Malzemede Renk .....	76
3.1.3.3. Malzemede Doku.....	83
<b>4.BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	89
<b>KAYNAKLAR</b> .....	101
<b>ETİK BEYANI</b> .....	108
<b>YÜKSEK LİSANS ORJİNALLİK RAPORU</b> .....	109
<b>MASTER'S DEGREE ORIGINALITY REPORT</b> .....	110
<b>YAYIMLANMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI</b> .....	111

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Biyomimikri tasarımında dikkate alınması gereken hususlar. Çelikal ve Uçar. Sıdika ve Setenay. (2020), Biyomimikri: Doğayla uyumlu yeni bir tasarım modeli, Humanities sciences, 15, s.51-60 .....	8
<b>Tablo 2.</b> Mekân- Kullanıcı- İşlev Bütünlüğü. Kaptan, Burak. (2013), Kültür ve İç Mimarlık, Seçkin Yayıncılık, s.65 .....	38
<b>Tablo 3.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 1.....	56
<b>Tablo 4.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 2.....	58
<b>Tablo 5.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 3.....	61
<b>Tablo 6.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 4.....	65
<b>Tablo 7.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 5.....	66
<b>Tablo 8.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 6.....	69
<b>Tablo 9.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 7.....	73
<b>Tablo 10.</b> İç Mekânda Malzeme Yapısında Biyomimikri Tasarım Alanları İncelemesi.....	76
<b>Tablo 11.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 8.....	77
<b>Tablo 12.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 9.....	79
<b>Tablo 13.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 10.....	81
<b>Tablo 14.</b> İç Mekânda Malzemede Renk Tasarımında Biyomimikri Tasarım Alanları İncelemesi.....	83
<b>Tablo 15.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 11.....	84
<b>Tablo 16.</b> Tasarım Yaklaşım Tablosu 12.....	86
<b>Tablo 17.</b> İç Mekânda Malzeme Doku Biyomimikri Tasarım Alanları İncelemesi .....	88



<b>Tablo 18.</b> Malzemede Ölçü ve Oran Alanında Mekansal Öneriler.....	91
<b>Tablo 19.</b> Malzemede Işık ve Aydınlatma Alanında Mekansal Öneriler .....	92
<b>Tablo 20.</b> Malzemede Yapı Alanında Mekansal Öneriler 1.....	93
<b>Tablo 21.</b> Malzemede Yapı Alanında Mekansal Öneriler 2.....	95
<b>Tablo 22.</b> Malzemede Renk Alanında Mekansal Öneriler 1.....	97
<b>Tablo 23.</b> Malzemede Renk Alanında Mekansal Öneriler 2.....	98
<b>Tablo 24.</b> Malzemede Doku Alanında Mekansal Öneriler.....	99

## GÖRSEL DİZİNİ

- Görsel 1.** Neanderteller Avlanma Taşı. 65.000 Yıl Önce. (7.6x4.1x0.9 cm).  
Erişim: 12.01.2023. <https://arkeofili.com/tas-aletler-neandertal-avciliginin-hikayesini-anlatiyor/>..... 11
- Görsel 2.** Leonardo da Vinci'nin Uçan Canlıları İncelediği Çizimi (1480'ler).  
Erişim: 03.03.2023. <https://www.thinglink.com/scene/649387411842793474> .....15
- Görsel 3.** Yunus Balığı ve Derisi. Erişim: 01.02.2023.  
<https://indigodergisi.com/2015/12/yunuslarin-bilinmeyen-olginc-ozellikleri/> .....16
- Görsel 4.** Gemi Gövdesi. Erişim: 09.02.2023.  
<https://www.haberturk.com/mugla-haberleri/96964609-bodruma-tarihinin-en-buyuk-yolcu-gemisi-geldi323-metre-uzunlugundaki-gemi-limana-demirledi> .....17
- Görsel 5.** Osage Orange Ağacı Bitkisi. Erişim: 01.03.2023. <https://www.e-fidancim.com/urun/tuplunadirbulunanmaclurapomiferayalanciportakalayiportakalifidani> .....18
- Görsel 6.** Robert L. Myers Tarafından Bir Araya Getirilen Dikenli Tel Örnekleri. Erişim: 03.01. 2023. <https://www.uh.edu/engines/epi816.htm> .....19
- Görsel 7.** Wright Kardeşler İlk Uçuş Görseli. Erişim: 03.03.2023.  
<https://www.thinglink.com/scene/649387411842793474> .....20
- Görsel 8.** Timsah Derisi Yakın Çekim. Erişim: 03.10.2023. <https://www.milliyet.com.tr/cocuk/doga/timsahlari-yakindan-taniyalim-6439503> .....23
- Görsel 9.** Gekko Kertenkelesi ve Ayak Yapısı Erişim: 03.19.2023. <https://ungo.com.tr/2020/09/geko-kertenkelesi-hemidactylus/> .....24
- Görsel 10.** Gecko İlham Alınarak Tasarlanmış Kendinden Yapışkanlı Makyaj ve Güneş Perdesi. Erişim: 03.19.2023. <https://www.stylepark.com/en/creation baumann/ gecko-crypta-ii> .....25
- Görsel 11.** Gecko Lazer Kesim İç Mekân Bölücü Noktaları. Erişim: 03.19.2023.  
<https://www.stylepark.com/en/creation-baumann/gecko-laser-dots> .....25

<b>Görsel 12.</b> Helikopter Tasarımında Yusufcuk Böceği. Erişim: 03.04.2023. <a href="https://onedio.com/haber/teknolojinin-dogadan-ilham-alarak-gelistirdigi-biyomimetik-biliminden-21-carpici-ornek-994389">https://onedio.com/haber/teknolojinin-dogadan-ilham-alarak-gelistirdigi-biyomimetik-biliminden-21-carpici-ornek-994389</a> .....	26
<b>Görsel 13.</b> Lotusan Boya Firmasının İlham Aldığı Nilüfer Çiçeği. Erişim: 04.01.2023. <a href="https://dosder.org.tr/biyomimikri-lotus-etkisi/">https://dosder.org.tr/biyomimikri-lotus-etkisi/</a> .....	27
<b>Görsel 14.</b> Geometride Köşe .....	34
<b>Görsel 15.</b> Geometride Kenar.....	35
<b>Görsel 16.</b> Geometride Yüzey.....	36
<b>Görsel 17.</b> Geometride Hacim.....	36
<b>Görsel 18.</b> Le Corbusier, Villa Savoye İç Mekân, 1931. Erişim: 02.12.2022. <a href="https://www.archdaily.com/84524/ad-classics-villa-savoye-le-corbusier">https://www.archdaily.com/84524/ad-classics-villa-savoye-le-corbusier</a> .....	40
<b>Görsel 19.</b> <u>Ludwig Mies Van der Rohe</u> , Barcelona Pavilion İç Mekân, 1930. Erişim: 02.12.2022. <a href="https://www.cca.gc.ca/en/search/details/collection/object/342839">https://www.cca.gc.ca/en/search/details/collection/object/342839</a> .....	42
<b>Görsel 20.</b> Frank Lloyd Wright, Fallingwater House İç Mekân, 1939. Erişim: 12.12.2022. <a href="https://www.archpaper.com/2020/09/facades-frank-lloyd-wright-fallingwater-lets-in-light-with-low-iron-glass/">https://www.archpaper.com/2020/09/facades-frank-lloyd-wright-fallingwater-lets-in-light-with-low-iron-glass/</a> .....	43
<b>Görsel 21.</b> Piet Mondrian, Trafalgar Square Tablosu, 1939-1943. Erişim: 15.12.2022. <a href="https://www.piet-mondrian.org/trafalgar-square.jsp">https://www.piet-mondrian.org/trafalgar-square.jsp</a> .....	45
<b>Görsel 22.</b> Charles Eames, Lounge Chair and Ottoman, 1956. Erişim: 13.12.2023. <a href="https://www.eamesoffice.com/the-work/lounge-chair-and-ottoman/">https://www.eamesoffice.com/the-work/lounge-chair-and-ottoman/</a> .....	47
<b>Görsel 23.</b> Corbusier, Le. Mimarlık: Biçim Mekân ve Düzen. (2017). Rio de Janeiro'daki Ulusal Eğitim ve Halk Sağlığı Bakanlığı Sarayı Tasarımı için Yaptığı Bir Eskiz, 1936, s.175. ....	54

<b>Görsel 24.</b> Schroder Evi, 1924. Erişim: 10.05.2023. <a href="https://www.arkitektuel.com/rietveld-schroder-evi/">https://www.arkitektuel.com/rietveld-schroder-evi/</a> .....	55
<b>Görsel 25.</b> E. Neufert, B. Baiche ve Diğerleri, "Neufert, Architect's Data", 3rd edition, Wiley-Blackwell, 1991 .....	56
<b>Görsel 26.</b> Japonya Hızlı Tren. Erişim: 20.03.2023. <a href="https://www.takvim.com.tr/dunya/2022/01/19/cin-hizli-tren-yolu-agiyla-2025te-500-bini-asan-sehirlerin-neredeysse-tamamina-ulasmayi-hedefliyor">https://www.takvim.com.tr/dunya/2022/01/19/cin-hizli-tren-yolu-agiyla-2025te-500-bini-asan-sehirlerin-neredeysse-tamamina-ulasmayi-hedefliyor</a> .....	57
<b>Görsel 27.</b> Balıkçıl Kuşları. Erişim: 20.03.2023. <a href="https://www.dailymotion.com/video/x2uyt2g">https://www.dailymotion.com/video/x2uyt2g</a> .....	58
<b>Görsel 28.</b> Ağaç Pul Yapısı. Erişim: 02.02.2023. <a href="https://strongbyform.com/#technology">https://strongbyform.com/#technology</a> .....	59
<b>Görsel 29.</b> Strong by Form Tarafından Üretilen Ağaç Malzeme. Erişim: 02.02.2023. <a href="https://strongbyform.com/#technology">https://strongbyform.com/#technology</a> .....	60
<b>Görsel 30.</b> Yılanın Elektrik Organı ile Yapay Elektrik Organının Morfolojisi ve Etki Mekanizması. Erişim: 04.02.2023. <a href="https://www.nature.com/articles/nature24670">https://www.nature.com/articles/nature24670</a> .....	62
<b>Görsel 31.</b> İnce Hidrojel Filmlere Dayanan Yapay Elektrik Organı Morfolojileri. Erişim: 02.04.2023. <a href="https://www.nature.com/articles/nature24670">https://www.nature.com/articles/nature24670</a> .....	63
<b>Görsel 32.</b> Kırıklı Yapıda Beton. Erişim: 12.12.2022. <a href="https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/">https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/</a> .....	65
<b>Görsel 33.</b> Sıvı Sıkılınca Kırıklı Betonun Son Hali. Erişim: 12.12.2022. <a href="https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/">https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/</a> .....	66
<b>Görsel 34.</b> Kahverengi Su Yosunu Deniz Altı Görüntüsü. Erişimi: 12.02.2023. <a href="https://www.yemvekatki.com/su-urunleri-diyetlerinde-deniz-yosunu-prebiyotik-polisakkaritlerinin-faydalari/">https://www.yemvekatki.com/su-urunleri-diyetlerinde-deniz-yosunu-prebiyotik-polisakkaritlerinin-faydalari/</a> .....	68
<b>Görsel 35.</b> Kahverengi Yosun ve Su Geçirmeyen Yapıştırıcı Yapısı. Erişim: 12.02.2023. <a href="https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2019/MH/c8mh01421c">https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2019/MH/c8mh01421c</a> .....	69

<b>Görsel 36.</b> Çam Kozalağı nemli ve nemsiz ortamdaki hali. Erişim: 19.03.2023. <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010448514000438?casa_token=snmgil9DQukAAAAA:VoDFLpXIFUc7_b9ktwVD4lyzrxu2VzLs2437CuQVp3kt78dVYzrY-W-STbqiWS5gdqM5kBAhYI#000015">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010448514000438?casa_token=snmgil9DQukAAAAA:VoDFLpXIFUc7_b9ktwVD4lyzrxu2VzLs2437CuQVp3kt78dVYzrY-W-STbqiWS5gdqM5kBAhYI#000015</a> .....	71
<b>Görsel 37.</b> Neme Duyarlı Pavilyon Cephe Tasarımı. Erişim: 20.03.2023. <a href="http://www.achimmenges.net/?p=5612">http://www.achimmenges.net/?p=5612</a> .....	72
<b>Görsel 38.</b> Neme Duyarlı Pavilyon Cephe Detayı. Erişim: 20.03.2023. <a href="http://www.achimmenges.net/?p=5612">http://www.achimmenges.net/?p=5612</a> .....	72
<b>Görsel 39.</b> Springtails Doğadaki Görüntüsü. Erişim :12.03.2023. <a href="https://tr.depositphotos.com/stock-photos/springtail.html">https://tr.depositphotos.com/stock-photos/springtail.html</a> .....	74
<b>Görsel 40.</b> Geri Dönüştürülebilir Ampitex Marka Kumaş. Erişim: 12.03.2023. <a href="https://www.amphico.uk/about-us">https://www.amphico.uk/about-us</a> .....	75
<b>Görsel 41.</b> Morfo Kelebeği ve Cypris Boya. Erişim: 19.03.2023. <a href="https://apply.workable.com/cypris-materials/">https://apply.workable.com/cypris-materials/</a> .....	78
<b>Görsel 42.</b> Gökkuşluğu Tavus Kuşu Örümceği. Erişim: 02.03.2023. <a href="https://www.bilimoloji.com/dogadaki-en-kucuk-gokkusagi/">https://www.bilimoloji.com/dogadaki-en-kucuk-gokkusagi/</a> .....	80
<b>Görsel 43.</b> Gökkuşluğu Tavus Kuşu Örümceği Ekran Üzerinde Kırılma ve Yansıma Görselleri (a, b, c, d, e). Erişim: 12.03.2023. <a href="https://www.nature.com/articles/s41467-017-02451-x">https://www.nature.com/articles/s41467-017-02451-x</a> .....	80
<b>Görsel 44.</b> Discosoma Coral. Erişim: 12.03.2023. <a href="https://www.freepik.com/premium-photo/ultra-red-discosoma-mushroom-coral-actinodiscus-sp_34266769.htm">https://www.freepik.com/premium-photo/ultra-red-discosoma-mushroom-coral-actinodiscus-sp_34266769.htm</a> .....	81
<b>Görsel 45.</b> Discosoma Coral Alınan Protein. Erişim: 12.03.2023. <a href="https://asknature.org/innovation/colorful-fibers-inspired-by-proteins-found-in-discosomacoral/">https://asknature.org/innovation/colorful-fibers-inspired-by-proteins-found-in-discosomacoral/</a> .....	82
<b>Görsel 46.</b> Lotus Bitkisi. Erişim: 19.03.2023. <a href="https://dogadaara.wordpress.com/2020/09/27/lotus-bitkisinden-ilham-alan-boya/">https://dogadaara.wordpress.com/2020/09/27/lotus-bitkisinden-ilham-alan-boya/</a> .....	85
<b>Görsel 47.</b> Lotusan Boya Fiziksel Yapısı. Erişim: 19.03.2023. <a href="https://dogadaara.wordpress.com/2020/09/27/lotus-bitkisinden-ilham-alan-boya/">https://dogadaara.wordpress.com/2020/09/27/lotus-bitkisinden-ilham-alan-boya/</a> .....	85

<b>Görsel 48.</b> Nacre İç Kısım Görseli, Erişim: 09.03.2023. <a href="https://www.minerals-kingdom.com/stones-virtues/nacre-stone/">https://www.minerals-kingdom.com/stones-virtues/nacre-stone/</a> .....	86
<b>Görsel 49.</b> Yatay Yanıcılık Testinden Sonra İşlenmiş PU Köpüğün Dijital Görüntüsü. Erişim: 09.03.2023. <a href="https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1701212">https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1701212</a> .....	87
<b>Görsel 50.</b> Kauçuk Sünger. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.kaucukurunler.com/ses-yalitimi-sungeri.html">https://www.kaucukurunler.com/ses-yalitimi-sungeri.html</a> .....	91
<b>Görsel 51.</b> Brüt Beton. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.duvarbeton.com/brut-beton-gorunum/html">https://www.duvarbeton.com/brut-beton-gorunum/html</a> .....	91
<b>Görsel 52.</b> Akustik Panel. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.perfopan.com/perfopan_ahsap_akustik_panel_kavisli_tavan_panel.html">https://www.perfopan.com/perfopan_ahsap_akustik_panel_kavisli_tavan_panel.html</a> .....	91
<b>Görsel 53.</b> İç mekân Parke. Erişim: 20.05.2023. <a href="https://designfloor.com.tr/hi-tech-laminat-parke">https://designfloor.com.tr/hi-tech-laminat-parke</a> .....	91
<b>Görsel 54.</b> Kavele Birleşim. Erişim: 21.05.2023. <a href="https://www.reitix.com/merak/kavela-ahsap-dubel--nedir-ve-nasil-kullanilir/19f5ae46">https://www.reitix.com/merak/kavela-ahsap-dubel--nedir-ve-nasil-kullanilir/19f5ae46</a> .....	91
<b>Görsel 55.</b> Ahşap Pavilyon. Erişim: 19.06.2023. <a href="https://www.arkitera.com/haber/deniz-kabugumsu-ahsap-pavyon/">https://www.arkitera.com/haber/deniz-kabugumsu-ahsap-pavyon/</a> .....	91
<b>Görsel 56.</b> Mini taşınabilir el feneri. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://tr.aliexpress.com/item/1005005036665583.html?algo_pvid=3e954a88-b3f0-4378-8840-d83373641dd3&amp;algo_exp_id=3e954a88-b3f0-4378-8840-d83373641dd317&amp;pdp_npi=3%40dis%21TRY%2180.42%2156.38%21%21%21%21%21%40211bd4cd16882616828022206d07fa%2112000031409620409%21sea%21TR%210&amp;curPageLogUid=zhh0Dh7HzYT1">https://tr.aliexpress.com/item/1005005036665583.html?algo_pvid=3e954a88-b3f0-4378-8840-d83373641dd3&amp;algo_exp_id=3e954a88-b3f0-4378-8840-d83373641dd317&amp;pdp_npi=3%40dis%21TRY%2180.42%2156.38%21%21%21%21%21%40211bd4cd16882616828022206d07fa%2112000031409620409%21sea%21TR%210&amp;curPageLogUid=zhh0Dh7HzYT1</a> .....	92
<b>Görsel 57.</b> Hücre pil. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://tr.aliexpress.com/item/1005003648569794.html">https://tr.aliexpress.com/item/1005003648569794.html</a> .....	92
<b>Görsel 58.</b> Led Pen Light. Erişim: 19.05.2023. <a href="http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRYR7DrqjLehYf3hswXo7LFS4B2pnqTVkmQqTq1jYIzHPa--">http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRYR7DrqjLehYf3hswXo7LFS4B2pnqTVkmQqTq1jYIzHPa--</a> .....	92
<b>Görsel 59.</b> QUA 60x120 Tokyo black. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.banyotrendy.com/qua-60x120-cm-tokyo-black-1-sinif-granit-25839">https://www.banyotrendy.com/qua-60x120-cm-tokyo-black-1-sinif-granit-25839</a> .....	93
<b>Görsel 60.</b> Kalekim esnek yapıştırıcı. Erişim: 19.05.2023. <a href="http://www.yapi.com.tr/urunhaberleri/kalekimden-esnek-yapistirici-technopur_162157.html">http://www.yapi.com.tr/urunhaberleri/kalekimden-esnek-yapistirici-technopur_162157.html</a> .....	93

<b>Görsel 61.</b> Kırık Cam. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.otomobilblog.com/makale/on-cam-kirik-catlak-muayeneden-gecer-mi_521">https://www.otomobilblog.com/makale/on-cam-kirik-catlak-muayeneden-gecer-mi_521</a>	93
<b>Görsel 62.</b> Banyo kapısı sudan koruma. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://teknikrehber.com/banyo-kapisi-sudan-koruma/">https://teknikrehber.com/banyo-kapisi-sudan-koruma/</a>	93
<b>Görsel 63.</b> Kalekim yapıştırıcı. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.nalburdayim.com/kalekim-1054-technoflex-seramik-yapistirici-gri-25-kg-c2te-s1-64lu-palet">https://www.nalburdayim.com/kalekim-1054-technoflex-seramik-yapistirici-gri-25-kg-c2te-s1-64lu-palet</a>	93
<b>Görsel 64.</b> Mermer altı tezgâh. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.ankastreevyeci.com/evye/mermer-alti-evyeler/kubik-evye-40x50/">https://www.ankastreevyeci.com/evye/mermer-alti-evyeler/kubik-evye-40x50/</a>	93
<b>Görsel 65.</b> Banyo askılığı. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.hepsiburada.com/sanlindou-askili-banyo-rafi-siyah-yurt-disindan-p-HBCV00001NKT20?magaza=Sanlindou">https://www.hepsiburada.com/sanlindou-askili-banyo-rafi-siyah-yurt-disindan-p-HBCV00001NKT20?magaza=Sanlindou</a>	93
<b>Görsel 66.</b> Polietilen Borular. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.tesisat.org/polietilen-pe-x-borular-ve-cesitleri.html">https://www.tesisat.org/polietilen-pe-x-borular-ve-cesitleri.html</a>	93
<b>Görsel 67.</b> Banyo dolabı. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.vivense.com/nika-banyo-dolabi-85cm-as2k1c-2k2a-tzg-boy-beyaz-antrasit-modeli.html">https://www.vivense.com/nika-banyo-dolabi-85cm-as2k1c-2k2a-tzg-boy-beyaz-antrasit-modeli.html</a>	95
<b>Görsel 68.</b> Dış cephe armatür. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.vivense.com/nika-banyo-dolabi-85cm-as2k1c-2k2a-tzg-boy-beyaz-antrasit-modeli.html">https://www.vivense.com/nika-banyo-dolabi-85cm-as2k1c-2k2a-tzg-boy-beyaz-antrasit-modeli.html</a>	95
<b>Görsel 69.</b> Dış mekân oturma. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://tr.aliexpress.com/i/4000880254668.html?gatewayAdapt=Msite2Pc">https://tr.aliexpress.com/i/4000880254668.html?gatewayAdapt=Msite2Pc</a>	95
<b>Görsel 70.</b> İç mekân halı. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://tr.pinterest.com/pin/289285976062233660/">https://tr.pinterest.com/pin/289285976062233660/</a>	95
<b>Görsel 71.</b> Hastane yatakları. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.trendyol.com/medismile/hasta-karyolasi-2-motorlu-ekonomik-sunger-yatakli-p-229413326">https://www.trendyol.com/medismile/hasta-karyolasi-2-motorlu-ekonomik-sunger-yatakli-p-229413326</a>	95
<b>Görsel 72.</b> Dış mekân oturma grubu. Erişim:19.05.2023. <a href="https://turkish.alibaba.com/product-detail/Modern-Luxury-Fashion-Teak-Wood-Furniture-1600389310282.html">https://turkish.alibaba.com/product-detail/Modern-Luxury-Fashion-Teak-Wood-Furniture-1600389310282.html</a>	95
<b>Görsel 73.</b> Cam dekoratif ayna. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.celikcam.com.tr/renkli-ayna">https://www.celikcam.com.tr/renkli-ayna</a>	97
<b>Görsel 74.</b> Aydınlatma ampul. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.alfapaslanmaz.com/power-27-ledli-par-56-aydinlatma-ampulu-pmu1715">https://www.alfapaslanmaz.com/power-27-ledli-par-56-aydinlatma-ampulu-pmu1715</a>	97

<b>Görsel 75.</b> Dekoratif vazo. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.amazon.ca/Hometransparent-Composition-Decoration-Brighter-Decorative/dp/B09BNLT9K8">https://www.amazon.ca/Hometransparent-Composition-Decoration-Brighter-Decorative/dp/B09BNLT9K8</a>	97
<b>Görsel 76.</b> Prime light. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.behance.net/primelight">https://www.behance.net/primelight</a>	97
<b>Görsel 77.</b> Tavan Sistemleri. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://historictimberandplank.com/classic-coffers/">https://historictimberandplank.com/classic-coffers/</a>	97
<b>Görsel 78.</b> İç mekan tasarım. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://tr.pinterest.com/pin/772648879837584211/">https://tr.pinterest.com/pin/772648879837584211/</a>	98
<b>Görsel 79.</b> Dekoratif Panel. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://tr.aliexpress.com/item/1005002630461724.html">https://tr.aliexpress.com/item/1005002630461724.html</a>	98
<b>Görsel 80.</b> Kapı kolu. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.hepsiburada.com/system-system-axel-t-wc-rozetli-antik-bronz-kapi-kolu-ha187tro12wabm-pm-HBC00000ULRZX">https://www.hepsiburada.com/system-system-axel-t-wc-rozetli-antik-bronz-kapi-kolu-ha187tro12wabm-pm-HBC00000ULRZX</a>	99
<b>Görsel 81.</b> Mutfak Tasarım. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.amazon.com.tr/AI%C3%BCminyum-Profil-profil-i%C3%A7in-Stripes/dp/B0778PWRMZ">https://www.amazon.com.tr/AI%C3%BCminyum-Profil-profil-i%C3%A7in-Stripes/dp/B0778PWRMZ</a>	99
<b>Görsel 82.</b> Perde tülü. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://yandex.com.tr/harita/org/tulucu_perde/173138973256/?ll=36.242333%2C37.066755&amp;z=15">https://yandex.com.tr/harita/org/tulucu_perde/173138973256/?ll=36.242333%2C37.066755&amp;z=15</a>	99
<b>Görsel 83.</b> Bulaşık makina dolabı. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.trendyol.com/kenzlife/bulasik-makinesi-dolabi-kapakli-nurten-gri-90-70-60-banyo-ofis-p-90877977">https://www.trendyol.com/kenzlife/bulasik-makinesi-dolabi-kapakli-nurten-gri-90-70-60-banyo-ofis-p-90877977</a>	99
<b>Görsel 84.</b> İç Mekân Tasarımı. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://turkish.alibaba.com/product-detail/discontinued-peel-and-stick-vinyl-pvc-60382659336.html">https://turkish.alibaba.com/product-detail/discontinued-peel-and-stick-vinyl-pvc-60382659336.html</a>	99
<b>Görsel 85.</b> Koruma Kılıfı. Erişim: 19.05.2023. <a href="https://www.dr.com.tr/Elektronik/Tec-2pns169-Aquacase-Su-Gecirmez-Koruma-Kilifi/Telefon/Telefon-Aksesuarlari/Cep-Telefonu-Kiliflari/urunno=0001774829001">https://www.dr.com.tr/Elektronik/Tec-2pns169-Aquacase-Su-Gecirmez-Koruma-Kilifi/Telefon/Telefon-Aksesuarlari/Cep-Telefonu-Kiliflari/urunno=0001774829001</a>	99



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Vb.: ve benzeri

Y.y: yüz yıl

Myö: Milyon yıl önce

## GİRİŞ

Modern öncesi dönemlerde hayatta kalabilmenin yolu, doğaya uyum sağlamayı ve doğanın meydana getirmiş olduğu dönüşümlerle beraber yaşama devam etmeyi gerektirdiği için insanın doğa ve tüm canlılar ile kurduğu ilişki günümüz 21. yüzyılına oranla farklılıklar göstermektedir. İnsanı, yüzyıllardır kendisine sığınak ve yaşam alanı edindiği topraklardan ayırarak keşfedilmemiş bölgelere, iklime, insan topluluğuna ve görgüye yönlendiren göç ve göçün ardından gelen çarpık kentleşme ve farklı kültürlerin bir araya gelişi; evrenin ve insanın evrendeki konumunun tariflenmesi ve meydana getirilmesine sebebiyet veren bilimsel keşif ve arayışlar; bilim alanında ortaya konulan buluşları üretim ve geliştirme alanına adapte ederek insanın evreninde keskin ve radikal değişiklikler meydana getirilmesine olanaklar sunan endüstrileşme vb. gibi çok sayıda prensipleri, insan ile doğa oluşan çekimi değişim ve gelişime uğratmıştır (Berman, 2012, s.5-120).

Günümüz yüzyılının getirilerinden kabul edilen sanayileşme ve teknoloji devri ile enerji kaynaklarımızda ciddi oranda artışlar görülmektedir. Bu artışın getirisi ile sanayileşme, inşaat, bilişim, ticaret alanları ile kültürel ve sosyal alanlarda sıkça enerji kullanılmış ve bunun sonucunda enerji kaynaklarında görülen azalmalar neticesinde bireyler ve tasarımcılar doğayı ve enerjiyi koruyarak yola devam etme kararı almışlardır. Enerjiyi koruma kavramını sadece elde edilen kaynak kullanımını azaltarak veya enerjiyi yalnızca tüketerek değil aynı zamanda üretmeyi ve bunu yaparken de yeniden işlevlendirme ile sürdürülebilirliği kendilerine öncü olarak kabul etmişlerdir. Böylece çevreye verilen zarar minimum seviyeye düşmüş, yeni tasarımlar ile "verimli kullanıcı, verimli ürün" motto olarak kabul edilmiştir. Bunları ortaya koyarken doğadan almış oldukları ilham, tasarımlara ve tasarımcıya kolaylıklar sağlamış; çıkan işi maximum verim, minimum zarar ve ürün ile gerçekleştirmişlerdir (Benyus, 1997, s. 3-120).

Bu çalışmada, biyomimikri kavramının kapsamış olduğu anlama ve tanıma bakılarak insanoğlunun yaşantısında ilk eşya kullanımlarından günümüze değin geçirmiş olduğu gelişim sürecine vurgu yapılmıştır. Doğadan ilham alınarak oluşturulan tasarımların,

ortaya çıkan işi daha verimli bir Şekilde kullanmayı, yer yer yeniden işlevlendirme sũrecine girerek tasarım ve kullanıcı arasındaki ilişkiyi kuvvetlendirdiği gũrũlmũŐtũr.

Biyomimikri kavramını literatũre kazandıran Benyus ve ekibinin çalışmalarını ve Şu ana kadar gelmiŐ oldukları sũreci hangi Şekillerde iŐlediklerine 1. Bũlũmde yer verilmiştir. Bu bũlũmde biyomimikri kavramının kapsamış olduğu anlama ve tanıma bakılarak insanoğlunun yaŐantısındaki ilk eşya kullanımlarından gũnũmũze değin geçirmiş olduğu gelişim sũrecine vurgu yapılmıştır. Kavramın literatũrdeki anlamına değinilerek mekân ve yapı ũzerindeki karşılığı aranmıştır. Biyomimikri kavramının literatũre geçiŐ tarihi baz alınarak 19. yy ve 20. yy tarihleri arasındaki gerçekleştirilen tasarım ũrneklerine kronolojik sıralama ile yer verilmektedir.

2. Bũlũmde ise yapı kavramının mekân ve iç mekân ũzerindeki karŐılıklarına açıklamalar getirilerek iç mekân yapı elemanları ũzerinden ũrneklerde bulunulmuştur. Kavramlar ũzerinden mekân ũrnekleri verilerek çalıŐmayı kuvvetlendirmek amaçlanmaktadır.

3. Bũlũmde ise iç mekân yapı bileşenlerinin literatũrdeki karŐılıklarında açıklamalar yapılarak, yapı ũrnekleri ile anlam pekiŐtirilmesi, iç mekan yapı bileşenleri kabul edilen; strũktũr, hacim, zaman, aksesuarlar, mobilya ve donatı elemanları, fiziksel etkenler kavramları ũzerinden bilimsel açıklamalara yer verilerek mekansal ũrnekler ile alt başlıklar kuvvetlendirilmesi amaçlanmıştır.

4. Bũlũmde ise iç mekân kavramındaki yapı tasarım elemanlarından fiziksel etkenlerin literatũrdeki karşılıkları aranmıştır. Elde edilen alt baŐlıkların içerikleri doğrultusunda tasarımları gerçekleştirilen biyomimikri buluşları ile bağdaştırılarak ũrneklerde bulunulmuştur ve bu ũrnekler ũzerinden kũnyeler oluşturularak tasarımın biyomimikride ve i mekandaki yeri tariflenmiştir. Malzeme alanında biyomimikri ile yapılan çalışmaların diğer etkenlere kıyasla daha fazla yer verildiği gũrũlmektedir.

5. Bölümde ise iç mekân tasarım elemanlarına yer edinen biyomimikri çalışmalarına güncel iç mekân önerileri ve alternatif kullanım alanları sunulan tablolar oluşturulmuştur. Oluşturulan tablolar fiziksel etkenlerin alt başlıklarını barındıran elemanlara göre ayrıştırılmıştır. Yeni tasarım ve tasarımcılara referans olması hedeflenmesi düşünülmektedir. Bu sebeple tasarım alanında kullanılan ürünlerin kullanıcı veriminin artırılması ve üretici firmaların enerji kaynaklarını kullanım oranının azaltılması hedeflenmiştir. Böylelikle temiz çevre, verimli ürün ve konforlu kullanıcı beraberliği sağlanmıştır.

Yapı tasarımı ve iç mekân tasarım elemanlarını kurgulama sürecinde tasarımcıya büyük bir yük düşmektedir. Mekân kurgusunu oluştururken sadece malzeme ve mekân gereksinimlerini kullanmak değil, bunu doğaya minimum zarar verecek ve ürünü maximum seviyede elverişli kullanılabilir hale getirecek şekilde tasarlamak gerektiğine değinilmiştir. Bu durumu gerçekleştirirken doğadan ilham almak ve doğanın sunmuş olduğu olanakları değerlendirmek kaçınılmaz olmaktadır. Biyomimikri kavramı da tam olarak bu kısımda devreye dâhil olmuştur. Doğanın sunmuş olduğu olanakları mekân ve doğa etkileşimi ile tasarım ürünlerine aktararak kullanıcı ve çevre için elverişli ve konforlu bir beraberlik yakalaması düşünülmektedir.

Bu kavramlar literatürde taranmış ve elde edilen bulgular tezin alt yapısını oluşturmada katkı sağlamıştır. 21. yy değin ortaya konulan biyomimikri çalışmalarında iç mekân tasarım elemanlarına vurgu yapan işler seçilerek biyomimikrinin mekândaki karşılıkları aranıp yeni mekansal önerilerde bulunulmuştur.

Biyomimikri, yapı elemanları, tasarım bileşenleri, iç mekân tasarım elemanları ve fiziksel etmenler kavramlarının karşılıkları literatürde taranmış ve elde edilen bulgular biyomimikri, biyomimikri malzemeler, biyoloji ve tasarım, doğa ve ürün gibi kavramlarda etkileşimleri sağlanmıştır.

## 1. BÖLÜM: BİYOMİMİKRI KAVRAMI

Doğa, gelişmiş güzel ve rastlantısal bir döngü ve dolaşım içerisinde yaşamını devam ettirir; bu döngü ve birbirini takip eden dünya, tıpkı doğa gibi çalışması ve üretmesi gereken insanı ve diğer tüm canlıları da bünyesinde barındırır. Tasarımcı ve üreticiler bu sebeple doğadan esinlenebilmelidir. Çünkü yenilenebilir ve sürdürülebilir tasarımların en iyi üretici ve tasarımcı fikir anası doğadır. Doğadan esinlenirken tasarım ve üreticilerin takip ettiği biyomimikri olarak isimlendirilen yeni bir disiplin oluşumu bulunmaktadır. “Biyomimikri” kavramının literatürde ilk yer edinme zamanı 1962 yılına dayanmaktadır. Yunan mitolojisinde Grekçe “bios” hayat anlamına gelen ve “mimikos” taklit anlamlarına gelen kelimelerinin birleşimleri ile oluşan biyomimikri, en geniş anlamı ile mevcut yaşam şeklinin bir başkası veya başkaları aracılığı ile taklit edilmesi, benzetilerek kopyalanması anlamlarına gelmektedir (Volstad, 2012, s.189–199). Tasarım, üretim, sanatsal ve mimari alanlarda biyomimikri kavramının karşılığı ise doğayı fonksiyonel, şekilsel, işlevsel, malzeme ve ürün oluşumları etrafında dikkatli ve detaylı bir şekilde gözlemlemek ve doğanın ortaya çıkarmış olduğu oluşumların ilham verdiği çağrışım ve fikirleri yaratıcı, yenilikçi bir tasarım planlama süreçleriyle harmanlayarak hayatı kolaylaştırabilecek tasarım önerilerinin oluşumunu sağlamaktır (Çelikel ve Uçar, 2020, s. 52). Biyomimikri, “Doğanın yaratıcı gücüne tasarlanmış ve düşünülmüş, bilinçli bir şekilde taklit etme, kopyalama ve doğadan ilham alan yenilik ve inovasyon” anlamlarını taşımaktadır (Benyus, 1997, s. 5-120).

Biyomimikri yalnızca doğadaki gözlem ve bulguların doğrudan ürüne dönüştürülerek tasarlanma süreci olmamakla birlikte, biyoloji, kimya ve yapı temellerinden oluşan kavramların, buluşların, ürünlerin ve bunlar doğrultusunda oluşan süreçlerin yaratıcı ve yenilikçi olarak oluşturulması olarak da nitelendirilebilir (Benyus, 1997, s.5-120). Bu değerinde, biyomimikri insanların doğada mevcut olan ve evrenin düzenini sürdüren sistemleri taklit ederek meydana getirmiş oldukları maddelerin, bulguların, mekanizma ve işlevlerin devamlılığını düzenlererek bütünü dahil eden büyük çapta bir bilim dalıdır. Problemlere çözümler arayarak üretimler yapmakta, çözüm sürecini yapabilmeyi değil daha iyi nasıl ve ne şekilde yapabilmeyi, bilim, teknoloji, tasarım ışığında önemli bir bilgi

ve birikim alanı oluşturarak katkılar sağlamayı hedeflemektedir (Primlani, 2013, s. 139-148).

Biyomimikride temel mantık, var olan tasarım ve tasarım ürünlerine doğadaki çözümün dâhil edilmesi yoluyla tasarım probleminin çözüm aşaması iş birliği ile geliştirilerek daha yüksek oranda bir çözüme yaklaştırılmasıdır. Doğanın mevcut şekilde ifade edilen taklidi, “doğaya karşı yapılan gözlemin mevcut veya yeniden tasarlanacak bir ürüne doğrudan adaptasyon yapılması ve aktarılması anlamına gelmez; daha çok biyolojik ve kimyasal oluşumların ürün geliştirme ve tasarlama süreçlerine yaratıcı ve yenilikçi bir tarzda uygulanmasına vurgulama yapmaktadır” (Volstand ve Books, 2012, s.189-199).

Janine M. Benyus (1997), biyomimikrinin tasarım kavramı öncüllerini aşağıdaki gibi sıralamıştır. Biyomimikri doğayı ve biyolojiyi model, danışılacak öge ve şekillendirilebilecek ölçüt olarak 3 ana unsuru görebilmenin oluşturmuş olduğu şartları ve olguları savunur.

1. Model Olarak Doğa: Biyomimikri, bireylerin mevcut problemlerine çözüm aramak için doğanın modelleri ve bu doğrultudaki örneklerin üzerinde çalışarak gösteren, taklit ederek esinlenen ya da referans olarak kendine örnek alıp kullanan, yeni oluşan ve oluşmaya devam eden bir bilim dalıdır.

2. Danışman Olarak Doğa: Biyomimikri, başta doğanın oluşumlarını gözlemleyerek gördüğü ve elde etmiş olduğu değerleri depolamada yeni bir heves, yeni bir yoldur. Günümüze değin neleri başaramadığımızı, doğru bir göz ile bakınca ondan neler öğrenebileceğimizi tasarım örnekleri ile anlatan bir çağdır.

3. Ölçüt Olarak Doğa: Biyomimikri, yeni bulgu ve buluşları değerlendirmede ekolojik standartları ve doğanın mevcut alt yapısını kullanır. 3,8 milyar yılı aşan evrim ve oluşum sonucunda doğa, hangi canlıların ne şekilde çalıştığını, biyolojisinin sunmuş olduğu keşfedilmemiş fırsatları olabileceğini öğrenmiştir (Benyus, 1997, s.3-200).

Biyomimikride ifade edilen husus, mevcut bulunan tasarım ürünlerine doğadaki çözümün dâhil edilmesi yoluyla tasarım sorunlarının geliştirilerek daha yüksek bir tasarım ve kurgu ile çözüme ulaştırılmasıdır. Biyomimikride doğanın dile getirilen taklidi, “doğayla iletişim halinde oluşturulan gözlemin herhangi bir ürün veya işe doğrudan aktarımı ve kopyalama anlamını taşımamaktadır. Bundan ziyade biyolojik kavram ve olguların ürün geliştirme ve tasarım süreçlerine yenilikçi bir tarzda uygulamak ve üretim aşamasına gönderme yapmak anlamına gelmektedir” (Benyus, 1997, s.3-200).

### **1.1. Biyomimikri Kavramı Tarihsel Gelişimi**

Sürdürülebilirlik ve yeniden işlevlendirme tasarımıdaki en önemli unsur ve öge kavramı olduğu bilindiğine göre doğanın değerini ve tasarlama sürecindeki etki ve önemini tartışmak gerekir; çünkü doğa kendisini nasıl devam ettireceğini, yaşam ve oluşumlarını nasıl meydana getireceğini tasarlar. Doğa barındırdığı her şeyi bir düzen ve kurgu içinde dönüştürerek ilerletir. Örneğin sonbahar mevsiminde yere düşen yaprak, kara karıncaları için vitaminli ve iyi bir besin olarak bilinmektedir. Caesarea (evrim ağacı) ağacı bünyesinde büyütülerek yetiştirmiş olduğu meyveden dolayı yapısı içerisinde çok sayıda türü barındırdığından çeşitliliği devam ettirebilirken çevresinde bulunan diğer tüm canlıların, organizmaların ve hayvanların da türlerinin çoğalmasını ve yaşamlarını sürdürmelerini sağlar. Ancak böyle bir oluşumu sürdürebilmek insanoğlunun var olma sürecinden itibaren evrene ve doğaya ayak uydurma olarak görüldüğü gibi olmamıştır. Bu devinimde biyomimikri, tasarlanan ürün ve doğa arasında bağlayıcı bir etken konumu alır; tasarımcıların çok sayıda deney ve evrim sonucu meydana geldiği bu işin çok büyük biyolojik laboratuvarını kullanmasına ve bu laboratuvardan yararlanılmasına yardımcı olur. Bilimin, mimarinin, kimyanın ve mühendislik gibi farklı dalların her alanını içinde barındıran bu deneyler halen devam etmektedir ve sonuçlarında artışlar görülmektedir (Green ve Bar-Cohen, 2005, s.522-530).

Biyomimikri, tasarım ve tasarımı gerçekleştiren tasarımcıyı sürece ekleyerek aynı zamanda doğadan ve biyolojiden ilham alarak esinlenen, yaratıcı ve yenilikçi çözümler geliştirmeyi ve oluşturmayı kendine amaç edinir. Doğa'nın uzun süren milyar yıllık

tecrübesi ile mevcut kullanılan araç, makine ve elde edilen birikimler ile inceleyebilme ve oluşum sürecini güçlendirebilme olanağımız artmıştır (Volstad ve Boks, 2012, s.189-199). Günümüz koşullarında enerji verimliliği, yeniden işlevlendirme, üretmek kullanma ve sürdürülebilirlik gibi kavramlara atfedilen görevde doğaya ve biyolojiye olan dönüşü ifade etmektedir. Bu alanda yapılan çalışma ve veriler doğrultusunda önemli uğraşlar ve bulgular elde eden Benyus biyomimikriyi, bireylerin problem ve sorunlarına yanıtlar arayarak çözüm önerileri sunmak adına doğa'nın modellerini ve meydana getirdiği birliktelikleri inceleyen, taklit eden, esinlenen ve bazı durumlarda doğrudan alan yeni bir bilim dalı olarak ifade etmektedir. Bu anlatılanlar ve saptanılan bulgular neticesinde doğanın tasarımlarında 9 temel özelliği sıralamaktadır:

- i) Güneşin yaymış olduğu doğal ışıktan faydalanır.
- ii) Kendisinin ihtiyaç duyduğu enerjiyi yeteri kadar kullanır.
- iii) Üzerine tanımlanan işlev ve göreve uygun şekil oluşturur.
- iv) Tüm ürün ve tasarımlarda yeniden işlevlendirme yaparak geri dönüşümler sağlar.
- v) Ortak çalışmanın ödüllendirilmesini katkıda bulunarak destekler.
- vi) Farklı alternatifler ve oluşumlar üzerine yatırımlar yapar.
- vii) Yerel öğelerden, kaynaklardan ve verimden faydalanır.
- viii) Yeteri kadar olanını kullanır ve fazlalıkları uzaklaştırır.
- ix) Sınırları zorlar.

Bu saptanılan bulguların neticesinde sadece ürün ve tasarımların değil, aynı zamanda oluşturulan sistemin ilk basamakları ve gelişim süreçlerinde bu yolu takip etmesi önemlidir. Doğayı ve sunmuş olduğu prensipleri bir model, ölçüt ve metot olarak görmeyi ifade eder (Mathews, 2011, s.264-387).

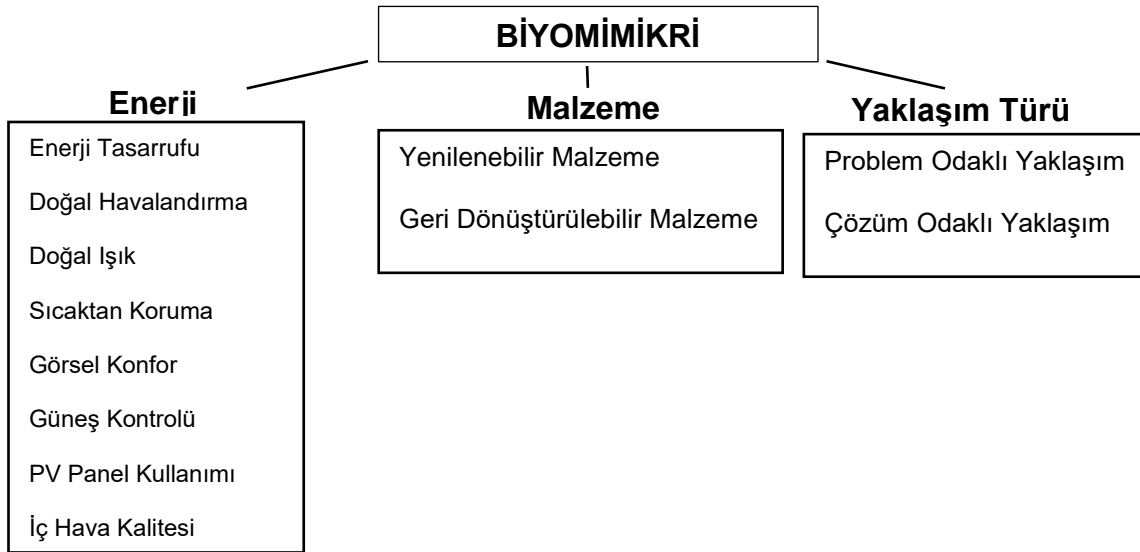
Bu tasarım öğelerinde öz olarak sistem vurgusu yapılmaktadır. Sistem ve oluşumların zaman içinde gelişerek ve üzerine eklemeler yapılarak ilerlemesi, adaptasyon gösterebilmesi, oluşturmuş olduğu altyapılarını yerel azaltmalar ve koşullar itibari ile birbirine kaynaştırması, çevreye zarar vermeden ve habitatını bozacak eklemeler



yapmadan daha az kaynak ve veri kullanarak daha sürdürülebilir ve kendini yenileyen tasarımlar meydana getirmek olduğu görülmektedir (Ginsberg ve Schiano ve Kramer ve diğerleri, 2013, s.156-163).

Son yıllarda değişim ve gelişim gösteren ekonomik, sosyal ve çevresel unsurlar ise, sürdürülebilirlik ve enerji kullanımı alanına dair güncel oluşum arayışlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu yeni oluşan fikir ve tasarım olguları içerisinde bulundurduğu yüksek oranda güç ile ön plana taşıyarak gelecek ve geçmişi yeniden işlevlendirme adımlarından birini de biyomimikri oluşturmaktadır.

Mobilyadan otomobil endüstrisine,sağlık sektöründen yapı elemanlarına, elektronik ürünlerden tekstil ve aksesuara kadar çok sayıda bölüm ve alanda uygulanmakta ve üretilmekte olan biyomimikri, özellikle biyoloji, fizik ve kimya alanlarında gerçekleştirilen araştırma, geliştirme ve üretim faaliyetleri neticesinde yeni ve güncel gelişmeleri takip eden teknolojik tasarımların oluşmasında verimli ve doğru altyapı oluşturmuş ve yukarıda dile getirilen alan ve bölümlere (fizik,kimya,biyoloji) katkı sunabilir konuma gelmektedir (Bar-Cohen, 2006, s.12). Biyomimikri, tasarım alanında kullanımı ile ilgili üç ana başlık barındırmaktadır: Bunlar biyomimikride enerji, malzeme seçimi ve yaklaşım modelleridir (Tablo 1).



**Tablo 1.** Biyomimikri tasarımında dikkate alınması gereken hususlar. Çelikal ve Uçar. (2020).

s.51-60.

Doğanın uzun süren evrim aşaması, etkili, önemli ve verimli biyolojik oluşumları beraberinde getirmiştir. Bu mekanizma oluşumlarının taklit edilerek kopyalanması, yaşam sürecinde ve bu süreçte kullanılmış olan araç ve aletlerin geliştirilmesi için üst düzey güçler sunmaktadır. İnsanoğlu hayatı boyunca doğayı taklit etmek ve doğadan esinlenmek için büyük çaba sarf etmiştir. Teknoloji çağının gelişmesi ile birlikte biyolojik yöntemleri, bulguları, süreçleri ve onları kopyalayarak tasarıma uyarılmanın yüksek oranda kolay ve ulaşılabilir seviyeye vardığı görülmektedir. Bilim, sanat ve teknolojideki ilerleme ile aynı seviyede, aşama aşama artma eğilimiyle büyüyen algı, merak ve bilgi kapasitesinin, doğanın temel bir şekilde taklit edilmesinden ziyade fikir yapısının ana çekideğini benimseyerek uygulamaya izin vermesi olarak görülmektedir (Bar-Cohen, 2006, s.12).

Eski çağlarda yaşamını devam ettirmiş insanların yeme içme alışkanlıkları hakkında ilk bilgiler milyon yıl öncesinden günümüz devrine kadar ulaşarak fosilleşmiş kemik ve iskelet oluşumları ve yaşam süreçlerinde kullanmış oldukları kesici taş aletlerdir. Ortaya çıkan bu kalıntılara muhtelif ve farklı radyometrik teknikler kullanılarak yapılan incelemelerle tarihlendirme gerçekleştirilir. Bu incelemeler sonucunda alınan örneğin nasıl bir habitatda yaşamlarını sürdürdükleri, hangi bitki ve hayvanların kendilerine gıda yaparak beslenmelerini gerçekleştirdikleri husunda çok önemli bilgi ve belgeler barındırmaktadır.

Günümüzde gerçekleştirilen fosil incelemelerinden elde edilen bulgular ile insanlar arasında ilk alet ve gereç yapan tür olarak Homo Habilis insan türleri kabul görüldüğü iddia edilmektedir. Homo Habilis'ten sonra sırası ile Homo Erectus, Homo Neandertalensis ve son olarak kabul edilen tür Homo Sapiens farklı malzemelerden elde edilen farklı araç gereçleri kullanarak çeşitli işlevleri barındıran gündelik işlerine hizmet eden aletler tasarlamışlardır (Arkeofili. Erişim: 01.01.2023. <https://arkeofili.com/tas-aletler-neandertal-avciliginin-hikayesini-anlatiyor/>).

**Homo Habilis**, 2.6 myö Etiyopya bölgesinde bulunan Omo Vadisi ve Tanzania Olduvai Vadisi'nde barınan hayvan ve insan fosilleri ile beraber gömülmüş insan tarafından belirli

bir forma göre yontularak tasarlanmış kesme aletleri ve taş aletlerine rastlanmıştır. Böylelikle ilk alet ve araçları üreten insan topluluğu olduğu öne sürülmektedir. Nehir kenarlarında, dere oyuntularında ve yanardağ akıntılarında kopan lav parçalarını biriktirdikleri çakıl taşı, kum taşı, kuvarz, kuvarz ve ya ateş olarak kullanılan çakmak için üretilen taşları yontup şekil vererek satır ve bıçak biçiminde keskin kenarlı kesici, kazıma işlerinde kullanılacak ince ve sivri uçlu, delici aletler yapmışlardır ve bu alet ve araç gereçler yaşadıkları vadinin adıyla ilişkilendirilen 'olduwai' taş endüstrisi olarak nitelendirilmiştir (Özbek, 2013, s.14-20). Tüm bu koşullarda ilk kesici taş araçları yapılmış olsa da mevcut olarak karada memeli yenebilen hayvanları avlayabilme yetisine sahip olmamışlardır. Bu araç gereçleri hayvan ölümlerini yeme işlerinde ve hayvan yapısında bulunan kemiklerin üzerinde kalmış etleri ayırarak tüketmek ve kemik içerisindeki oyuntularda bulunan iliği çıkarabilmek için kullanmışlardır (Arkeofili. Erişim: 01.01.2023. <https://arkeofili.com/tas-aletler-neandertal-avciliginin-hikayesini-anlatiyor/>).

İlk araç ve gereç olarak kabul edilen aletlerin yapılması tahmini 1 myö sonrasına dayandırılan zaman sürecinde yine o zamanlarda yaşamış olan Habilis'e ait buluntular Kenya'nın Lake Turkana içerisinde su birikintilerinden oluşan gölet kenarında yer alan bir konaklama yeri olan kamp bölgesine aittir. Mevcut kamp bölgesinde yer alan ve eti yenilebilen hayvanlara ait parçalara ayrılmış toplam 2100 adet kemik kalıntıları ve 1405 adet taş aletler üzerinde detaylı olarak yapılan mikroskobik incelemeler sonucunda kısmen de olsa bilinçli ve planlanmış bir şekilde avın ve avcılığın yapıldığı görülmektedir. "Pebble culture" çay taşı veya çakıl taşı olarak adlandırılan araç gereçleri yine hayvan etlerini bölümlendirerek yenebilir küçük dilimler haline getirmek, kemiklerinden sıyırmak ve kemik oyuntularında bulunan iliklere ulaşabilmek için kullanmışlardır. Lake Turkana arazisindeki kamp bölgesinde yenilmiş besin atıkları arasında dere yataklarında veya göl birikintilerinde beslenmek için tutulmuş olan balık artıklarına rastlanmıştır. Gölde ve dereye bulunan canlı balıkları avlamak üzere kullanılan günümüz zıpkınına benzeyen ağaç parçalarından yapılmış ucu keskin ve sivri forma sahip aletler, hayvan ince ve kalın bağırsaklarının zarlarından yapılmış veya bitki liflerinden meydana getirilmiş avlanma için kullanılan poliamidlere benzeyen ağ malzemeleri, kullanılan materyal gereği hassasiyet göstermesinden kaynaklı, günümüze kadar taşınmasına imkân sağlamamıştır (Arkeofili.

Erişim: 01.01.2023. <https://arkeofili.com/tas-aletler-neandertal-avciliginin-hikayesini-anlatiyor/>).

Homo habilusun ilerleyen zamanlarında görülen ve Neanderteller olarak adlandırılan insan topluluğu ise yaşam süreçlerini devam ettirebilmek için avlanmak ve vahşi doğadan ve yapılan saldırılardan korunmak için günümüz el baltasına benzeyen gereçler yapmışlardır. El baltasının yaklaşık 1,5 milyon yıl süresince Neandertellerin kullanım tekniği devam ettirildikten sonra yeni bir teknik tasarlanmıştır. Avrupa'nın çoğu bölgesinde bulunan, Levant Bölgesi'nde Irak ve Asya-Altay dağlarında yaşamlarını sürdürdüğü saptanan Neandertellerin çekirdekten yongalar çıkarması ve bu çıkarılan yongalardan yeni araç gereçler tasarlamaları ve ateşi yaşam süreçlerinde kullanmış olmaları yiyecek içecek tedarik etme hususunda kendilerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Her alanda kullanım sağlayabilen çeşitli aletler geliştirmişlerdir. Bunlar; bıçaklar, zıpkınlar, sivri ve keskin yan uçlu kazıyıcılar, ağaç dallarından yontularak yapılmış mızrak uçları, kesici ve delici gereçler v.b. Besin gereksinimlerini karşılamakla kalmayıp hayvanlara tuzaklar kurarak onları uçurum kenarlarından aşağı düşmelerini sağlayıp düşmüş oldukları yerde de derilerini yüzüp, etlerini de ateşte pişirerek tüketmeye başlamışlardır (Arkeofili. Erişim: 01.01.2023. <https://arkeofili.com/tas- aletler-neandertal-avciliginin-hikayesini-anlatiyor/>).



**Görsel 1.** Neanderteller Avlanma Taşı. 65.000 Yıl Önce. (7.6x4.1x0.9 cm). Erişim: 12.01.2023. <https://bit.ly/3q337gx>

Biyolojik alanda yapılan mikroskobik çalışmalar, yaprak formuna benzeyen ucu sivri aletin ağaç dallarından yapılmış ahşap bir sapa takılıp heybetli ve iri hayvanları öldürmede

kullanıldığı düşünölmektedir. 7,6 cm uzunluğa, 4,1 cm genişliğe, 0,9 cm kalınlığa ve 28 gram ağırlık özelliklerini barındıran kesici uç, içerisinde kuvars barındıran bir tür kaya malzemesinden üretimi gerçekleştirilmiştir (Görsel 1). Belçika Liège Üniversitesinde öğretim görevlisi olan Dr. Veerle Rots, uc kısmı sivri gövdesi kalın olarak gelen yaprak formundaki taş ucun yakından bir mikroskopik gözlemlemesi gerçekleştirmiştir. İncelenen formun uc kısmında meydana gelen deformasyon, aracın mızrak vasfında kullanılmış olduğunu, buna ek olarak kesici mızrağın av olarak görölen hayvana fırlatılıp saplandığı öne sürölmektedir. (Arkeofili. Erişim: 01.01.2023. <https://arkeofili.com/tas-aletler-neandertal-avciliginin-hikayesini-anlatiyor/>).

## 1.2. Biyomimikri Kavramını Geliştirenler

Biyomimikri kavramı, doğa ve doğadan ilham alınarak yapılan tasarımlar üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmış olan Janine Benyus 1990'ların son zamanlarına anlamsal olarak tariflendirerek literatüre kazandırmaktadır. New Jersey Rutgers Üniversitesi, Doğal Kaynak Yönetimi Bölümü ve İngiliz Literatürü / Yazarlığı Bölümlerinde öğrenim hayatını tamamlayan Benyus, 1998 yılında yenilikçi ve güncel paylaşımları takip etmek isteyenlere öncülük yapması için Biyomimikri Derneği ve Biyomimikri Enstitüsünü kurmuş olduğu bilinmektedir. Biyomimikri Derneği ve Biyomimikri Enstitüsü kuruluşlarının halen devamını sürdüren Benyus, yenilikçi ve güncel tasarım ve üreticilerin doğanın modellerinden veriler toplayarak elde edilen bilgileri tasarım, üretim ve geliştirme bölümlerinde kullanılma sürecine destek sağlamaktadır. Bu kuruluşlarla beraber tasarım alanında biyolog olarak çalışmalarını sürdüren Benyus, çeşitli firma ve kuruluşlara aynı zamanda hükümetlere bilgi ve deneyimleri ile yardımcı olmaktadır. Kâr ve gelir amacı aramayan kuruluş, biyolojik ve kimyasal planlamalarla tasarıma ve üretime destek olmayı, bu hedefler ile tamamlanan tasarım, planlama ve fikir alışverişlerine destek vererek bireylerin durumu içselleştirerek özümsemesini kendilerine hedef olarak belirlemektedirler (Biyomimikri Hakkında. Erişim: 05.01.2023. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>).

Biyomimikri Derneği, biyolog ve kimyagerler ile ortak bir iş birliği içerisinde bir araya gelerek biyoloji ve kimyadan ilham alan tasarım ve üretim danışmanlığını

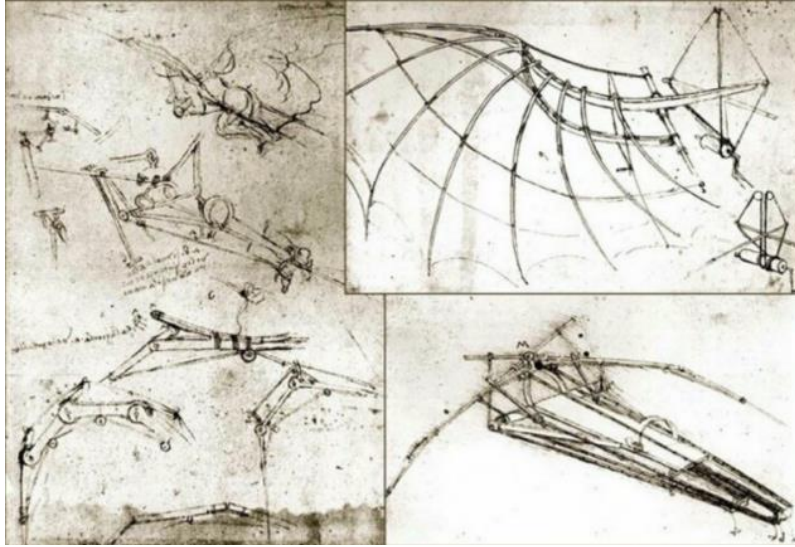
ilerletmektedirler. Boeing, Procter and Gamble, Nike, Hewlett-Packard gibi global alanda genişleyen bir kurum ve kuruluşlarla güncel ve doğal habitatdan beslenen organizmalar ve canlılar mercek altına alınmaktadır. Janine Benyus enstitüsü ve dernek hakkında 2008 yılında şu açıklamayı dile getirmektedir: “Çalışmış olduğumuz kurum ve kuruluşlar ekibimize yaşamış oldukları sorun ve şikâyetlerini ifade ederler, biz de evrenin engin ve bir o kadar da devasa büyüklükteki biyolojik geçmişini filtre ederek süzgeçten geçiririz. Ardından süzgeçte kalan malzemeyi tasarım ve geliştirme sürecine sokarız. Problemin öncelikle fonksiyon ve işlev aşamasına detaylandırırız, en iyi şekilde oluşabilecek naturel ve biyolojik modeli belirleyip ondan ilham alarak süreç üzerinde çalışırız.” Enstitü ve kuruluş ise bu konuda profesyonel ekibi ile eğitimler ve öğretim programları düzenlemekte, web adreslerinden gelişme ve oluşları gerçekleştirilen çalışmalarını aktarmaktadır (Biyomimikri Enstitüsü. Erişim: 12.12.2022. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>).

Doğanın bu mükemmel başarısı, bunu tasarımlara adapte etme sistemi Benyus’u heyecanlandırmış ve doğa ile ilgili çıkarmış olduğu diğer kitaplarının yanı sıra, biyomimikrinin nedenli ehemmiyetli olduğunu detayları ile dile getirdiği Biomimicry-Innovation Inspired by Nature isimli yeni eserini 1997 yılında çıkarmıştır. Benyus, bu süreçte kendisine ilham veren ve esinlendiği, çıkış noktasını oluşturduğu fikri, şu sözler ile özetlemiştir (1997): “Gezegende bizlerle beraber yaşamını sürdüren diğer arkadaşlarımız (bitkiler-hayvanlar-mikroorganizmalar) 4 milyar yılı geçen süredir istikrarlı ve muazzam bir şekilde donanımlarını kusursuzlaştırıyorlar, kara ve deniz habitatına uygun evler yaşam alanları haline dönüştürülebiliyor. Bundan daha iyi ve uyumlu bir örneğimiz olabilir mi?” Benyus bu ifadeleri, problemlere karşılık gelen cevapların sorun’un barındırdığını ifade etmiş, çevremize aktif olarak hayatını sürdüren birçok canlı ve organizma türünün sorunlarımızın yanıtlarına bizi yönlendirdiğini ve onlara biyomimikriyi, kendimize çerçeve olarak bakıldığında önemli sorunlara yanıtlar ve çözümler üretebileceğini dile getirmiştir (Biyomimikri Hakkında. Erişim: 13.12.2022. <https://biomimicry.org/ourmission/>).

Biyomimikri ilk aşamada bir mikroorganizma veya doğal yaşam ekosistemini tüm detayları ile incelenme sürecidir, ikinci aşamasında ise temel tasarım ilkelerinin özenli ve hassas bir planlama ile uygulanmasıdır. Doğa üzerinde yeni keşifler öğrenmek ve keşfetmek bir

oluştur fakat doğadan keşfederek öğrenmek ayrı bir oluşumdur. Doğanın ve doğal ilerleyen dönem sürecindeki oluşumu ile kendini kanıtlamış, oturmuş sistem ve kurguları, örüntüleri ve çözümleri çevremizi oluşturmaktadır ve biyomimikri bu doğal çözümlerin üzerinde uğraş ve çalışmalar ile tasarım sorunlarına adapte edilerek işlenmesidir. Biyomimikri Vakfı ve Enstitüsünün kurucusu ve müdürü olarak bilinen Janine Benyus, “Doğa, yapısı gereği illüzyonisttir ve mevcut durumda içinde bulunduğumuz tüm sorunlarımızın genelini çözmüş konumdadır” diye ifadelendirir. Çevremizde gelişim gösteren dünya hareket eden canlı bir uzmanlık ansiklopedisidir (El-Zeiny. 2012. s. 502-512).

Biyomimikri alanında tasarım çalışmalarından ilklerinden kabul edilen çalışmalarıyla bilinen tasarımcılardan bir diğeri Leonardo da Vinci; kendini geliştirmiş ve engin bilgi birikimleri barındıran bir bilim adamı olduğu öne sürülmektedir. Doğanın ve canlılarının tüm gizemlerini, sınır tanımaz bir şekilde merak etmiş ve merakını kayıtsız bırakmamıştır. Onun bu merakı tarafsızdır; doğru, emin ve güvenilir gözlemlerdir ve bu gözlemler doğru ve emin bir şekilde güvenilirlik sağlamıyor ise yeni gözlemlere ve arayışlara olanak sağlayan deney ve uğraşlara olan ihtiyaçlar anlamıyla onu kavrayıp netleştirmektedir. Leonardo da Vinci, gökyüzünde süzülerek uçan canlılara bakıp gözlemler yaparak uçuş mekanizmaları tasarlamış ve eskizlerini gerçekleştirmiştir. Dört kanatlı bir yapıya sahip uçan canlı olarak bilinen ejderha sineğini, iki kanata sahip uçarak hayatını sürdüren böcek ve diğer sinekleri, yarasaları hem su üzerinde uçabilen hem de su altında hayatını sürdürebilen balıkları incelemiş ve analizlerini gerçekleştirmiştir. Böceklerin, sürüngenlerin, yarasaların ve kuşların yanında uçan balık türlerini de incelemesinin sebebi, su içerisinde sürtünme kuvvetinin havadakine oranla daha fazla gerçekleştiğini hesaplama sistemine dâhil etmiş olmasıdır. Bu canlı türlerinin mekanizma ve sistem yapılarından yola çıkarak kanat tasarımları gerçekleştirmiştir. İnsan bedeni ve yapısının bu mekanizmalara uyum ve adaptasyonu bunu insanın kullanma gücü ve yetisi olup olmadığını hesaplamıştır (Laurenza. 2005. s.28-40).



**Görsel 2.** Leonardo da Vinci'nin Uçan Canlıları İncelediği Çizimi (1480'ler). Erişim:03.03.2023

<https://bit.ly/3OtLzUG>

Tasarım disiplinlerinden olan Art Nouveau yani Sezesyonizm akımında da işlendiği üzere, evreni bir form ve şekil arşivi olarak nitelendirmektedir. Fakat tasarlayan kişilerin doğa ve birey ile olan ilişkisi şekil yapısından, materyalinden, dokusundan ve renk kombinasyonlarından sadece esinlenmek ve taklit etmekten yana olduğunda ise bu bir biyomimikri niteliklerini tariflemeyi sonucuna varılmıştır. Biyomimikri doğada net bir şekilde görülebilen bir sonucun değil gözlemlenerek aktarılan sürecin taklit edilerek esinlenmesidir. Ayrıca, bir sürecin ve uğraşın biyomimikri alanında olabilmesi için doğanın yalnızca gözükecek şekilde sunduklarından değil bilim ve felsefesinden de faydalanması gerektiği saptanmıştır. Benyus ve diğer biyomimikri öncülerinin sıklıkla değindikleri; formun, doğanın gözle görülebilir net bir ögesi olmasına rağmen sadece şeklini taklit etmesi doğanın ana benliğinden uzaklaşması ile neticelendirilir. Doğanın her şeyiyle öykülenmesi ve taklit edilmesi sonucunda temelinde yer alan form, süreç ve doğal ekosistem olmak üzere üç farklı aşama oluşturması beklenmektedir (El-Zeiny. 2012. s. 502-512).



### 1.2.1. 19. yy. Biyomimikri Kavramı

Eski çağlarda bulunan kültür ve toplum yapısı günümüz toplumlarına gelindiğinde durumun, genel ölçüde eski düzende olduğu, detay olarak ise ayrı yön ve alanlarda kendini geliştirdiği saptanmıştır. Yine hayatlarını devam ettirebilmeleri ve gereksinimlerini karşılayabilmeleri için yapılması gereken uğraşlar ve yükler olacaktır ancak izlenen ve öngörülen yol farklılaşmıştır. Artık hayvan ölülerinden elde edilen kemiklerden delici ve kesici aletler, hayvan kürklerinden soğuk günlerde korunmak için kıyafetler yapmak toplumlara ve bireylerin ihtiyaçlarına yetişmeme durumuna yaklaşmıştır. Geline durumdan daha ileride ve konumda olunması gerekmektedir. İnsan yapısının çalışma sürecinde beyni devamlı olarak üretmekte ve çalışmaktadır, nüfus ve paylaşım oranları hızlı bir şekilde artmaktadır. Yunus derisinden ilham alınarak geliştirilen uçak gövdeside buna örnektir. Yunus balığının biyolojik derisi üç tabakadan meydana gelmektedir. Vücudundaki en dıştaki tabaka ince ve oldukça esnek bir yapıdadır; balığın iç kısmında bulunan tabaka ise kalın yapıdadır ve tual fırçalarını anımsatan plastik kıllı bir yapı görünümünü anımsatan esnek kıllardan oluşum göstermektedir. Tabakaların üçüncüsü olarak kabul edilen orta tabaka ise süngerimsi bir materyali anımsatmaktadır. Okyanus derinliklerinde son hızla yüzüş gerçekleştiren yunus balığına değişimde bulunabilecek hızlı bir basınç iç bileşenlere aktarılarak yavaşlatılır. Almanya'da bulunan uzman deniz altı mühendisleri, dört yıllık bir çalışma sonucu aynı özelliklere sahip sentetik bir kaplama malzemesi tasarlamışlardır (Basalla, 1988, s.49-55).



**Görsel 3.** Yunus Balığı ve Derisi. Erişim: 01.02.2023. <https://bit.ly/45zdJEb>

Tasarlanan kaplama türü iki kauçuk tabakadan meydana gelir ve tabakalar arasında yunus balığının biyolojik deri hücrelerini anımsatan kabarcıklar bulunur. Bu kaplamaların kullanılmasıyla denizaltıların hız oranlarında ciddi oranlarda artışlar meydana gelmiştir (Dabağlar, 2015, s. 2-3).



**Görsel 4.** Gemi Gövdesi. Erişim:09.02.2023. <https://bit.ly/3MpGDhc>

19.yy. tasarımlarına ikinci bir örnek ise osage orange bitkisinden yola çıkılarak tasarlanan birçok alanda aktif olarak kullanılan dikenli tellerdir. Orta Çağ zamanlarından Amerikan'ın kıyısında başlayan işgaller sonucunda göç hareketliliği sadece halkta değil başına buyruk gezinen hayvanlarda da başladığı öne sürülmektedir. Bu durum karşısında ekili alanlara hayvanlar tarafından saldırılar başlamıştır. Hayvanların zarar vermemesi için büyük arazilerin çevresini tahta çitler ile örülmeye başlanmış ancak tahtanın az miktarda bulunması ve maliyet hesaplamasının çok yüksek oranda olması halkı zor durumlara sokmaya başlamıştır. Bu durum karşısında halk, üzerinde büyük dikenleri bulunan osage orange adı verilen ağacı tahta çitler yerine kullanmaya karar vermişlerdir. Belirli aralıklarla dikilen bitki 3 yıl içerisinde gelişim gösterip çalı konumuna gelerek halkın bahçesini korur duruma ulaşmaktadır (Basalla, 1988, s.49-55).



**Görsel 5.** Osage Orange Ağacı Bitkisi. Erişim: 01.03.2023 <https://bit.ly/41SmHJz>

Büyüyen bitki beraberinde farklı sorunlar doğurmaya başlamaktadır. Bunlar: Tarlada ekili ürünlere gölge yaparak ürünlerin büyümemesine sebebiyet vermesi, zamanla haşera ve böcekler ürettiği için ekili ürüne hastalık bulaştırması bu nedenle az mahsul alınmasına sebep olmuştur. Bu durumdan muzdarip olan halk Orta Çağ'ın icadı olan teli osange orange bitkisine benzetmeye çalışarak farklı işlemler uygulamaya başladı. Günümüz dikenli teline yakın bir tasarım gerçekleştirilmiştir. 1868 yılında ilk olarak Michael Kelly kullanılabilir dikenli telin patentini alarak, tarlalarda, arazilerde ve korunması istenilen bölgelerde aktif olarak kullanılmaya başlandı (Basalla, 1988, s.49-55).



**Görsel 6.** Robert L. Myers Tarafından Bir Araya Getirilen Dikenli Tel Örnekleri. Erişim: 03.01.2023.

<https://bit.ly/3MqRxmH>

### 1.2.2. 20. yy. Biyomimikri Kavramı

Biyomimikri kavramının anlamlarında yer alan, 1941 yılında İsviçreli mühendis George de Mestral'ın velcroyu tasarlaması bazı verilerde öncü olarak nitelendirilen biyomimikri tasarım oluşlarından biri olarak bahsedilse de bu hususta kimin ya da hangi tasarımın ilk ya da ilklerden olduğu bilinmemektedir.

17 Aralık 1903 tarihinde Wright Kardeşler tarafından gerçekleştirilen havacılık geçmişinin dünya üzerindeki ilk motorlu uçuşunu gerçekleştirdiği kabul görmektedir. Tasarlamış oldukları uçağa Flyer-1 ismini veren Wright Kardeşler uçakları ile havada kalmayı amaçlamışlar ve 12 saniye boyunca havada kalmayı başarmışlardır. Bu süre zarfında ise tam olarak 37 metre yol katetmişlerdir (Görsel 7). Bu uçuş serüveninin hem pilotlar eşliğinde kontrol edildiğini hem de yöntemli ve düzenli tasarım planlamaları ile rüzgâr tüneli kullanılması durumu motorlu uçuşta havacılık geçmişinin önem arz eden ve yüksek değere sahip bir dönüm noktası olarak görülmüş ve tarihe geçmiştir (Blakelock John H. 1991. s.13-178).



**Görsel 7.** Wright Kardeşler İlk Uçuş Görseli. Erişim: 03.03.2023. <https://bit.ly/3OtLzUG>

*Biyomimikrinin bir bilim dalı olarak tariflenmesi ve literatüre geçmesinin temel sebebi, 1940 yılında İsviçre'de yaşamı sürdüren George de Mestral isimli bir elektrik mühendisi tarafından ileri sürülmektedir. George de Mestral siyah beyaz tüylere sahip köpeği ile birlikte Alp Dağlarında gerçekleştirdiği doğa gezintisinde "dulavrat otu" olarak adlandırılan bitki türünün köpeğinin tüyelerine ve üzerinde bulunan pantolonun paçalarına yapıştığını gözlemlemiştir. Bu bitki türünün kendi üzerinden ve köpeğinin tüğlerinden zor bir şekilde çıkardığının farkına vararak aklında farklı düşünceler belirmiş ve dulavrat otundan aldığı esinleme ile beraberinde günümüzde giyim ve tekstil sektöründe sıkça kullanılan halk dilinde "cırt cırtlı bant" olarak ifade edilen, velcro bandı icat etmektedir. George de Mestral, bu düşüncesinin ve tasarımının patentini oluşturup, doğadan ilham alarak ve yapılardan kopyalamalar oluşturarak biyomimikrinin ilk bilimsel ve literatüre geçmiş tecrübesini ortaya çıkarmaktadır (Biyomimikri Hakkında. Erişim: 13.12.2022. <https://biomimicry.org/ourmission/>).*

Janine Benyus 1997 yılında "Biomimicry: Innovation. inspired by nature" olarak adlandırılan kendisinin yazmış olduğu kitabında ilk olarak ifadelendirdiği biyomimikri terimine yer vermektedir. Doğanın prensiplerinden yararlanmada biyoloji, kimya ve diğer birçok bilimler arasında geçişi hedefleyen "biomimikri" terimi günümüzde akademik çalışmalarında da görülmektedir. Mühendislik, inşaat, mimarlık, teknoloji, sağlık ve tasarım alanlarında da biyomimikriden ilham alınarak yapılan tasarımlara ve



yaklaşımlarına sıklıkla denk gelmekteyiz. Biyomimikrinin tasarlama ve üretim camiasında kullanılmasıyla oluşan tasarımlara biyomimetik tasarım olarak ifade edebilmekteyiz. Fikir babası olarak bilinen Benyus bu alanda ciddi oranda çalışmalar gerçekleştirmiş, disiplinler arası bir olgu olarak tanınan biyomimikrinin alanda ölçülemiş uzman olarak oluşmasını tarifleyen önemli ve değerli bilim adamı olmaktadır. Benyus ek olarak 1998 yılında biyomimikri üzerinde tasarımlarda danışmanlık ve yönlendirme imkânı sunan firmasını "Biomimicry Guild"ı oluşturmuştur. Biomimicry Guild firması çok fazla sayıda marka ile birlikte çalışmalar sürdürerek, fikir alışverişlerinde bulunmakta ve firmalara yönlendirmeler yaparak bu süreçte başarılı sonuçlar vermektedir (Biyomimikri Enstitüsü. Erişim: 12.12.2023. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>).

Biyomimikri Enstitüsünün kurulma gayesi, biyolojiden sürdürülebilir kurgu ve sistem tasarımına; düşüncelerin, tasarımların ve planlamaların aktarılmasına öncülük ederek destek olup toplum ve kültürde biyomimikriyi doğallaştırmaktır. Biyomimikri Enstitüsü biyolojideki dikkat çekici engin ve kullanışlı çözüm modellerini ve örneklerini sürdürülebilir teknoloji ve tasarımlar meydana getirebilmek için kullanmak isteyen bilim adamları, biyologlar, mühendis, inşaat teknikerleri, mimar ve sağlıkçılar, tasarımcı ve yenilik kaygısı güden bireyleri yanyana getirerek iş birliklerinin oluşmasını desteklemektedirler. Biyomimikri Enstitüsü toplamda 12 adet çalışma sisteminden meydana gelir ve üç ana bölüm ve olgu üzerine yoğunlaşmaktadır: Öğrenci kesimi, profesyonel olarak işlerini gerçekleştirenler ve halkta bulunan bireyler için eğitim-öğretim programları geliştirmek, sürdürülebilirlik ve yeniden işlevlendirme için çözüm önerileri sunarak biyomimikriden faydalanmak ve kamu politikaları oluşturmayı amaçlamak, biyomimikriden yarar ve fayda sağlayan şirketler ve kuruluşlara biyoçeşitlilik için maddi destek ve olanak sağlamaya öncülük etmektir (Biyomimikri Enstitüsü. Erişim: 13.12.2023. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>).

Janine Benyus (2007) biyomimikriye olan yaklaşım biçimini:

"Biyomimikri yaklaşımı konseptten yaratmaya ve değerlendirmeye kadar tasarımın her aşamasında doğanın tavsiyesini arıyor. Yenilikçiler sonuçlandırmak istedikleri tasarımlarının doğru fonksiyonlarını biyologlarla tasarım masasında birlikte çalışarak keşfediyorlar ve soruyorlar: Hangi organizma veya ekosistem hayatta kalmalarını bu fonksiyonları yerine getirerek sağlıyor?"

Şeklinde ifadelendiriyor. Biyomimikri tasarım düşüncesi yaklaşım biçimi gün geçtikçe bilinirliği artmakla beraber, akademik çalışmalarda da yeni disiplinler arası geçişlerde de

ciddi oranda önem arz etmektedir. Bunlardan birkaçı: Amerika'da bulunan Harvard Üniversitesinde Biyo-ilham Mühendislik Merkezi, Phonix'te yer alan Arizona State Üniversitesinde Biyotasarım Enstitüsü, Atlanta'da bulunan Georgia Techte biyolojiden esinlenerek tasarlanan Tasarım Merkezi, Duke Üniversitesinde biyolojiden ilham alan Materyal ve Malzeme Sistemleri Kurumu, Doshisha Üniversitesinde Biyomimetik Araştırma ve Geliştirme Kurumu, İŖveçte bulunan Royal Insitute of Technologyde Biyomimetik Fiber Mühendisliği bulunmaktadır. Bu alandaki makale, sunum, poster, bildiri ve kitap sayıları da gün geçtikte artış göstermektedir. Bunlar: Bioinspiration & Biomimetics, Bionic Engineering, Biyomimetic, Biomaterials ve Tissue Engineering dergileri biyomimikriyi içerisinde barındıran ve anlatımı sağlayan ilgili yayınlar olarak bilinmektedir (Biyomimikri Hakkında. EriŖim: 13.12.2022. <https://biomimicry.org/ourmission/>).

GeliŖerek devam eden bu süreçte yeni bulgular ortaya çıkmaya baŖlamaktadır. İnsanlar Biyomimikri Enstitüsünden ve kaynaklarından yararlanarak doğadan almıŖ olduğu ilhamı tasarımlarına yansıtmıŖlardır. Bunlardan bazıları Ŗunlardır: Timsah dersindeki kolojen liflerinden yola çıkarılarak oluŖturulan fiberglass teknolojisidir. Bilim adamları kesici aletler olarak bilinen ok, bıçak gibi aletlerin hatta delici kurŖunların bile içerisine giremediği timsah derisinin yüzeyinin hangi madde barındırmasında kaynaklı bu denli sağlam ve zırh yapısında olduğunu yakın bir geleceğe kadar öğrenememiŖtir. GerçekleŖtirilen araştırma ve geliŖmeler sonucunda farklı ve göz alıcı neticeler sunmuŖtur: Timsahın sırt kısmındaki derisinde bulunan özel bir doku olmaktadır (Görsel 8). Bu dokuya dayanıklılık veren materyal ve bileŖen, içinde bulunan kolajen proteini lif partikülleridir. Bu liflerin özel yapısı ise dokuların içerisine dâhil edilerek dokunun yapısını ve bileŖenini kuvvetlendirmeleridir. Ŗüphesiz kolajen olarak bilinen bu malzeme içinde barındırmıŖ olduğu çok sayıda detaya ve özelliğe bilim adamlarının öne sürdükleri gibi uzun seneler birbirlerini takip eden raslantılar neticesinde oluŖmamıŖtır. Bu madde, evrene ve doğaya tek olarak öne sürüldüğünde içinde barındırmıŖ olduğu muazzam özelliklerle birlikte yaratılmıŖ ve tasarlanmıŖtır (Biyomimetik Teknoloji Doğayı Taklit Ediyor. EriŖim: 05.04.2023. <https://vdemir.github.io/bilim/Biomimetik-Tekoloji-Dogayi-Taklit-Ediyor/>).



**Görsel 8.** Timsah Derisi Yakın Çekim. Erişim:03.10.2023. <https://bit.ly/42VeCEZ>

Doğanın öğretilerinin temelini ve işleyişini algılayabilmek için kapsayıcı bir anlayışa sahip olmak gerekmektedir (Karaetça, 2016, s.169). Bu noktada biyomimikriyi algılayabilmek, tasarım problemine çözüm üretmek isteyen tasarımcılar için iki metot bulunmaktadır (El-Zeiny, 2012, s.502-512). Bu metotlar:

### **Problem Temelli Yaklaşım (Biyolojiyi Sorgulayan Tasarım Yaklaşımı)**

Problem temelli yaklaşımlar tasarımcılar tarafından “dolaysız yaklaşım”, “yukarıdan aşağıya doğru yaklaşım (top down aproch)”, “biyolojiyi sorgulayan yaklaşım”, “problem temelli tasarım yaklaşım bilimi” olarak tanımlanan yaklaşım literatürde “problem driven inspired design” olarak tanımlanmaktadır (Yazıcıoğlu, 2020, s.104). Bu tasarım yaklaşımında tasarımcıların problemlerin çözümünde doğadan var olan organizmalar ile eşleştirerek tasarım problemine çözüm üretmesi beklenmektedir.

Problem temelli yaklaşımın, bir örneği olarak gekko kertenkelesinin ayakları gösterilebilir (Görsel 9). Bu hayvanların ayaklarında bulunan güçlü kılcal damarlar sayesinde düz duvarlarda dahi saatlerce bu hayvanlar durabilmektedirler. Bir gekkonun ayak parmağı, lamel olarak adlandırılan ve yapısında yüzlerce kanat formunu anımsatan çıkıntılar bulunmaktadır. Tüm sırtta, bir insan kılına nazaran 10 katman ince yapıda olan seta adı verilen milyonlarca tüğün birleşimini barındırmaktadır. Bu tüylerin uçlarında spatula adı verilen minik boyutlarda bulunan iplikler yer alır ve parmak uçlarının bölünmüş bir ucun parçası gibi görünmesini sağladığı gözlenebilmektedir (Sevencan ve Üreyen, 2020, s. 106-107).





**Görsel 9.** Gekko Kertenkelesi ve Ayak Yapısı. Erişim: 03.19.2023. <https://bit.ly/3WoboYa>

Bölünmüş yapıya sahip bu uçlar mikro yapıya sahiptirler (yüz nanometre uzunluğu kadar) ve tırmanma alanının molekülleri ile iletişim ve etkileşim haline girerler. Yuran ve Taşgetiren'e göre, tekstil ile ilgilenen tasarımcıların gekkonun bu fiziki kimyasından yola çıkarak konumlandırıldığı alana statik elektrik ile tutunan tekstiller meydana getirmişlerdir. Evlerde yer alan obje ve donatıların üzerine yerleştirilen bu kumaş; gekkodan esinlenen özellik ile ayrılmamakta ve diğer kumaş türleri gibi toplanma yapmamaktadır. Bu sebeple kaplanan nesneye ait birebir ürün gibi gözükmektedir (Yuran ve Taşgetiren, 2010, s.28). Kertenkeleden esinlenerek oluşturulan tasarımın yapışma özelliğinin tekstil yüzeyine işlenmesi ile doğrudan cam yüzeylere yapıştırılması sağlanabilir (Görsel10), istenildiği takdirde arka planda herhangi bir kalıntı çıkarmadan alandan sökümü gerçekleştirilebilir ve kullanım boyunca yapışkanlık özelliklerini kaybetmeden bir çok kez kullanılabilir olmasıdır. UV ışınlarına karşı dayanıklılık göstermektedir ve yerleştirildiği yerden söküldüğünde kalıntı bırakmamasından dolayı temizlenmesi kolay olduğu saptanmıştır (Sevencan ve Üreyen, 2020, s. 106-107).



**Görsel 10.** Gecko İlham Alınarak Tasarlanmış Kendinden Yapışkanlı Makyaj ve Güneş Perdesi. Erişim: 03.19.2023. <https://bit.ly/3WoboYa>



**Görsel 11.** Gecko Lazer Kesim İç Mekân Bölücü Noktaları. Erişim: 03.19.2023. <https://bit.ly/43jCamQ>

Problem temelli yaklaşımın diğer bir örneği, helikopterlerin tasarımında uçuş stili ve denge sistemi doğanın mucizesi yusufçuk diğer adı ile helikopter böceği (Görsel 12) canlısının form, işlev ve sistematüğinden etkilenilerek tasarlanılmış olmasıdır.



**Görsel 12.** Helikopter Tasarımında Yusufcuk Böceği. Erişim: 03.04.2023. <https://bit.ly/423sgoh>

### **Çözüm Temelli Yaklaşım (Tasarımı Etkileyen Biyoloji Tasarım Yaklaşımı)**

Çözüm temelli tasarım yaklaşımı da tasarım ve üreticiler “dolaylı yaklaşım “indirect approach” olarak bilinen, “ilk basamaktan üst basamaklara doğru gerçekleştirilen yaklaşım “down–top approach” ve “tasarımı yönlendiren biyoloji “biology influencing design” olarak nitelendirilmektedir. Bu tasarım yaklaşımında tasarımcıların ve biyologların bir arada çalışması oldukça önem kaydetmektedir. Çünkü biyologların araştırma alanları olan ekosistem, organizmalar, yaşam döngüleri gibi konuların çözüm temelli yaklaşımlarda tasarımcıların ve biyologların birlikte çalışmasının daha doğru çözümler üreteceği değerlendirilmektedir (Yazıcıoğlu, 2020, s.104).

Çözüm temelli yaklaşımlara örnek olarak lotus çiçeği ve kir tutmayan boya tasarımı verilebilir (Görsel 13). Nilüfer çiçeğinin temiz kalması ve kendi kendini temizleyebilir nitelikte olması, boya firmasının dış cephe boyasında nilüfer çiçeğinin kullandığı yöntemi (üzerine toz parçaları geldiğinde tozu belli bölgeye ileterek biriktirmesi ve yağmur sularını o bölgeye ileterek kirli bölgeleri temizleme) kullanarak kendi kendini temizleyebilen boya üretmesine ilham olmuştur. Üretimi gerçekleştirilen marka boyaya verdiği ilhama ek olarak kumaş sanayisinde de nilüfer çiçeğinden etkilenilmiş ve kendi kendini temizleyebilen kumaş üretilmiştir (Benyus, 1997, s. 5-120).



**Görsel 13.** Leke ve Kir Tutmayan Boya Üretimi ve Nilüfer Çiçeği. Erişim: 04.01.2023.

<https://bit.ly/3q3HsEU>

Biyomimikri bağlamında problem temelli tasarım ve çözüm temelli tasarımlar için Radwan ve Osama'ya göre organizma düzeyi, davranışsal düzey ve ekosistem düzeyi olarak toplamda üç ana düzey bulunmaktadır (Radwan, 2016, s.178-189). Organizma düzeyi, bitki, mikroplar ve hayvan gibi bir organizmayı sarmalar. Bu organizmaların bir kısmını veya tümünü taklitlendirebilir. Davranış seviyesinde bir canlı bulunan organizmanın nasıl davrandığı ve hangi hareketleri gerçekleştirdiği bir yönü veya birkaç yönü kapsamında esinlenilebilir. Üçüncü seviye yani ekosistem seviyesi, ekosistemi ve getirilerini taklit etmeyi ve bunu başarılı bir şekilde sürdürmeyi kendilerine hedef almaktadırlar (Zari, 2007, s.1-10).

## 2. BÖLÜM: İÇ MEKÂN YAPI BİLEŞENLERİ

Mimarlık; eski söylemi ve tariflemesi ile mimari, insanlık tarihinin en eski ve köklü uğraşlarından biri olduğu ön görülmektedir. Esasında kişiler, yaşam alanlarını devam ettirebilmek için barınma ihtiyacı doğmasından bu yana, mimarlıkla iç içe olmuşlardır. Doğanın sunmuş olduğu şartları gereği direnebilmeleri ve hayatta kalabilmeleri açısından insanın fizyolojik ve biyolojik yapısının yeterli gelmemesi, zayıflığı göze alındığında mimarlık olarak tanımlanan bu uğraş ve oluşun, insanın evrene ilk gelişi ile ortaya çıktığını söylemek pek de yanlış sayılmaz. Çünkü kendisini anlık olarak çekebileceği herhangi bir uyruğu veya teninde bulunan bir kabuk yapısı bulunmamaktadır. Bu nedenle insan, kendisine dışarıdan koruyacak yapay bir alan oluşturmak zorunda kalacaktır (Türkçü, 2015, s.9-10).

Medeniyetin süregelmesi ile, genel barınak ve konaklamalardan farklı olan yapıları ve mekânları oluşturmak, yalnızca kendilerini değil çevrelerini de bu plana dâhil etmekle görevli, işlerinde profesyonel insanlar ortaya çıkmasını sağlamıştır. Tarihsel gelişim içinde mimarların uzun bir süre saray, şato, köşk gibi o dönemin önemli şahsiyetlerinin yaşadıkları mekânlarla, eğitim yapıları, sağlık tesisleri, özellikle dinsel yapılar gibi toplumun daha büyük ve genel bir kesimine hizmet eden yapıları planlamakla ve bunları inşa etmekle görevlendirildikleri görülmektedir (Türkçü, 2015, s.9-10).

Mimarlığın ilk günlerinden bu yana mimarlık büyük bir değişim göstermiştir. İlk ve Orta çağlarda ortaya çıkan ve mimar unvanlı olan kişiler birçok bilgiyi, beceriyi, sanatı ve tekniği kendi üzerlerinde toplayan mimarlar olarak bilinmektedirler. Mimarlık hemen hemen tüm meslek dalları ve mühendislikler birleşiyordu. Örneğin, Rönesans mimarları her türlü iç ve dış mekân tasarımını, işin mühendislik yönünü, bunların uygulanmasını, binanın resim ve heykellerle süslenmesini, kısaca hemen hemen her şeyi üstleniyorlardı. Bunlar, binanın tasarımından iç mekân donanımına, taşıyıcı sistemin belirlenmesinden her türlü yapı detaylarına, bezeme ve süsleme sanatına kadar her şeyi bilen ve yapabilen mimarlar olarak düşünülmekteydiler. Michel Angelo, Leonardo da Vinci, Mimar Sinan ve daha birçokları bu türe örnek olarak verilebilmektedirler (Türkçü, 2015, s.11-13).

Kısaca mimarlığı, tasarımıyla yapısal ve strüktürel girdileriyle bir bütün olarak görmek esastır. Mimar binanın tasarımı ile birlikte yapısal ve strüktürel tasarımı da bir bütün olarak ele almalıdır. Tasarımı bitmiş bir yapıya taşıyıcı sistemi sonradan katmaya çalışmak, o binanın yapım yöntemini seçmeyi zaman akışına bırakmak, taşıyıcı sistem seçiminde mühendisle iş birliği yapmamak veya tam tersine tüm her şeyi tamamen onun arzusuna bırakmak sakıncalı olacaktır.

Bu nedenle, tasarım sürecinin her aşamasında, binanın nasıl meydana geleceği, taşıyıcı sistemi, yerleşim detayları, üretim biçimi, donatı çözümlenmeleri vb. gibi nitelikleri ile birlikte düşünülmelidir. Söylenenin tersi de, yani tasarımı sadece strüktür sistemini ön plana alacak şekilde yürütmek, işlevsel ve tasarımsal düşünce ve arzuları önemsemek, özet bir deyişle yapısal ve strüktürel tasarıma sonradan bir işlev uydurmaya çalışmak yukarıda anlatılanlar kadar yanlış olacaktır. Kısaca mimari tasarım; işlevsel, strüktürel ve yapısal sorunlarıyla bir bütün olup tasarım süreci içinde bu gibi etkenler daima birbirine paralel sürdürülmelidir (Türkçü, 2015, s.11-13).

## 2.1. Yapı Nedir?

Türk Dil Kurumuna göre yapı kelimesi, “yapılmakta olan bina, bina yapma, inşa etme işi” anlamına gelmektedir.

Yapı: Karada veya suda, bayındırlık veya iskan ereğiyle kurulan köprü, yol, tünel, baraj, bina gibi tesisler ile bunların yer altı ve yer üstü inşaatı. Gaz, elektrik ve su gibi konular için “yapı” yerine, “döşem (tesisat)” sözcüğünün kullanılması daha uygundur. Bir yapının meydana getirilmesindeki en önemli ögeler gereç, teknoloji, biçim, işlev ve ekonomidir. Yapılar, kullanılan gerecin ya da yapım yönteminin türüne göre çelik ya da betonarme karkaslı, yığma, kâgir, yarım kâgir, hımış, ahşap, yarım ahşap veya kerpiç yapı diye adlandırılmaktadır (Hasol, 2017, s.502).

Yapı:

-bir işi oluşu yapma, oluşumu ortaya çıkarma,

-inşa süreci tamamlanmış, ortaya konulan nesne,

-birtakım hareketlenmeler neticesinde ortaya konulan, mekânı tarifleyen veya mekânı sınırlandıran bir bütün,

-barınmak veya başka amaçlarla kullanılmak üzere biraraya getirilmiş, bütün mimarlık eserleri,

-yapı malzemesi ve elemanlarıyla ortaya çıkan ürün,

-bir şeyin bütünlüğünü meydana getiren çeşitli parçaların birbirine göre düzenleniş biçimi gibi çeşitli tanımlardan oluşmaktadır. Yapı ise kendi içerisinde üçe ayrılmaktadır. Bunlar:

### **Yapı Malzemeleri**

Yapı malzemeleri, bir yapının meydana konulmasında değerlendirilen doğanın sunmuş olduğu doğal ve insanların üreterek yapmış olduğu yapay bileşenlerdir. Doğal oluşumlar sonucunda elde edilen yapı malzemeleri, yapı içerisinde mevcut şekilde korunarak hiç işlenmeden ve müdahale edilmeden ya da minimum oranda müdahaleler yapılarak kullanılacağı gibi, çoklu üretim alanlarında fabrikalar gibi istenilen kaliteye ve öneme uygun pozisyona evrilerek de yapıda değerlendirilebilir. Yapay malzemeler ise farklı türde fiziksel ve kimyasal reaksiyonlara tabi tutularak kişiler tarafından meydana getirilmiş mamul ürünler olup fabrika, atölye, kurum ve kuruluşların vb. gibi tesislerde standartlara uygun olarak üretimleri sağlanabilir ( Türkçü, 2009, s.13-56).

### **Yapı Elemanları**

Yapı elemanları, çeşitli yöntem ve uğraşlar ile bütünsel oluşumu sağlanan çeşitli yapı materyallerin veya bileşenlerinin tamamladığı, bir mekânı nitelendiren ve tanımlandıran, bir işlevi veya birkaç işlevi barındıran geniş çapta yapı parçalarıdır (Türkçü, 2009, s.13-56). Yapı elemanlarını nitelendiren örnekler şu şekildedir:

Mekânın bütünü veya geniş bir bölümünü tanımlayan elemanlar: temel, döşeme, ayaklar, duvar, çatı vb.

Mekânın bir bölümü sınırlayıp diğer bölümü sınırlamayan, işlev ve nitelik kazanmış taşıyıcı elemanlar: kolon, giriş, kısmi duvarlar vb.

Mekânların birbirine bağlanması veya girintilenmesine sebep olan donanım elemanları: kapı, pencere, bağlacıyı boşluklar, kolidorlar, merdiven vb. (Türkçü, 2009, s.13-56).



Bir yapı, genel bir tabir ile; taşıyıcı sistem vasıtasıyla o binanın alanlarını meydana getiren yapı bileşenlerinden oluşmaktadır. Mekânı içine alarak kapsayan, tüm yapı elemanlarının (duvar, döşeme, çatı, temel, giriş vb.) hangi formda ve hangi konumlarda olacaklarını, o mekâna yüklenen vasıf ve işleve tabi tutularak belirlenmelidir. Mekânın görevi nitelendirildikten sonra yapı bileşenlerinin nitelikleri karşılayabilecek özellikleri sağlayabilecek uygun şekilde malzeme ve materyal kullanılması ön görülecektir. Kullanılması amaçlanan yapı materyalleri, yapı elemanı için ihtiyaç olunan işlevi yerine getirmesinin yanında görsel, estetik, konfor, renk, uyum, tekstür ve yüzey özellikleri ile ilgili işlevleri de belirli ölçülerde sağlaması gerekmektedir. Yapı elemanı tasarımında her fonksiyon ve görev bir malzeme ve şekil ile tariflenebileceği gibi farklı işlevler çeşitli malzemelerle de karşılanabilmektedir (Neufert, 2018, s.85-90).

Neufert'e göre yapı elemanları ise:

**Temellendirme:** İçerisinde hafriyat çukurları, temeller, yalıtım, drenaj ve onarımı barındıran, yapıyı oluşturmadaki ilk adımlarını oluşturarak ölçümleyen, malzeme, yükseklik, tesisat sistemlerini çözümleyen sistemdir (Neufert, 2018, s.77-84).

**Duvarlar:** Doğal taş duvarlar, suni taş duvarlar, karma yapı teknikleri ve onarımı barındıran, yapı sürecinin 2. aşamasıdır. DIN 1053-1'in verilerini içeren, malzemelerini, birleşim yöntemlerini, örme stillerini, katmanlarını ve bir araya geliş şekillerini anlatan, yapıyı meydana getiren ve ayakta tutan taşıyıcıları belirleyerek yapıyı oluşturan ve kullanım öncesi ve sonrasında meydana gelebilecek bozulmaların onarımını içermektedir (Neufert, 2018, s.85-90).

**Döşemeler:** 4 ara başlığı barındırır: Döşeme konstrüksiyonları, onarım, beton onarım, yer döşemeleridir. Tavan ve katları birbirinden ayırır. Statik işlemlerin yanında ses ve yangına karşı yalıtım gereksinimlerini karşılar. Onarım aşamasında durum tespitleri yaparak, hasar analizlerini belirleyip, sürecin planlanmasını yaparak işe koyulmak, yer döşemesini zemine yerleşecek katmanların gereksinimleri doğrultusunda belirlemektir. Kaplama şekillerine karar verilerek malzeme yerleşimlerini tamamlamak (örgü, merdiven, balıksırtı, zar, düzensiz mozaik vb.) derzli ise tasarım kararı doğrultusunda belirlenen derz ölçülerine uygun olarak süreci noktalamak (Neufert, 2018, s.91-95).



**Çatılar:** Çatı formları, eğimli çatılar ve düz çatılardan meydana gelmektedir. Yapıların üst bitişlerini oluşturarak, yapıyı yağışlar ve hava oluşumlarından, rüzgârdan, sıcaktan ve soğuktan korurlar. Çatı türleri seçimleri mekân gereksinimlerine göre değişiklikler göstermektedir (Neufert, 2018, s.96-106).

**Pencereler:** Açılış biçimleri, enEV 2014 ısı yalıtımı, ses ve ısı yalıtımı, bina temizliği TRA 900+ AUFZV, çatı pencereleri, çatı ışıkları ve ışık kubbelerinden oluşmaktadır. İç mekânda kurgulanmak istenen düzen ve doğal ışık miktarına göre yerleri ve şekilleri değişiklik göstermektedir. Pencerelerin açılış yönü, biçimi, büyüklüğü, iç mekanizmaları tasarım doğrultusunda belirlenmektedir. Doğal etkenlerden minimum oranda etkilenmelidir. İki mekân arasındaki ısı ve ses yalıtımını geçirgenlik özelliği kullanıcı tarafından belirlenir (Neufert, 2018, s.107-114).

**Cam:** Isıcam, emniyet ve akustik camlar, optik olarak değiştirebilen camlar, profil camlar, cam tuğlalar, cephe giydirme camlar olarak 6 gruba ayrılır. Yapılardaki ısı geçişlerini önlemektedir. Dış havanın içeriye, içerideki havanın dışarıya geçişinde önemli bir rol oynayarak mekândaki mevcut havayı korumayı amaçlar, türlerine göre kırılmazlık, kurşun geçirmezlik ve ses yalıtımı gibi çeşitleri bulunmaktadır. Mekân içerisinde veya dış cephede duvar görevi görebilen tuğla camlar olarak da kullanılabilirler. Cephe giydirmelerinde ise çeşitlerine ve mekânda oluşturulmak istenilen atmosfere göre çeşitlenmektedir (Neufert, 2018, s.115-124).

**Kapılar:** Tasnif, konstrüksiyonlar, özel kapılar, portallar, kilit sistemleri, bina ve alan ve mekan koruma olarak ayırım göstermektedir. Mekânlara sunulan alana giriştir. Açılış yönleri, kolları, türleri ve kasa konstrüksiyonlarına göre çeşitlenmektedir. Döner teleskop, otomatik, sürme ve bölücü perdeler gibi özel kapılar da bulunmaktadır. Mekânda kurgulanmak istenen tasarıma ve atmosfere göre seçimler yapılmaktadır. Garaj ve benzeri durumlarda asma, seksiyonel, teleskop, rulo ve endüstriyel kapılar gibi işlevlerine ve kullanım mekânlarına göre farklılıklar gösterir (Neufert, 2018, s.124-130).

**Merdivenler:** Konstrüksiyonları, rampalar ve spiral merdivenler, kaçış merdivenleri, mağaza ve alışveriş merkezlerinde kullanılan merdivenler olmak üzere çeşitleri bulunmaktadır. Yapı yönetmenliklerine göre DIN 18065 ölçülerini sağlamaktadır. Kol uzunlukları, basamak genişliği, rıht yüksekliği, sahanlık uzunluğu gibi standart minimum ve maximum ölçüleri barındırır. Malzeme seçimleri, türleri ve formları, kullanım alanındaki görevleri, kullanıcı istekleri ve alanın tanıdığı olduğu maximum ölçü birimlerine göre yerleşimi ve tasarımı çeşitlilik gösterir (Neufert, 2018, s.131-136).

**Yürüyen merdivenler:** ZH 1/484 (Alm.) yönetmeliği geçerlidir. Bireylere kesintisiz bir yardım imkânı sunar. Alanın sunmuş olduğu ölçüler ve kullanıcı kitlesi miktarına göre uzunluğu, türü, tasarımında değişimler göstermektedir (Neufert, 2018, s.137-138).

**Asansörler:** Çalışma prensipleri, kontrol tekniği, konutlar, kamusal binalar, hafif yük asansörleri, hidrolik asansörler, özel konstrüksiyonlar olarak ayrılır. Yapılar içerisinde yaya sirkülasyonun merkezine yerleştirilmesi önerilmektedir. Türlerine göre kaplamış oldukları alan ve kullanım durumu, kapı sistemleri, kontrol mekanizmaları, boşluk oranları ve ağırlık hesaplamalarına göre mekânın gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır. İç mekân tasarımları ve genişlikleri taşınacak türe göre özelleştirilerek tasarlanmalıdır: yük asansörleri, hastane yatak asansörleri, engelli asansörleri gibi (Neufert, 2018, s.139-144).

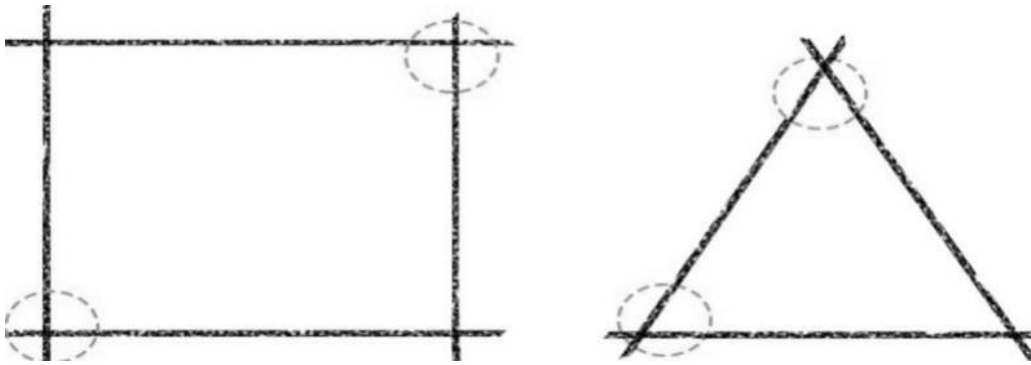
## 2.2. Yapı Bileşenleri Nelerdir?

Tasarımı gerçekleştirecek bireyin, iç mekânda kurgulamayı düşündüğü atmosferin görsel niteliğe evrilmesi için tasarımın özelliğini ve belirlenen mekânın oluşum elemanlarını, tasarımcı ve planlayıcı nezninde netlik durumu oluşturulana kadar belirli amaç ve hedefleri çerçevesinde onları gruplandırması gerekmektedir. Bu aşamada, tasarımcı ve üretici firmaların niteliklerinin yanında mekânın yapısal elemanlarının da büyük ve etkin bir durumu söz konusudur bunlar arasındaki etkileşim ve beraberlik istenilen ana değerlerden bazılarıdır (Kaptan, 1997, s.15).

Mekânın asıl işlevi geometrik bir hacim ve alan olarak kabul görmesidir. Geometri alanında doğrusal çizgilerin kesişmesi nokta kümelerini, nokta ve doğruların biraraya gelmesi kenar yerlerini, kenarların arasında oluşan yüzeyleri ve nokta, kenar ve yüzeylerin birleşerek oluşturduğu alan hacimleri meydana getirmektedir. İç mimari mekâna formunu veren geometrik şekiller, dört temel bileşenden meydana gelmektedir (Kaptan, 1997, s.21). Gör'ün "uzayın kısıtlandırılmış bir kısmı " olarak nitelendirdiği mekân da bu neticeler birleşiminde nokta, kenar ve yüzeylerin toplanarak bir alanda birleşmesi ile oluşan hacmi nitelendirilebilir. Mekânın yapı elemanları formal olarak geometri ve mimari alanda çeşitli kavramlarla anlamlandırılabilir: Geometri alanında nokta, çizgi ve yüzeylerin meydana getirdiği hacim; iç yapıda köşe, kenar ve yüzeylerin meydana getirdiği hacmi tariflemektedir.

## Köşe

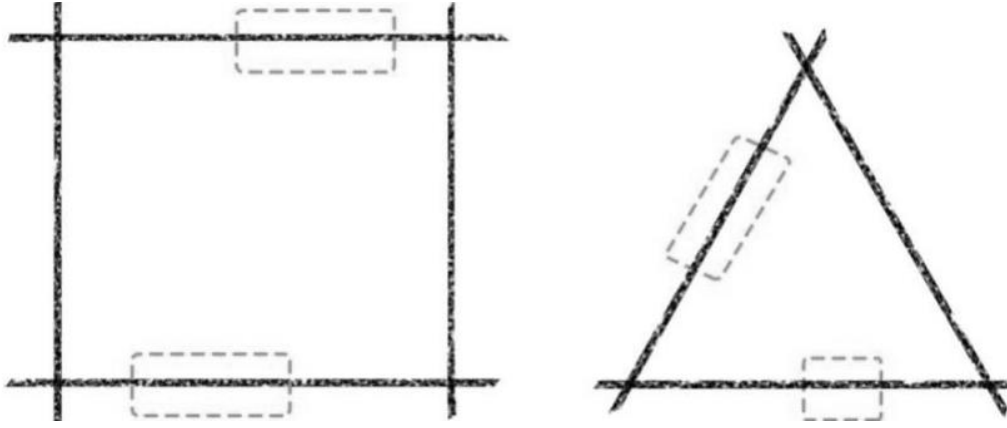
Yapı ve mekân kavramlarında köşe, iki duvar, tavan-duvar, duvar-zemin gibi birleşimlerden meydana gelen çıkıntı veya girinti. "Doğrultuları ayrı iki çizgi ya da yüzeylerin birleştikleri veya keşistikleri nokta, çizgi, bunların türevlenmesi." (Hasol, 2017, s.281). Üç adet kenarın veya yüzey birleşiminin kesiştiği noktalar köşe olarak nitelendirilmektedir.



Görsel 14. Geometride Köşe.

## Kenar

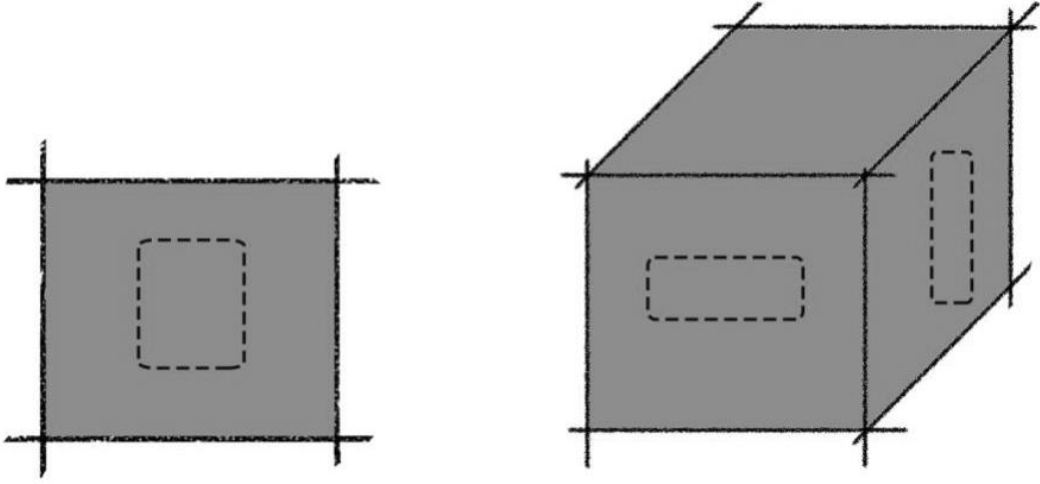
Herhangi bir şeyin, bir alanın ve konumun bitiş , son kısmı, kenarını belirten çizgi veya yakın alanı, kıyısı anlamlarını içermektedir. İç mekân bileşenlerinde duvar-duvar, zemin duvar, tavan-duvar gibi iki yüzeyin açı oluşturacak şekilde kesiştiği ya da aynı noktaya geldiği alanlar olarak ifade edilmektedir (Görsel 15). Kenarlar da köşe alanlar görüldüğü üzere problem olabilen bölgelerdir. Bu bölgelerin çözümlenen detay ve ayrıntılar ile tasarlanmasına ihtiyaç duyulabilmektedir (Gör, 199, s.112-200).



Görsel 15. Geometride Kenar.

## Yüzey

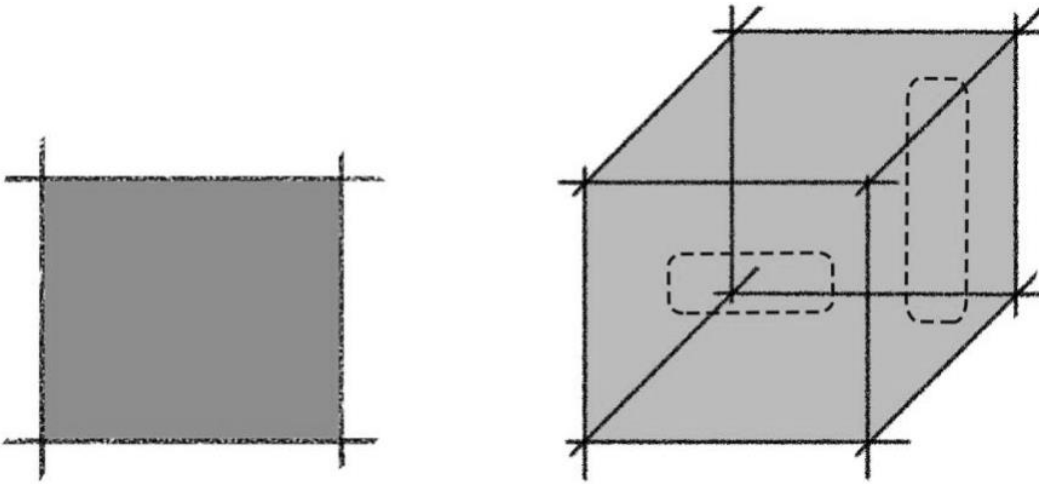
“Bir cisim uzaydan ve mevcut alandan koparan dış ve yaygın bölüm, satır, yüz ”. Yüzeyler, kenarların arasında bulunan kapalı, yarı açık ya da açık alanlardır (Görsel 16). Yüzey alanlarında bulunan malzemenin bütün kısmının opak olması ve kenarlar kısımlarının mevcut bulunması zorunluluk değildir. İç mimari yapılarda ışık ve doğrusal çizgiler ile de bir yüzey ortaya çıkarılmaktadır. İç mekânda tavan, zemin, kapı, duvar ve pencereler iç mekânı bir araya getiren tanımlayıcı yüzeylerden sayılmaktadır (Gör. 1997. s.112-200).



**Görsel 16.** Geometride Yüzey.

## Hacim

Matematiksel terim olarak karşılığı “Bir elemanın ve ürünün uzayda doldurduğu boşluk, sıygı, oylum, cirim,” olarak bilinmektedir. Geometride nokta, çizgi ve yüzeylerin birleşerek oluşturmuş oldukları hacim, iç mekânda köşe, kenar ve yüzeylerin bir araya gelerek meydana getirdiği mekânın gereksinimlerini karşılayarak meydana getirmesidir (Görsel 17). Mekânda farklı şekillerin birleşerek meydana getirmiş olduğu üç boyutluluk durumudur (Gör, 1997, s.112-200).



**Görsel 17.** Geometride Hacim.

Ünlü filozof Aristoteles mekânı, nesnelere çevreleyerek, kapsayan bir genel tasarım olarak tanımlar. Bu nedenle mekân, bir uzay, kenarları kısıtlanmış ve sınırlandırılmış bir dış mekân ve iç kısmı tamamlanmış bir iç mekândan meydana gelmektedir. Boş mekân kavramının fiziksel anlamda karşılığı bulunmamaktadır. Her oluşun yapı ve mekân içinde bir yeri, işlevi, konumu ve kaplamış olduğu alanı mevcuttur. Mimari yapı sistemlerinde iç mekân; zemin, tavan ve duvarlar arasında kalan boşluğu, diğer bütün oluşumları çevrelemek ve insanların ihtiyaç duyduğu hareket alanını sağlamak ve sunmuş olduğu olanakları yerine getirmek üzere düzenlenmektedir (Yalçın, 1998, s.3).

Doğan Hasol'a göre ise mekân kavramı;

Bireyi yaşam alanından belirli bir oranda koparan ve içerisinde işlerini devam ettirmesine olanak sağlayan boşluk, boşun şeklinde nitelendirilmiş ve insanın çevreyle olan bu ilişkileri doğrultusunda ortaya atılan bir olgu, oluşum olarak görülmüştür (Hasol , 2008, s. 313).

Mekân bireyin eylemlerini ve uğraşlarını gerçekleştirebildiği sınırlı ve kısıtlı hacimler olarak tariflemektedir. Mekânın ortaya konması ve nitelendirilebilir olması için insan ve habitatının sürdürülebilir olması gerekmektedir. İnsanın günlük yaşantısında devam ettirdiği iş ve eylemlerle mekânlar ve yapılar oluşabilmektedir. Bu netice sonucunda iç mekân ve birey yakından ilişkilidir fakat mekânı iç mekândan farklılaştıran iki ana varsayımdan ifade etmek mümkün olacaktır: kullanıcı ve işlev. İç mimaride mekân, önceden tasarlanmış bir işlevin devamında bireyin ihtiyaç ve isteklerini karşılamak için kenetlenmiştir. İç mekân, netleştirilmiş yapı ve elamanları içerisinde bulunan mekânın kullanıcı kitle ve işlevin gereksinimlerini karşılayan bir form veya biçim kazanmış hali olarak nitelendirilmektedir. Bahsedilen olgular sonucunda iç mekân tasarımında amaç edinilmesi gereken öncelikli mekân, kullanıcı ve işlev arasında oluşan ince ilişkinin çözümlenmesi gerektiği sonucuna varılmaktadır (Kaptan, 1997, s. 20).

Bir iç mekân tasarlanarak ve işlevlendirilerek kurgulanmasında mekânın tümel olarak algılanıp anlaşılabilmesi için alt elemanlarının netleşmesi ve ifade edilmesi gerekmektedir. Ortaya çıkan bu neden ile de analitik düşünce usulüne göre kullanılarak bir iç mekân kurgulama aracı tariflemeye emek sarf edilmiştir. Öncelikle iç mekânı tanımlayan ilişkili kavramlar fiziksel çevre ve estetik çevre bileşenleri alt katmanında irdelenmiş ve birbirleri bağlantılı ve girintili olanlar farklı bir başlık altında sınıflandırılmalıdır (Tablo 2). Bu oluşan

sınıflandırma neticesinde bir çözümlene ve örnekleme aracı elde edilmesi amaçlanmaktadır.



**Tablo 2.** Mekân Kullanıcı ve İşlev Bütünlüğü (Kaptan. 2013. s.65).

Her hangi bir iç mekânın tariflenebilmesi için mekân, kullanıcı ve işlevin mekânın vazgeçilemez ve ayrılamaz bir parça olarak planlanması fikri oluşmalıdır. İç mekân hem fonksiyona hem de mekânı kullanacak bireylere olması istenilen rahatlığı, estetiği ve konforu oluşturabilmelidir. Kullanıcı ihtiyaçları bu bakımdan iç mekân düzenlemesinin göz alıcı ve değerli öğelerinden biri olarak dikkate alınabilir. Mekân; kullanacak bireylerin ihtiyaçlarına göre düşünülmeli ve fonksiyon ile bütün tamamlanmalıdır. Mekân içerisinde barınacak kullanıcının fiziksel, kültürel, sosyal, ekonomik ve psikolojik ihtiyaçlarını da barındırabilmektedir. Fiziksel açıdan kullanıcının antropometrik ölçülerinin esasları ciddi oranda önem kaydetmektedir. Bireyin mekân içerisinde rahat ve konforlu hareket edebilmesi için bu özellikler ve değerlendirmeler dikkate alınarak sağlanabilmesi hedeflenir. Mekân ayrıca sosyal ve kültürel olarak da iletişime fırsatlar sunabilen özellikleri barındırabilmelidir (Kaptan, 1997, s.5-121).

Tasarımcının iç mekân bileşiminde örgütlemeyi hedeflediği atmosferin görsel olgunluğa çevrilmesi için tasarımın özelliklerini tarifleyen mekânın ve yapının oluşum elemanlarının tasarımcı nezdinde ayrımı yapılarak bilinçli bir amaç açısında onları bir arada bulundurması gerekmektedir. Tasarımcının özellikleri ve birikimleri yanında mekânın

yapısal elemanlarının etkin rolü vardır ki bunlar arasındaki etkileşim görülmesi beklenen ana özelliklerdendir. Bileşenler ayrıştırılmalı ve farklı gruplara bölünerek ortaya çıkan ögeler, altı ana başlık altında toplanabilmektedir (Kaptan, 1997, s.5-121). Bu başlıklar aşağıda sıralanan şekilde yer almaktadır.

### **2.3. İç Mekânda Strüktür**

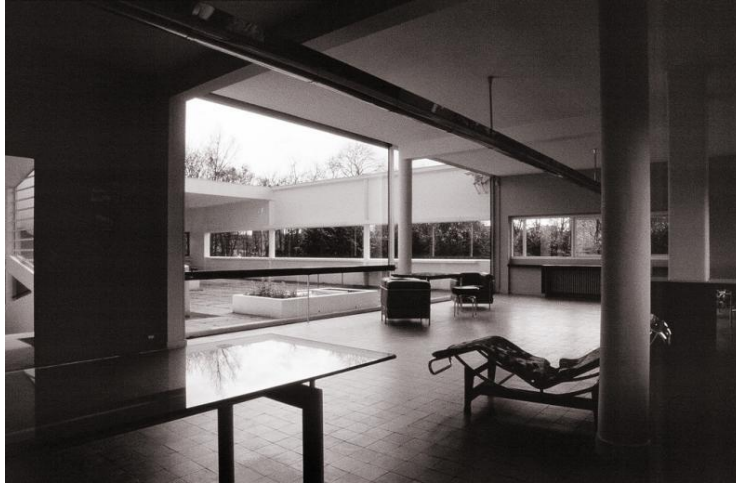
Herhangi bir varoluşun insan aracılığı ile algılanabilmesi için yapı ve bileşen olarak gruplanmış olması istenmektedir. Bu üç boyutlu varoluş, birtakım ihtiyaçlara karşılık bulurken barındırmış olduğu özelliklere göre de isimlendirilmektedir. Algıya aç bir varoluşun dış kütesinin örgütlenebilir konumda olması için birtakım iç gerilimlerin varlığı söz sahibi olmaktadır. Kelime olarak nitelendirildiğinde, iç ve dış birbirinin tersi olabilecek bir oluşumun özelliklerini taşıyabilir. Örneğin, bir vazonun iç kısmı ile dış kısmı arasında farklılıklar mevcuttur. Biri dış bükey, diğeri iç bükey şekildedir (Kaptan, 1997, s.25) .

Plastik bir vazonun iç yapısını tanımlayan boşluğu çevreleyen yapı, doku ve malzeme özellikleri farklılıklar göstermesine rağmen iç gerilimlerinden dolayı, bir kabuk ve dış kütle meydana getirmektedir. Aynı zamanda plastik topun dış çeperini meydana getiren bu yapı bileşeni iç kısmını da sınırlandırarak çevrelemektedir. İç ve dış şekillerin birbirinden farklılığı, diğeri bir deyimle şu biçimde söylenebilir: " İç şekli ve yapıyı meydana getiren her bütün ya da bütünü oluşturan parça, dış formun içerisinde nitelendirilmektedir. Bu sebeple, dış kütesi saydam arkasındaki ürünlerin gözükabilir olması ya da yarı saydam bir şekilde bir mekân içinde konumlandırılmasıdır (Zelanski ve Fisher, 1987, s.86).

Üçüncü boyuta sahip uzayda veya boşlukta alan kaplayan yüzey beraberlikleri, eğer dışa dönük bir yapılaşmaya gidilirse yüzeyi, eğer iç kısma doğru yapılaşma görülür ise hacmi meydana getirecektir. Yapı, bu manada iç ve dış birlikteliklerini kapsayan genel bir bütün olarak algılanmaktadır. Fakat, bu zıtlığın sınır bölgesini meydana getiren öge ise yapının sağlam bir şekilde, ayakta dik vaziyette kalabilmesini veya kullanıcının ifadelendirmiş olduğu vaziyette ve formda kalmasını, dış çeper ile iç hacimlerin şekillenmesini sağlayan strüktür bileşenidir. Strüktür, bir kurgu, sıralanış ve disiplin prensipleri içerisindeki yapısal elemanların düzenli ve kararlı çalışması neticesinde meydana gelmektedir. Ancak,



strüktür desteği ile işleve ve kurgulanan göreve karşılık tasarlanan bir mekânın içerisinde yer alan, tanımlanmış iç mekânların kurgulanması ve tasarlanması sağlanabilir. Strüktürün varlığı, mimarlık ile iç mekân tasarımının kesişim ve birleşim noktası olarak algılanmasıdır (Görsel 18). Ortaya çıkan iki disiplin ekolünü birbirinden farklılaştıran bir sınır etkenine sahip olması olarak da gözlemlenebilir. Çünkü strüktür dış çeperin formuna ek olarak iç kısımlarında da yer almaktadır. Genel tablonun büyük bir bölümü olarak kabul edilen bu parça, iş görüşüyle ihtiyaçları, yapısal nitelikleri, tasarımı ve estetiği bununla birlikte göz zevkinde destekleyecek bir eleman olarak görülmesidir. Bu koşulda tasarıma katkı sunabilecek her türlü özelliği avantaj olarak nitelendirerek tanımlamak, tasarımın ve tasarımcının sürece kazandırmış olduğu bir parçası olarak kullanmak olası olarak değerlendirilmektedir.



**Görsel 18:** Le Corbusier, Villa Savoye İç Mekân, 1931. Erişim: 02.12.2022. <https://bit.ly/3MMKAOf>

## 2.4. İç Mekânda Hacim

İç ve dış zıtlığın bulunduğu alanda üçüncü boyuta değinilmemek olası değildir. Yapının dik konumda kalabilmesine olanak sunan strüktürün çevrelediği, iş görüye dayalı olarak ihtiyaçları gideren hacmin şekillenmesine sebebiyet vermektedir. Bunun yanında hacmin ifade edilişi her bir araya gelişte üç boyutluluk, bireyler iç ve dış olarak yaşadıkları mekânlarda, fizyolojik özellikleri sebebiyle, çevrelerini üçüncü boyutta algılamalarına yardımcı olurlar. Bireyin doğumundan itibaren yapısında bulunan ve her eylemine tesir eden derinlik yetisi ile beraber, çevrelerinde bulunan bu yapıları ihtiyaç ve fonksiyonlarına

uygun seçeneklerde değerlendirebilmektedirler. Form olarak isimlendirilen yapı ve mekansal oluşumlar, "üç boyutlu uzay içerisinde bir alan ve hacim kaplayan her türlü öge" (Kaptan, 1997, s.18) şeklinde ifadelendirilmektedir. Kapladığı alanın iç hacmi dolu ise kütle, iç kısma doğru bir yönelim söz konusu ise hacim olarak ifadelendirilmektedir. Form, hacim ve kütlesi ile beraber belirli bir uzayda bulunmaktadır. Formun hem yapısal hem de manevi fonksiyonu bazında evrende aldığı konuma göre çevresiyle beraber algılanması beklenmektedir (Kaptan, 1997, s.18). Bu tasarımın bütün oluşu ile bağlantılıdır. Netleşmiş bir fonksiyonu sağlayacak biçimde örgütlenen yapılar mekânda buldukları konumları açısından nitelendirilebilmektedir. Mekân içerisinde bulunan donan, yer aldıkları alan harici geriye kalan alanlarda meydana getirdikleri boşluklar sayesinde de iç mekânın yerleşimini biçimlendirebilmektedir. Bu sebep neticesinde, iç mekân da donatılar gibi, formda mevcut olabilmektedir. Fakat bir noktada oluşan ayrılık donanlardaki yüzey gerilimleri dışa dönük olarak biçimlenirken mekânda oluşan donan içe dönük konumdadır. Bu sebeple mekânın üçüncü boyuta sahip olması, bir iç şekil olarak da isimlendirilebilmektedir. Tasarım aşamalarında eskizin üzerinde çizgisel ve iki boyutlu algılanan iç mekân, gerçekte üç boyutludur. Tasarımda görülen yüzeyler, dokuya sahip girinti ve çıkıntılar, yükseltmeler, hacimi var eden, hacime hareket kazandıran üç boyutlu öğelerdir (Görsel 19). Bu şekilde bu yapılaşmalar, iç mekânda bulunan iniş ve çıkıntıları var eder ki bu da hacmin içerisindeki pozitif negatif ve dolu boş dengesini tasarımcı bağlamında planlamasıyla var olacak bir şekilde bir arada oluştur (Kaptan, 1997, s.53).



**Görsel 19.** Ludwig Mies Van der Rohe, Barcelona Pavilion İç Mekân, 1930. Erişim: 02.12.2022.

<https://bit.ly/3MqTDD5>

## 2.5. Zaman

Zaman, yaşamın belirlenmiş bir vezin birimine karşılık gelen ve kaidesiz kabul edilen bir olgudur. Devamlılık, tekrarlama, geçmiş, dün, bugün ve gelecek gibi zamansal değer kaydeden oluşumlar içerisinde farklı bir idea biçimlenişi olarak konumlanmaktadır. Bireyin varlığının söz edilgi alanda zaman, üç boyutlu mekâna yeni bir boyut ve kavrayış biçimi oluşturmaktadır. Tasarımcının ürün ortaya çıkarabilmesindeki en önemli noktası zaman; dördüncü boyutun görsellik ve ifade biçimi edinmesine sebebiyet vermektedir. Oluşan görselliğin anlamlanarak varlığından söz ettirmesi ise tasarımcının, yaratma kabiliyeti içerisinde barınması ile oluşur. 4. boyut olarak ifade edilen zaman kavramı, uzay-zaman (space-time) kavramı ile somut bir hal alarak mekândaki yerini oluşturmaktadır. Uzay ve zaman birlikteliği, oluşturulan yer ve zaman ile nesnelleşen, olaylar bütününden meydana gelmektedir (Kurtich, Eakin, 1993, s, 131).

İç mekânda yaşamını sürdüren insanların (kullanıcı kitlesinin) algılama kapasiteleri ile bağlantılı yaşanan mekânın varlığından bahsedilebilir. Yaşanılan yapının algılanması ise bireyin tecrübeleri deneyimin ibaresi olmaktadır. Bu anlamda, pratik deneyim ve estetik

deneyim olarak iki farklı deneyim oluşmaktadır. Zaman içerisinde oluşturulan tecrübelerden birincisi, mekânın içerisindeki yapı elemanlarının ilişkileri ile bağlantılıdır. Anlatma biçimi ifade edebileceğimiz bu kavram, anlam- malzeme- teknoloji birlikteliğinin karışımı içerisinde bir dışa vurum olarak biçimlendirilmesi ile anımsanmaktadır. İkinci aşama, bu öğelerin insan ile olan bir araya gelişleridir. Estetik alanda yapılan tecrübe olarak isimlendirilebilecek olan bu bağlantı bireyin mekân içerisindeki seçiciliğinin sonucunda oluşan bir olgudur. Estetik yargıların gelişim göstermesi, tecrübe ile olabileceğinden, seçme eylemi ne kadar çok uygulanır ise kurgulanmak istenilen hedefe oranda o hızla ulaşılır (Kaptan, 1997, s.41). Estetik tecrübenin tasarım sürecine ve ortaya çıkan işe faydası ise kurgulanan alana ve yapıya evrensel niteliklerin tanımlanması ile doğru orantılıdır. Evrensel özellikler, oluşturulan bir tasarımın zaman içerisindeki devamlılığı ve tekrarı ile ilgili meydana gelebilir. Zamansızlık, bir mekânın öznel oluşunu ve ilerleyen zaman içerisinde de kalıcılı olma durumunu vurgular ki modern düşünce yapısında da tasarım kavramının hedefide bu yöndedir. Günün teknolojisi, gelişimi ve malzemesi ile kurgulanan mekânlar, zamanı ifade etmektedir. Bu şekilde, netleştirilen bir zamanın, olgunun ya da düşünce yapısının yapısal niteliklerini barındıran oluşlara kimlik ve künyeler ilave edilerek yapılan tasarımlarda, mekân ve yapı içerisinde, dördüncü boyutun varlığından söz edilerek zamanın farkına varılması sağlanmıştır (Kurtich, Eakin, 1993, s, 131).



**Görsel 20.** Frank Lloyd Wright, Fallingwater House İç Mekân, 1939. Erişim:12.12.2022

<https://bit.ly/3lwOQ22>

## 2.6. Aksesuarlar

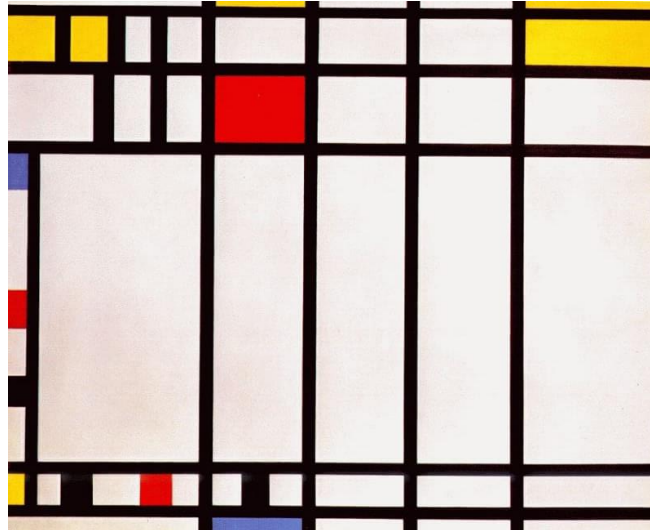
Bir iç mekânda mekânın yaşadığına işaret eden birtakım etkenler bulunmaktadır. Bu etkenler, iç mekân da bulunan ve yaşamını sürdüren insanların estetik, görsel ve kültürel zevklerine göre farklılıklar göstermektedir.

Bu öğelerden birincisi küçük aksesuar türleridir. Küçük aksesuar türlerini 3 bölüme ayırarak inceleyebiliriz. İşlevsel aksesuarlar, bireylerin ihtiyaçlarını karşılayarak hizmet alanını insana yöneltir. Örneğin saksı, kül tablası, saat, askılık vb. gibi. Bu aksesuar grubu iç mekan elemanlarına yardımcı ve mekanı tanımlayan hareketli objelerden meydana gelmektedir (Friedmann, 1982, s.307). Kullanılacak mekânın atmosferini tariflemeli ve bireyin oluşturmak istediği kurguya bağlı olarak seçimler gerçekleştirilmelidir. İkincisi, dekoratif aksesuarlar olarak isimlendirilen türdür. Dekoratif aksesuralarda mekânda işlevsellik aranmak yerine mekânda görsel etki verecek, işleve tabi tutulmayan ve bireyler tarafından kullanılmayan objelerdir. Örnek verecek olursak vazo objeleri, masa örtüleri, kapı giydirmeleri olabilir. Son tür ise bitkiler olarak değerlendirilir. Mekânı yaşanır kılan elemanlardan birisi de süs bitkileridir. Su ihtiyaçları, toz alımı, güneş ışığı ihtiyaçları doğrultusunda önem verilmesi gereken canlı ve cansız yapıda türlerdir (Friedmann, 1982, s.307).

Yönlendirme imgeleri, yapı içerisinde gidilmek istenilen alanın yönü tarifleyen, yapıyı veya bulunduğu mekanı ifadelendirerek açıklayan çeşitli göstergelerle tarifleyen kullanım türüdür. Kullanılması ön görülen yerlerde rütbeyi, statüyü, kullanım amacını ve hareketi belirleyebilmektedir. Farklı gösterge türleri kullanılarak yönlendirmeler yapılabilmektedir. Bunlar grafiksel yönlendirmeler ve bilgilendirmeler olabilir. Belirli standartları ve tariflemeleri olan özel yapılarda kriterlere uygun şekillerde de kullanılması durumu olasıdır (Kaptan, 1997, s.4-50).

Son olarak ifade edilen tür ise estetik objelerdir. Estetik objeler iki üç boyutlu olarak ayrışım göstermektedir. İki boyutlu tür gruplarında duvara veya zemine montesi gerçekleştirilecek

olan tablo, dekoratif ayna, dokuma panolar, rölyef gibi ikinci boyutu tarifleyen sanat ürünleri yer almaktadır (Görsel 21). Üçüncü boyuta giren estetik objeler ise heykel, potre, biblo gibi en boy ve derinliğe sahip kütleleşmiş ürünlerden oluşmaktadır. Estetik objelerin yer aldığı alana ve mekana katkısı mekanda kurgulanmak istenilen atmosfer ve konsept ile yakından ilişkilidir. İşlev ile niteliklerinin beraberliği önem teşkil etmektedir. Aydınlatma veya yapay ışık ile tasarlanmış ürünlerde ise bulunan objenin iki veya üç boyutlu durumuna göre ürünü tarifleyecek şekilde konulandırılması gerekmektedir. Yapıda veya alanda kullanılan objeler kişilerin zevk ve tercihlerini ortaya koymakla kalmaz aynı zamanda sosyo kültürel değerlerindeki sergilemesinde yardımcı olmaktadır (Kaptan, 1997, s.4-50).



Görsel 21. Piet Mondrian, Trafalgar Square Tablosu, 1939-1943. Erişim: 15.12.2022.  
<https://bit.ly/3olbbse>

## 2.7. Mobilya ve Donatı Elemanları

Mekânda bir görevi ve işlevi karşılayan bireylerin kullanım alanında kolaylık ve konforlu alanlar oluşturulan üç boyutlu yapılaşma biçimleridir. Üç boyutlu bu yapılaşmalar mekânda işlevi karşılamak için değil aynı zamanda estetik ve görsel kaygısında isteklerini karşılamak için bulundurulmaktadır. Mekânda oluşturulan konsept dilini yakalayabilmek için renk, doku, malzeme ve kültürün kazanımlarında faydalanılabilmektedir (Kurtich, Eakin, 1993, s.305).

Donatı türleri ise, iç mekân tasarımının olmazsa olmaz nesnelere birisidir. "Mobilya ve donatı elemanları, bireylerin günlük yaşantısında sıklıkla kullanılmış olduğu iç mekan yapı elemanlarıdır. Çünkü insanlar, günlük yaşantılarında hareket alanlarında bolca kullanmış oldukları öge gruplarında yer almaktadır". Kullanıcı kitlenin ihtiyaç ve estetik kaygılarına göre tasarımı gerçekleştirilen donatılar, bireysel özellikler barındırdığı için geniş bir yelpazeye sahiptir. İçerisinde bireylerin bulunmuş olduğu mekânlarda işleve karşılık gelen bir anlamı bulunmaktadır. Yalnızca estetik kaygıyı ikinci plana atmadan ilerlenmesi donatının çoğunluk ve ileri yaklaşımını dile getirmektedir. Donatı türlerini iç mekan tasarımını tamamlayıcı öge olarak değerlendirilmesi kabul edilebilir bir eylemdir. Bu sebeple tek başına düşünülmesi yanlıştır. Donatıyı içerisinde barındırmayan bir mekan düşünülebilir fakat mekânı olmayan bir donatı elemanından bahsetmek söz konusu değildir (Kurtich, Eakin, 1993, s.305).

Kullanıcı kitlenin ihtiyaç ve işlev şemasına göre kurgulanan donatılar mekânın özelliği, oluşturulmak istenen karakteri, kullanıcı durumu, rengi, dokusu ile üretilmelidir (Görsel 22). Donatıları kişisel kılan durum ise birey ile kurmuş olduğu görsel ve tinsel bağıdır. Bu bağıın içerisine sirkülasyon alanıda dahil edildiğinde birey-donatı ilişkisi birey-donatı-iç mekân ilişkisine evrilmiştir. Dolaşım ve donatıların meydana getirdiği olumlu ve olumsuz oluşumlar, iç mekânın fiziksel ve ruhsal birlikteliğini sağlar , bu durumda iç mekânın özelliğini ve ögesini meydana getirebilmektedir. Bu sebeple, "donatılar, hususi, biricik ve elle tutulabilir şekilde, fiziki kontrol ile oluşmuş veya sınırlandırılmıştır. Donatıların ergonomik ve antropometrik dataları doğru bir şekilde yansıtabilmesi, kişinin konforlu ve kolay şekilde kullanılmasına yardım etmesi mekân içerisinde kurgulanan ortamın oluşturulmasına ve planlanmasına olanak sağlamaktadır. Simgelediği anlam ve üslup aracılığı ile mekânın oluşmasına olanak sunarak kültür ve psikolojik olguların nasıl ilerleyeceğini de netleştirebilmektedir (Freidmann, 1982, s.259).





**Görsel 22.** Charles Eames, Lounge Chair and Ottoman, 1956. Erişim: 13.12.2023 <https://bit.ly/41X42fu>

## 2.8. Fiziksel Etkenler

Bir iç mekânda kurgulanan tasarım hem tasarımcı nezdinde hemde kullanıcılar nezdinde kurgulanma ve algılanma durumu fiziksel çevreyi meydana getirmektedir. İç mekânı tarifleyen yapısal örgütlenmenin görsel algısını oluşturan ve özgünlük kazanmasını sağlayan künye sürecine destek olan ögeler ölçü ve oran, malzeme, renk, doku ve aydınlatmanın belirli bir düzen ve kural içerisinde buluşmasıdır. Tasarımcı, fiziksel çevreyi barındıran ve oluşturan bu ögeler ile bireyin mekân içerisindeki ergonomik ve estetik kurgusunu oluşturmayı amaçlamaktadır (Atalayer, 1994, s.204).

**Ölçü ve Oran:** Bir varoluşun durumunun tariflenebilir olması için onun diğer varoluş ve bir araya gelişlerinde ayrı algılanmasını sağlayan nitelikler bulunmaktadır. Elde edilen bu niteliklerin sonucu sayısal değerlere dayandırılır ise ölçü olarak isimlendirilmektedir. Ölçü, varlıkların ve oluşların ikinci veya üçüncü boyutunda tariflenmesine ve nesnelleşmesine sebebiyet vermektedir. Ölçü, "var olan şeylerin uzayda konumlandırıldıkları alanın, işlevlerin vb. değer ve durumların birimlendirilerek ölçülendirilmesi durumudur. Nesnenin iki veya üç boyutlu olma durumu aranmaksızın, elverişli veya karşıt biçimler, kurgu ve istikrar içerisinde 'gerekli büyüklükleri' ile rol oynamaktadırlar (Atalayer, 1994, s.204). Yapının nesnelere ve ögeler arasında sağlanan ölçü uyumu, oran olarak



ifadelendirilmektedir. Yapılan tasarım biçiminin fiziksel çevre içindeki durumu ve konumu, diğer tasarımlar ile olan ilişkisi ölçü kavramı ile sağlanmaktadır. Fakat bu nesnelere birey ile ortaya çıkan birlikteliği ise oran ile açıklanmaktadır. Kısaca bireyin antropometrik ölçüleri esas alınarak yapılan eleştirel karşılaştırmalarda öne sürülen temel öğe oran olarak kabul edilmektedir. Büyük küçük, geniş dar, kısa uzun gibi kavramlar bireyin ergonomi dataları baz alınarak yapılan karşılaştırmalarıdır. Ancak sürecin içerisine algı kavramı dahil olunca birtakım kavramlar karşısında birey göreceli olarak hareket etmektedir. Cisimlerin ölçüsü ve oran kurgusu, bunların gözümüzün iç kısmında yer alan retina üzerinde meydana getirmiş olduğu imajın büyüklüğüne, diğer nesnelere ile bunlar arasındaki orana ve o cisimler üzerinde belleğimizde kalan düşüncelere, dayanılarak değerlendirilmesi yapılır. Bu koşullar haricinde cismin ölçüsü, retina üzerindeki izlenimin uzunluğunu değiştirir. Meydana gelen bu değişimlerde cismin diğer cisimlere göre oranı da önem arz etmektedir. Ayrıca, bir iç mekân yer alan ölçü ve oran nosyonları onların, birey ile olan pratik ve psikolojik bağlantısı ile doğru orantılıdır (Gürer, 1990, s.30).

**Işık ve Aydınlatma:** Işık, diğer öğe ve kavramlara göre farklı bir sekmede yer almaktadır. Mekân içerisinde bulunan tüm öğe ve nesnelere algılanabilir ve görülebilir olmasını sağlayan en temel öğe olmaktadır. Nesne ve öğelerin çeşitlenebilmesi, ayırt edilebilmesi ve algılanabilmesine sebebiyet sunmaktadır. "Işığın söz konusu olmadığı mekanlarda ne bir şekil ve formun öğeleri ne de renk, doku, ölçü ve materyal gibi özelliklerden söz edilebilir. Aydınlatmanın önemi bu sebeple çok büyük bir ihtiyaçtır (Kaptan, 1997, s.7). Göz yansıyan ve yansıtan tüm ışınları algılayarak beyne ileti göndermektedir. Kurulmuş bulunan bu düzen ve algı sistemi bu şekilde aktif hale gelmektedir. Sadece bu durumda fiziksel olan ihtiyaçlar estetik anlamda önem taşıyan manevi boyutun oluşum sonucuyla iç mekânın somutlaşmasına sebebiyet verir. Yapının ve tasarımın, dolu-boş ilişkisi baz alınarak tasarlanan yüzey boşluklarından (pencere, kapı) sağlanan güneş ışığı, iç mekânın doğal aydınlanmasını sağlamaktadır. Bilimsel açıklamalar doğrultusunda doğal ışık kaynağı güneştir ve güneş ışınlarının boş alanlardan geçmesi ile mekânın aydınlanması gerçekleşir. Mekân içerisinde tariflenen ve konumlandırılan ikinci aydınlatma çeşidi ise yapay olan aydınlatmadır. Güneş ışığının yetersiz kaldığı veya hiç olmadığı alanlarda kullanılmaktadır. Doğal ve yapay aydınlatma kaynaklarının görevi mekan içerisinde gözle görülebilir, algılanabilir ve mekan tasarımında destekleyici,

ihtiyaçları karşılayabilecek bir şekilde kurgulanması beklenmektedir. Karanlık ve aydınlık kavramlarının insan üzerindeki etkisi ile gece gündüz kavramında oluşan; etrafını ve yakın çevreyi algılama, hareket etme kabiliyetini ve sirkülasyonu maksimum seviyede tutma, canlı bitki ve varlıkların ihtiyaçlarını giderme gibi farklı gereksinimleri gidermektedir. Goeffrey Hayward, aydınlatma konusundaki Psychological Factors in the Use of Light and Lightning in Building adlı eserinde: Aydınlatma doku tasarım modülü için çözümlenmeler sunan ifadelendirme biçimi şu şekilde yer almaktadır: İlki, fonksiyon ve görev analizi; ikincisi, yn, renk, doku, şekil ve dokuyla bağlantılı olan faktörler ile bağıntılı uzaysal aydınlatma; üçüncüsü, uyumlu olan doku yenilikçi bir aydınlatma doku sistemi; dördüncüsü, insan kontrolüne imkan sunan bir şema olduğunu ifade etmektedir (Malnar ve Vodvarka, 1992, s.252). Aydınlatmanın bahsedilen fiziksel fonksiyonlarının yanında farklı fonksiyon trevleride bulunmaktadır. İkinci işlev, mekân içerisinde estetik kaygının meydana gelmesine olanak sağlamaktadır. nc fonksiyon ise bitki ve canlı tüm organizmalar için ihtiyaç olan sağlıktır. "oğu kişi, rahatsız ve tedirgin edici yorgunluğun, göz seviyesine vuran ışıktan kaynaklandığını bilmemektedir. Bu üç fonksiyonun birlikte, hassas bir anlayış ile bir araya getirilmesi, tasarımın birlikteliğini ve bütünlüğün oluşturmasını sağlayan değerli ve kaçınılmaz katmanlardan biridir (Freidmann ve Pile ve Wilson, 1982, s.296).

**Malzeme:** Bulunmuş olduğu mekân ve alanda içinde her türlü varoluşun şekle sahip olmasına ve görünür hale gelmesine olanaklar sunan bir bütünlüktür. Herhangi bir araya gelişin, yapısında kullanılarak ona kimlik tanımlayan, strktrnden yüzey yapılaşmasına değin her türlü formal özellikleri tanımlayan niteliktir. J. Kurtich ile G. Eakin, Interior Architecture isimli kitabında iç mimarlık ve mimarlık arasında oluşan ilişkiyi ve ögelerini ifadelendirirken malzeme ile ilgili şu açıklamayı yapmaktadırlar: "Malzeme, iç mekân tasarımında birey karakterini tarifleyen ve nitelendiren önemli bir ögedir." (s.4). Bu şekilde baz alındığında malzeme tasarımının atmosferini, iç mekanda yakalamak istenen ruhsal çözümlenmeyi, niteliğini ve karakteri gibi her türlü özelliğini tanımlayan ve görünerek algılanabilir olmasını sağlayan ge konumundadır.

İç mekân tasarımında, kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda tariflenen her türlü varoluşun, sıcak ve soğuk, dokulu ve dokusuz, yumuşak ve sert gibi malzemelerinin belirlenmesinde, tasarımcının kaygı ve estetik zevkine tabi tutularak farklı alternatif çıkışlar tariflenebilir. Bunlardan ilki, malzemenin yapısı bileşeni ilişkilidir. Değişkenliği, büzülebilme ve gerilebilme durumu, sıkıştırılabilirlik ve esneklik özelliklerine sahip ise ve strüktür malzemesi olarak değerlendiriliyorsa yoğunluk yapısına uygun malzeme seçimi yapılmalıdır. İkincisi algısal özellikleridir. Bu özellikler kullanım alanına göre tekstür, renk, desen ve ya yüzey alanlarında değerlendiriliyor ise ısı niteliklerine göre yapılan seçim olarak yer almaktadır. Örneğin, "Polietilen tereftalat olarak isimlendirilen plastik malzeme, yapay olarak algılanabilir. Dökülmüş, düz, gözeneksiz ve detay hususunda oldukça zayıftır; ahşap malzeme ise, doğal, düzlemsel, farklı birleştirme yöntemlerine sahip, değişken ve çalışan bir dokuya sahip, çeşitli şekillerde izolasyon özelliğine sahiptir; ve demir, sert, dayanıklı yapıda, soğuk bir malzeme ve cilalandığında yansıma niteliği kazanan bir malzemedir. Böylece insan, varolmanın niteliğini anlamlandırmanın dışında, karakteri ve özelliği hususunda bilgi ve deneyim sahibi olmaktadır. Malzeme seçimlerinde önemli hususlar; kolay şekilde uygulanabilir olması, nakliye ve maliyet hususun kullanıcı tarafından karşılanabilir düzeyde olması, birleşim detaylarının kolay uygulanabilir olması, diğer yabancı ve hem cinsi malzemeler ile birleşimindeki detayların, rahat temizlenebilir olması ve ucuz işçiliğin sağlanması ile seçimler gerçekleştirilmektedir. Fakat malzemenin, mekân için düşünülen ve tasarımın şekillenmesini sağlayan, kurgusuyla olan biraraya gelişi, uyumu fonksiyon ve ihtiyaçları karşılaması, oluşturulan birlikteliğin değerli niteliğe ulaşmasını sağlayan nedenlerden birini oluşturmaktadır (Malnar, Vodvarka, 1992, s.254).

Mekân içinde birarada tutulan bütün varoluşların nitelendirilmesi için önemli özelliklerden biri de rengin kullanımıdır. Rengin algılanabilmesi ve görünür olabilmesi için, ön şart, mekân içinde bulunan ışık miktarıdır. Mekân içerisinde kurgulanan tasarımın, malzeme ile tasarlanması, üründe örtü görevini gören bir kaplama bütünü kaplanmış olması gereklidir. Malzemenin niteliğini tarifleyen, onu fonksiyonel ve kullanılabilir kılan özelliklerden biri olarak kabul edilmektedir. Rengin başlıca niteliği estetik duyguları eyleme geçmek için hareketlendirmesidir. İç mekânı yaşanabilir kılan, mutlu, ferah, huzurlu, geniş ve aydınlık; dar, ürkütücü, kasketli, rahatsız edici ve kalabalık gibi özellikler kazanmasına yol açmaktadır. "Rengin kullanım alanı ve değeri kişisel, etkilenilmiş, zevkli ve kültürel

birikimlerden meydana gelmektedir. Bu sebeple bilinçli ve kararında gerçekleştirilmiş bir renk seçimi psikolojik, kültürel, estetik, sanatsal ve aynı zamanda algısal özellikleri barındıran tasarımın evrensel ve kitlesel nitelikleri barındırması hususunda yardımcı ve destek olması beklenmektedir. Toplumların yaşamsal süreçlerinde değerlendirdikleri renk skalaları her koşulda, o toplumun tarihsel geçmişinin, gelenek ve göreneklerinin, kültürel yöresinin, teknoloji ve malzeme seviyesinin yoğunluğunun simgeleri olarak düşünülmektedir. Bu durum ürün ve tasarımı yönlendiren tasarımcının da sosyal ve kültürel olgularına ve buna bağlı olarak estetik tecrübesi, kazanımı hususunda önemli bilgileri barındırmaktadır (Kurtich ve Eakin, 1993, s.249).

Doku da renk ise, sahip olduğu yüzeyi, oluşan dokunun malzemesini, özelliğini, tarzını kısacası varolmasını sağlayan ve tarifleyen bir özelliktir. Diğer hususlarda yer aldığı gibi doğal ve yapay aydınlatmanın geçersiz kaldığı her bölümde niteliğini ve dokusunu göstermemekte ve algılanmasını zorlaştırmaktadır. Bu noktadan değerlendirildiğinde, renk ve doku birbiri nezdinde ayrı düşünülmemeyeceği gibi malzemenin niteliğininde belirleyebilmektedir. Dokunun ayırım noktası, renk sadece bir duyu organını (görme) tarafından farkedilirken, doku dokunma duyusu ile de bağıntılıdır. Doku, bir işlevi tarifleyen ve belirli düzen ve kurgularda şekillenmiş iki ya da üç boyutlu şekillenmelerdir. Dokunarak hissetme duyusu ile algılanan nesne ,obje ve yapılar, gerçek dokuyu var etmektedir. Gerçek doku, naturel veya yapay olabilmektedir. Bu doku formunun insan nezdinde algılanabilmesi için yüzey değer ve oluşlarında farklılıklarının olması gerekmektedir. Eğer, bu değer farklılıkları ışığın yüzeye düşümünde oluşan ışık-gölge oranı ve miktarı ile tarifleniyor ise yüzeyde sahip olunan doku üç boyutludur. Ek olarak malzeme yapısının ortaya koymuş olduğu dokular ve yüzey yapılaşmaları da görsel dokuyu tariflemektedir. Doku; yüzey, yapısal değer ve renk gibi ikici boyut etkisi oluşturan özellikleri, üçüncü boyuta aktaran bileşendir. Aynı zamanda formu, biçimi ve yüzeyi kişiselleştiren bir öğedir. Bu şekilde mekânın niteliği ve kimliği, diğer fiziksel etkenler ile beraber değerlendirilmektedir. Mekanda kullanılan atmosferin ve işlevin oluşmasında önem sağlamakta, estetik değerlere katkı sunmaktadır (Atalayer, 1994, s.194).

### 3.BÖLÜM: FİZİKSEL ETKENLERDE BİYOMİMİKRI

Bu bölümde anlatılmak istenen vurgu iç mekân tasarımında yer alan fiziksel etkenlerin elemanlarının biyomimikri ile olan ilişkisini tariflemektir. Çalışma oluşturulurken fiziksel etkenlerin elemanlarının açıklamaları ve literatürdeki karşılıklarından yola çıkılarak metin oluşturulmuş ve bu elemanların biyomimikrideki doğrudan karşılıkları olan örneklerle yer verilmiştir. Verilen örnekler üzerinden mekânda kullanım alanlarını ve niteliklerini tarifleyen künyeler oluşturularak çalışmanın kuvvetlendirilmesi amaçlanmıştır.

İç mekân tasarımı fiziksel etkenlerinde ölçek, malzeme, renk, ışık, doku gibi mekânın algılanmasını sağlayan etkenler bulunmaktadır. Bunlardan ölçek, çevremizde gördüğümüz herhangi bir şeyin boyutunun (en, boy, yükseklik...) başka bir şeyin boyutuyla veya referans olarak alınan bir standart ile karşılaştırılmasını gerektirir. Oran ise bütünden ayrılan bir parçanın kalan parçalarla ve bütünlüyle meydana getirdiği senkronizasyonu ortaya çıkarır. Bu uyum ve birliktelik sadece büyük küçük arasındaki ilişki değil, nicelik veya derece ilişkisi de olabilir. Tasarımcı nesnelerin oran ve ölçülerini belirlerken genelde seçenekler yelpazesini de oluşturur. Bu seçeneklerin bazıları malzemelerin özellikleri oluşturur, bazıları da binaların yüklerine karşı koyma biçimlerini oluşturur (Ching, 1996, s.278).

#### 3.1. Fiziksel Etkenlerde Örneklerle Biyomimikri Kavramının İncelenmesi

İyi bir ev tekil bir şey olduğu kadar, pek çok şeyin toplanmasıdır da. Onu yapmak, tek tek bileşenlerden bütünün görünümüne kavramsal bir sıçrama yapmayı gerektirir. Seçenekler parçaların bir araya getirme yollarını gösterir.

Bir evin temel parçaları, kendi başlarına olduklarından fazlasını ortaya çıkarmak için bir araya getirilir. Bu parçalar aynı zamanda mekânı, elemanların örüntüsünü ve dış alanları da meydana getirebilir. Bunlar mimarlığın icra etmesi gereken en temel edimi oyunlaştırır. 1+1'den 3'ü elde etmek için, önemli olduğunu düşündüğünüz şeyi yaparken (odalar yapmak, bunları bir araya getirmek veya bütün bunları araziye yerleştirmek) önemli olduğunu düşündüğünüz başka bir şeyi daha yapmalısınız (mekânları yaşanır kılmak, içeride anlamlı bir mekânsal örüntü oluşturmak veya dışarıdaki başka alanlara hükmetmek) (Moore'den akt. Ching, 2016, s.177).

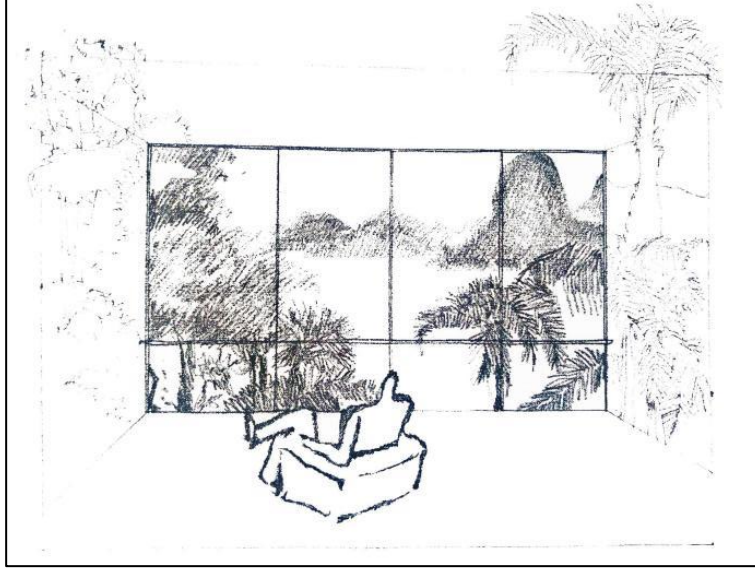
Yapının, biçimini algılatan yapım aşamalarında ve işlerin sonlandırılmasında kullanılan şey malzemelerdir. Bilinçli veya bilinçsiz şekillerde mekânın farkına varmamıza yarar. Mekânda kullanılan ışık, renk ve doku ile iletişim kurarlar. Kurulan bu ilişki hem görsel hem de bireylerin bellekte sakladığı anılarla bağlantılıdır. Malzeme ile daha önce hangi zamanda ve bağlamda karşılaşıldığını, dokusunu, rengini, ışığı yansıtma ve emme özellikleri ile bizlere farklı tatlarda ve zevklerde çağrışımlar, iletiler sağlar. Tasarımcı bu çağrışım ve esintiler ile yapıya görsel ve niteliksel bazı detaylar verir ya da malzemelerde farklı kullanımlar ve alanlarda değerlendirmeler yaparak merak ve heyecan duygusu uyandırır (Coles ve House, 2014, s. 76-77).

Dünyamızda enerji kaynaklarının sınırlı ve tükenme noktasına ilerlediği ve ekosistemin yok olabileceği, yapılan her bir yapının ve çalışmaların çevresel anlamda etkide bir karşılığının olduğu ve bu etkinin minimumda tutularak azaltma ve küçültme yoluna gidilmesi gerektiği yeni anlaşıldığı bir dönemde olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda özellikle enerji kullanımı hususunda en çok kullanılan alanlardan birisi de inşaat yapılarını içermektedir. Mimari tasarımcılar olarak işlenmesi, nakliyesi, kurma ve sökme işlemlerinin minimum seviyede tutulabilen ürünler tasarlanması ve çevresel oranda az maliyetle ve kolay uyarlanabilen, dönüştürebilen ve ekolojik dengeye minimum zarar veren malzemeler kullanılması hususuna dikkat edilmesi durumu öncelik olarak nitelendirilmelidir.

Mimarlık, ışığın altında bir araya getirilmiş kütlelerin ustaca, doğru ve mükemmel bir oyunudur. Gözlerimiz biçimleri ışığın altında görmek için yaratılmıştır, ışık ve gölge biçimleri ortaya çıkarır (Corbusier'den akt. Ching, s.170).

Güneş, mimaride ve iç mekânda biçimlerin ve yapıların aydınlatılmasını sağlayan verimli ve büyük bir ışık kaynağıdır. Duvar düzlemin veya çatılarda bulunan pencerelerden veya açıklıklardan giren doğal ışık, oda içerisindeki yüzeylerin ve objelerin üzerine temas eder, böylelikle onların doku ve renklerini ortaya çıkararak daha iyi algılanmasını sağlar. Meydana getirdiği değişken oranlardaki ışık ve gölge değerleri doğrultusunda, güneş sızdığı alana ve ortama açıklık ve algılanabilir bir atmosfer sağlayarak mekânın anlamlandırılmasını ve biçimlenmesini belirginleştirir. Güneş ışığı girmiş olduğu mekân içerisinde algıyı ve yansıtılmış olduğu rengi değiştirebilir. Işığın yoğunluğuna bağlı olarak

ürünün veya mekânın iyi veya kötü yorumlanmasına sebebiyet verebilir. Mekân içerisinde renkli bir hava oluşturması yanında kasvetli bir ortamda sunabilir (Ching, 1996, s.170).



**Görsel 23.** Corbusier, Le. Mimarlık: Biçim Mekân ve Düzen. (2017). Rio de Janeiro'daki Ulusal Eğitim ve Halk Sağlığı Bakanlığı Sarayı tasarımı için yaptığı bir eskiz, 1936, s.175.

Renk, görsel algının temel alt yapı bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Vasiliy Kandinskiy, renk algısı hususunda şu sözleri dile getirmiştir: “Soyut kavramsal değerine ek olarak, ait olduğu yüzeylerin renklerle birlikte ışığın renk çeşitliliği (sıcak soğuk), tonu (açık koyu), parlaklığı (neon mat) ile algılanır.” Renk, ışığın vurması ile rengi yansıtan nesnenin geometrik formuna ve çevresel nesnelerin şekil ve renklerine bağlı olarak içsel ve dışsal bir değer oluşturur. Açık renkler değerlendirildiği mekânları aydınlattığı, koyu renklerin mekânı karartarak bireyde kasvet havası barındırdığı deneysel uğraş ve değerlendirmeler netleştirilmiştir. Mekânlarda yer alan ışığın geliş açısı, yoğunluğu ve rengi görüntüsünün ölçüsündeki farklılıklar üzerinde etkilidir. Yapı ve bileşenler nezdinde renk farklı türde amaçlara hizmet edebilir. Örneğin, mekan içerisinde görmek istenilmeyen bir bölümü arka plan olarak değerlendirmek ve ya göz önüne almak istenilen bir alana, çeşitli canlı, uyarıcı bir renk ile daha fazla göz önüne getirebilir (Görsel 24). Renk ile mekâna ait öznel bir künye oluşturulabilmekte ve karakterini zenginleştirebilmektedir (Atalayer. 1994. s.63-170).

Bu bölümde iç mekân tasarım elemanlarının ve biyomimikriden ilham alınarak tasarlanmış nesnelerin biyomimikri ve tasarım alanındaki karşılıklarını içeren künyeler hazırlanmıştır. Oluşturulan bu tablolar ile ilham alınan tür ve ortaya çıkarılan nesnelerin kullanım alanları, biyomimikri alanındaki yaklaşım türü ve tasarım biçimi ve tasarım alanındaki yerleri belirlenerek tasarımlara ait künyeler kazandırılması amaçlanmıştır.

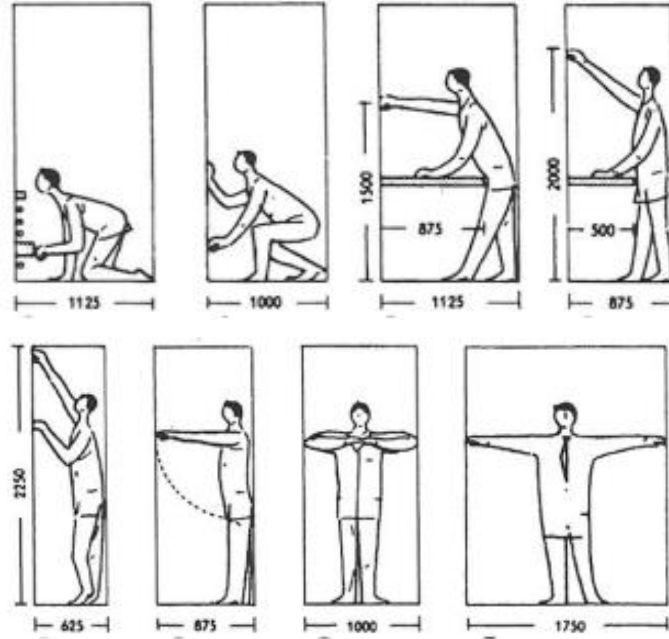


**Görsel 24.** Schroder Evi,1924. Erişim :10.05.2023. <https://bit.ly/3Wx8noD>

### 3.1.1. Ölçü ve Oran


Bir mekânda bulunan öğeler, o bileşenin hâkim ölçüleriyle belirli ve kurgulu bir oran içerisinde bulundurulmalıdır. Eğer kullanıcı kişileri noktasından işlevsel ve mekânla aynı dili konuşan bir alan oluşturma kurgulanıyor ise alanın yüksekliği ile derinliği belirlenmiş bir oran içinde tasarlanmalıdır. Bunlara ek olarak mekânın içerisinde kullanılan bütün donatı, nesne, obje ve yardımcı figürlerin de aralarında oluşan ilişkilendirmelerin belirli bir oran ve ölçü içinde olması istenmektedir. Tasarımcı mekânı tasarlarken kullanıcı bireylerin antropometrik niteliklerini temel tasarım ilkesi olarak kendisine baz almalıdır (Görsel 25). Ergonomik ölçülere ve değerlere sahip iç mekân elemanlarının kullanımı ve insan mekân ölçeği arasındaki bağıntının, iç mekân tasarımında kullanıcı konforunu arttıran niteliklerdendir (Yurttaş, 2018, s.41-45).





**Görsel 25.** Neufert. Antropometrik Çalışma Eskizi. (E. Neufert. B. Baiche.1991).

## Hızlı Tren ve Balıkçıl Kuşları

Balıkçıl Kuşlar	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Hızlı Tren
	Problem Temelli Yaklaşım	Organizma Düzeni	Toplu Taşıma Genel	Toplu Kullanım	

**Tablo 3.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 1.

Japonya'da yaşamını devam ettiren, hızlı trenlerin tasarımını ve kurgusunu oluşturan mühendis Eiji Nakatsu kapalı ve açık alanlarda kullanılan trenlerin daha hızlı gidebilir konuma gelmesi için kurgulama ve eskiz esnasında balıkçıl kuşlardaki usulü fark etmiştir. Trenlerin çalıştığı hatlar ve aynı doğrultuda çeşitli tüneller bulunmaktadır. Trenler tünellere yüksek hızda girdiğinde tünel girişinde atmosferik basınç artışı oluşmakta ve bu durum dalga ve ses uzantılarına dönüşerek tünelin son kısımlarına ses hızı kuvvetli olarak yansımaktadır. Tünelin sonuna varıldığında ise dalgalar geri ulaşmaktadır. Dalgaların meydana getirmiş oldukları basınç atmosferik basıncın %1 oranından daha az miktarda

olduğu için “mikro basınç dalgaları” şeklinde nitelendirilmektedir. Dalgaların oluşturmuş olduğu gürültü çevreyi rahatsız ve huzursuz edecek biçimdedir. Bu gürültüyü minimuma düşürmek için tünelleri genişletme bir seçenektir fakat maliyeti yüksek bir durum olarak ön görülmektedir. Bu hususa yapılan çalışma sonucunda trenin kesit alanının hacmi azaltılarak trenin başlangıç noktasında yer alan burun kısmını belirli oran ve tasarım ile sivri ve pürüzsüz duruma getirilmesi bir çözüm sunabileceği kararına varılmıştır.



**Görsel 26.** Japonya Hızlı Tren. Erişim: 20.03.2023. <https://bit.ly/3Wx8noD>

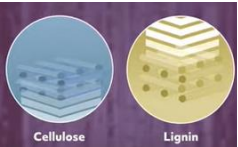

Balıkçıl kuş türlerinden olan yalıçapkını kuşu, tasarım ve kurgulama esnasında göz önüne alınmıştır. Yalıçapkını da doğal yaşamında suya dalarken, aynı trenin tünele giriş yaptığı anda meydana gelen hava direnci sebebiyle anlık olarak oluşan değişikliklere benzer ve ilişkili bir durum yaşanmaktadır (Görsel 27). Yalıçapkını kuşu avlanabilmek için direnç oranı az olan havadan direnç miktarı fazla olan suya dalış gerçekleştirmektedir. 300km/s hızla hareket eden trenlerin de yalıçapkını kuşunun burnundaki gagası gibi dalışını kolaylaştırdığı bir burna ve ön yüze sahip olması niteliği meydana gelmektedir. Yalıçapkını kuşunun gagası yakın açıdan incelendiğinde alt ve üst gaganın kesitinin dönel paraboloidin şeklini barındırdığı görülmektedir. Görsel 26’da yalıçapkını kuşu ilham alınarak yapılan hızlı trenin ön kısmının tasarımı verilmektedir (Biyomimikriden ilham alan

tasarım, Erişim: 22.01.2023, [https://www.linkedin.com/pulse/biyomimekri-do%C4%9Fadan-ilham-alantasar%C4%B1m-ta%C5%9Fk%C4%B1n-cengiz/?original\\_Subdomain=tr](https://www.linkedin.com/pulse/biyomimekri-do%C4%9Fadan-ilham-alantasar%C4%B1m-ta%C5%9Fk%C4%B1n-cengiz/?original_Subdomain=tr) ).



**Görsel 27.** Balıkçıl Kuşları. Erişim: 20.03.2023. <https://bit.ly/3oqsxUJ>

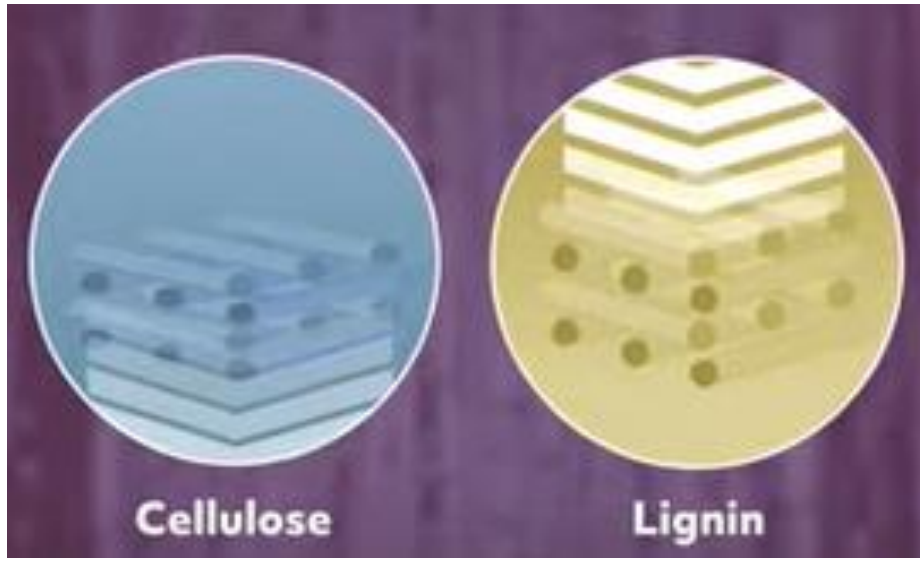
## Ağaç Yapısı- Güçlü Ahşap

Ağaç Yapısı	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Güçlü Ahşap
	Çözüm Odaklı Yaklaşım	Organizma Düzeyi	Cephe Tasarım Mobilya	Sürdürülebilirlik	

**Tablo 4.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 2.

Ağaçlar, kendilerini çevresel faktörlere ve doğa olaylarına karşı korumak için stratejik büyüme yöntemi geliştirmektedirler. Ağaçlar bu oluşan çevresel güçler için kendilerini şekillendirir. Ağacın herhangi bir dalı veya gövdesinin büyümesi, farklı hücre çeşitlerinin büyüklüğüne ve oranına, hücre duvarlarının kalın-incelik oranı ve içlerindeki bileşiklerine

göre ayarlayacaktır. Selilöz sert dallara sahip güçlü ağaçlarda bu dalların üst kısımlarında bulunan halkaların daha kalın ve geniş yapıda olmasına ve sayıca çok oranda esnek madde ile doldurulmasına neden olur. Lifler ortaya çıkan bu gerilimin aşağı yönde çekilmesini kaldırabilmesi için yumuşak dala sahip ağaçları, oluşan kuvvete ve sıkışmaya karşı koruyabilmek için dalların alt kısımlarını sert ligninle oluşturmaktadır. Ağaçların bütününde, elde edilen bu yapısal kuvvet uyarlanabilir, farklı açılarda ve duruşlarda çalışabilmektedir (Solarcell, Erişim: 02.02.2023. <https://asknature.org/innovation/modular-solar-cel - inspired- by- photosynthesis/>).



**Görsel 28.** Ağaç Pul Yapısı. Erişim: 02.02.2023. <https://bit.ly/431AApZ>

Üretimi gerçekleştiren ekibin yapmış olduğu çalışmalarda mimarlar ve tasarım ekibi ortak bir şekilde çalışmalarını yürüterek iş yürüterek yapısal formda ağaçların şeklini taklit eden mukavemet, ağırlık, esneklik, geri dönüştürülebilir bir ahşap konstrüksiyon ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Tasarım sürecine ahşabın pullarını ortaya çıkararak başlayan ekip, ağacı küçük parçalara bölmüşlerdir. İkinci aşamada oluşturmuş oldukları tasarım notlarından faydalanarak gerekli mukavemeti kaldırması adına pulların yönünü ve dağılımını ayarlamışlardır. Ardından gelişen robot teknolojisi ile maximum performansı elde etmek için minimum oranda ürün ve malzeme kullanarak tasarlanan, üç boyutlu modele uyan ve bileşenleri birbirine bağlayıcı görev üstlenen reçine ile pullar yerleştirilmiştir. Firma tarafından üretim sürecinde kesilmiş kereste kalasları yerine ağaç

pulları kullanılması, farklı sayıda ve çeşitte bulunan ağaç türlerinden çeşitli mukavemete ve yapıya sahip ağaçların kullanılması, her ağaç türünden faydalanılarak üretilebilir ve faydalanabilir olması haline gelmesi büyük önem arz etmiştir. Üretici firma çalışanlarının tasarlamış olduğu hafif ahşap ürünü, yapıları ve tasarımları inşa etmek için gerekli olan malzeme oranını ve bunları taşıma maliyetlerini ciddi oranda azaltmıştır. Tüm bunlara ek olarak da üretilen bu yeni malzeme çelik, alüminyum, beton veya fiber takviyeli plastiklerden de daha güçlü hale gelmektedir (Strong By Form, Erişim: 12.03.2023, <https://strongbyform.com/#technology> ).


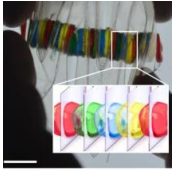


**Görsel 29.** Esnek ve kıvrılabilir ağaç malzeme. Erişim: 02.02.2023. <https://bit.ly/431AApZ>

### 3.1.2. Işık ve Aydınlatma

Işık, mekânın görülebilmesi ve algılanabilmesinde belirleyici faktördür. Bununla beraber bir mekânı yeterince algılayabilmenin önemli şartlarından biri olan renk kavramı mekân içerisinde doğal veya yapay fark etmeksizin ışık ve ışık hüzmesi olmadan algılanabilmesi söz konusu değildir. Mekânın gereksinimleri ve hizmet alanına uygun doğru aydınlatma şekli ve aydınlatma derecesi tasarlanmış ise mekândan alınan performans düzeyi olumlu ve başarılı yönde etkilenmektedir. Kullanıcılar mekânda bulunan ışık değerinde, yapı elemanlarını ve diğer bütün öğeleri algılayabilir ve anlamlandırabilirler böylelikle mekânda devamlılıklar sağlanabilir konuma gelir. Aksi durumda bir mekân doğal ve yapay ışık kaynağı açısından yeterli düzeyde değil ise bireyler mekânda uzun süreli durma eğiliminde olmazlar ve mekân içi obje ve elemanları doğru algılayamazlar (Yurttaş, 2018, s.41-45).

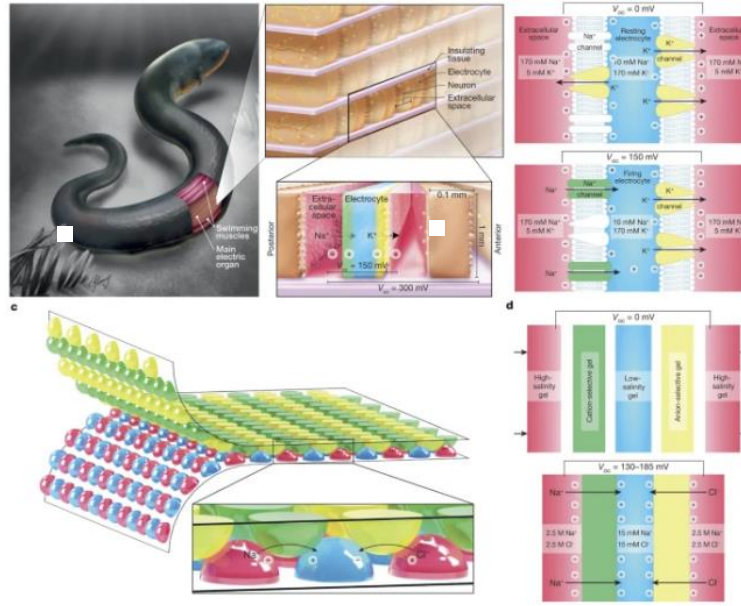
## Elektrikli Yılan Balıkları-Esnek Piller

Yılan Balığı	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Esnek Piller
	Çözüm Odaklı Yaklaşım	Organizma Düzeyi	Sağlık Taşınabilir Donatı	Doğayı Koruma	

**Tablo 5.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 3.

Elektrikli yılan balıkları, avlanma anında karşı tarafın kafasını karıştırmak ve düşman taraftan korunmak için vücudunda elektrik üretebilen bir yapıya sahiptir. Elektrikli yılan balıkları, iç sistemlerinde elektrik akımı meydana getirebilmek için üst üste bindirilerek değiştirilmiş kas hücrelerine bulunmaktadır. Normal şartlar altında, yılan balıkları, hücre yapılarının biyolojik konfigürasyonu sebebiyle herhangi bir akım üretmezler, fakat korku veya avlanma gibi tetikleyici zamanlarda bir sodyum iyonları akışı hücrelerin polaritesini değiştirerek, düşman olarak görmüş olduğu canlıyı veya avlanmada kullanacağı canlıyı ani bir etki ile şok etkisi yaratarak ölmesine neden olur. Yılan balıklarının bu etkilerinden yola çıkarak yapay bir elektrik organı tasarlanmıştır. Tasarlanan bu üründe yapay bir organı oluşturmak için bir elektrositin meydana geldiği dört ana bileşen oluşturulmaktadır. Ön ve arka taraflarda farklı iyon seçiciliklerine sahip zarları ve hücre içi ve hücre dışı olan zarların analogları olarak dört hidrojel bileşimi kullanılarak yılan balığı anatomisi taklit edilmiştir ([Schroeder](#), 2017, s.214-218).

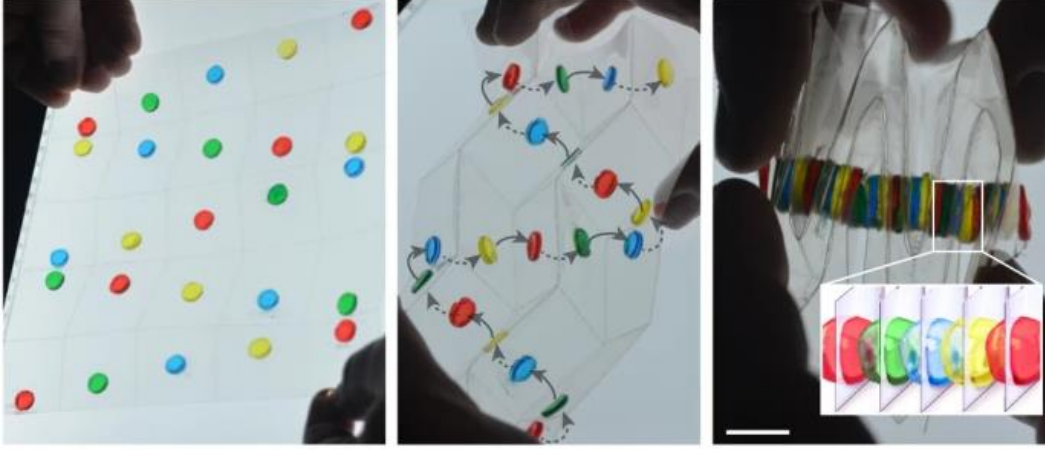




**Görsel 30.** Yılanın Elektrik Organı ile Yapay Elektrik Organının Morfolojisi ve Etki Mekanizması. Erişim: 04.02.2023. <https://bit.ly/420taIE>

Yılan balığının sach organında farklı bölgelerde bulunan 3 farklı elektrik fonksiyonu vardır. Fonksiyonlardan birisi sürekli zayıf elektrik akımı üreterek kendi aralarında haberleşmeyi sağlamaktadır. Diğer bir fonksiyon navigasyon görevi görerek bulanık sulardaki ve gece karanlığında yön bulmasına sebebiyet vermektedir. Diğer bir özellik ise organdan yayılan elektrik sinyalleri balığın yakın çevresine çarparak özel reseptörler tarafından algılanır. Çevresinde kendisine karşı bulduğu tehitleri ve avları 650 V bir akım göndererek karşı tarafta şok etkisi yaratır. Böylece düşmanı bertaraf edebilmektedir. Bu durumdan esinlenen tasarımcılar üretmiş olduğu kuvvetli akımı daha düşük ağırlıkta ve boyutta bir ürün tasarımı gerçekleştirmeyi hedeflemişlerdir (Schroeder, 2017, s.214-218).

Tasarım bağlamında ise giyilebilir ve taşınabilir elektronik cihaz ve tasarım elemanlarının düzgün çalışması için boyut olarak küçük ve etkin olarak çalışır piller gerekmektedir. Tasarım ürünlerinde kullanılan cihazlarda daha uzun süre dayanan şarjlar elde etmek için pillerin büyük ve geniş bir yapıya sahip olması gerekir ki bu da onları gram veya kilogram olarak ağır yapmaktadır. Elektrikli yılan balıklarından esinlenen bilim adamları bu verileri kullanarak yüksek performans, yüksek enerji yoğunluğu ve esnek piller geliştirmiş ve bunu küçük yapıda taşınabilir elektronikler haline getirerek farklı alanlarda kullanılmasını sağlamışlardır (Görsel 31).



**Görsel 31.** İnce Hidrojel Filmlere Dayanan Yapay Elektrik Organı Morfolojileri.

Erişim: 02.04.2023. <https://bit.ly/420talE>

### 3.1.3. Malzeme

Mekân içinde konumlandırılan her çeşit biraraya gelişlerin yapılaşmasını ve gözle görünür şekilde algılanabilir olmasını sağlayan eleman malzeme olarak bilinmektedir. Herhangi bir varoluşun yapısında yüzey yapılaşmasında dahil olmak üzere tüm özellikleri değerlendirilen ve ona nitelik, kimlik ve anlam tanımlayan özelliktir. J. Kurtich ile G. Eakin, Interior Architecture adlı eserinde iç mimarlık ve mimarlık arasındaki köprünün oluşumda rol oynayan öğeleri ifade ederken malzeme husunda şu tariflemeleri ifade etmektedir: "Malzeme, iç mekân tasarımında yer alan birey kişiliğinden izler barındıran bir elemandır." Bu doğrultuda, malzeme tasarımın özelliğini, karakterini ve her türlü niteliğini oluşturan, görünür kılan eleman olarak adlandırılmaktadır (Kurtich, Eakin, 1993, s, 152).



### 3.1.3.1. Malzemede Yapı

İç mekân tasarımında, kullanıcıların ihtiyaçlarını sağlayabilmesi için farklı koşullarda bir araya getirilen malzeme gruplarının oluşturulmasında, tasarımcının oluşturmak istediği hedefleri baz alarak, farklı yöntemler ve kurgulamalar uygulanabilir. İlki, malzemenin yapısal nitelikleri ile bağlantılıdır. Değişkenliği, sertlik ve yumuşalık durumunu, sıkıştırılabilir olmasını vb. özellikleri gibi durumu eğer strüktür malzemesi olarak değerlendiriliyor ise tasarım ürününün içerisinde bulunan yoğunluk yapısı ile doğru orantılı olacak şekilde malzeme seçimi yapılmalıdır. İkinci tür ise algısal özelliklerdir. Bu nitelikler doku, renk, form, desen ve ya yüzey birlikteliklerinde aktif olarak rol alıyor ise ısı ve iletkenlik durumları dikkate alınarak seçim yapılabilmektedir. Örneğin "Polimer malzemeler, yapay olarak nitelendirilirken dökülmüş, çizilebilir, gözeneksiz ve dayanıklılık anlamında sağlamlık söz konusudur. Ahşap; doğal, düz forma sahip, kolay bir araya getirilebilen ve bağdaştırılan, değişken dokulu ve gerçekçilik özelliğine sahiptir; çelik ise sert, dayanıklı ve sağlam, kırılmayan bir yapıya sahip olan, soğuk ve parlatıldığı sürece yansıma ve aydınlatma özelliği kazanan bir materyaldir." Bu durumda, insanlar varoluşun özelliğini anlamlandırmaya ek olarak, karakteri ve yapısı hakkında detaylı bilgiye sahiptir. Malzemenin kolay işlenebilir olması, uygulanabilirliği ile diğer materyal ve uzantılar ile birleşim kısımları, kolay temizlenebilir ve işlevsel olması ve ucuz bir gelir isteyen, kötü işçiliğinin olması seçme sebeplerinden sayılabilmektedir. Ancak malzemenin, mekân için hayal edilen ve tasarımın şekillenmesine neden olan kurgusuyla ve tasarımıyla olan uygunluğu, işlev ve ihtiyaçları karşılaması, örgütlenmenin başarıya ve amacına ulaşmasını sağlayan olgulardan birini meydana getirmektedir (Vodvarka, 1992, s.254).

## Kemik Yapısı ve Kendi Kendini Onaran Beton

Kemik Yapısı	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Kendi kendini Onaran Beton
--------------	----------------	---------------	----------------	--------	----------------------------

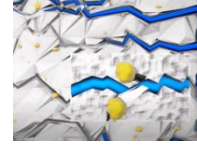


Çözüm Odaklı Yaklaşım

Davranışsal Düzeyi

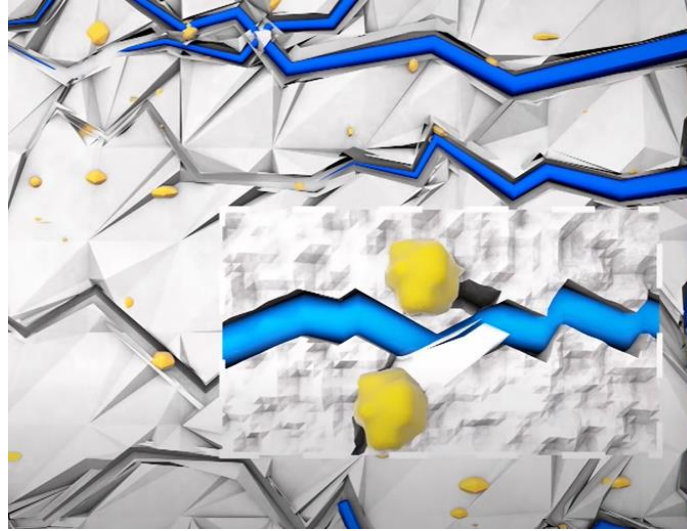
Yapı İnşaat

Yeniden İşlevlendirme



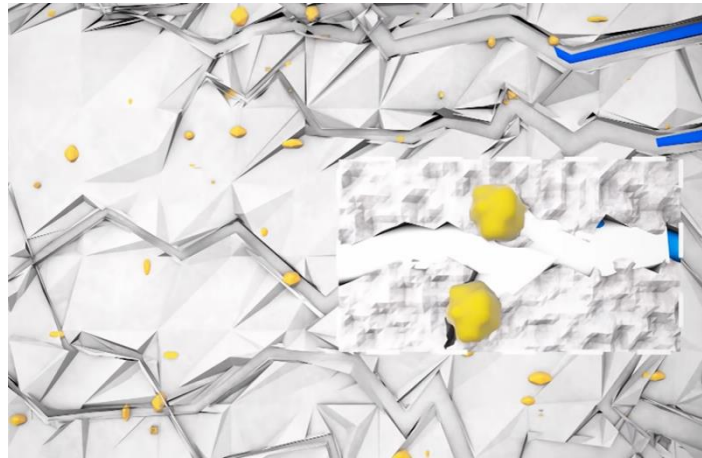
**Tablo 6.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 4.

Çimento, su tüketiminden sonra dünyada en çok tüketimi gerçekleştirilen ikinci ürün olduğu öne sürülmektedir. Beton üretimi, bir sera gazı olan karbondioksitin en büyük üreticilerinden biri olarak görülür. Bu gazlar güneş enerjisini emer ve sera etkisi olarak bilinen küresel ısınmaya yol açan ısıyı Dünya'ya yakın tutar. Ayrıca yollar ve yapılarda bulunan çatlak betonların tamiri devlet ve şirketlere her yıl yüksek miktarda maliyet kaybına ve maliyet hesaplamasına sebebiyet vermektedir (Biyomimikri Enstitüsü. Erişim: 12.12.2022. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>).




**Görsel 32.** Kırıklı Yapıda Beton. Erişim: 12.12.2022. <https://bit.ly/3IXIyZx>

Kendi kendini onaran beton, normalde betonun içinde hareketsiz halde bulunan kireç taşı üreten bir bakteri bulunmaktadır. Bir çatlak ortaya çıktığında, hava ve nemin içeri girmesine izin vererek, bakterileri betonun içindeki kalsiyum laktatla beslenmeye başladıkları uyku halinden çıkarmaya zorlar. Ayrıca, çözünür kalsiyum laktatı çözünmez kireç taşına dönüştüren oksijeni de tüketmektedir. Kireç taşı çatlaklarda katılarak tekrar sızdırmaz hale getirmektedir (Görsel 33). Bu süreç, kemiklerin hasardan sonra kendi kendini iyileştirme yeteneğinden ilham alınmıştır (Biyomimikri Enstitüsü. Erişim: 12.12.2022. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/> ).



**Görsel 33.** Sıvı Sıkılınca Kırıklı Betonun Son Hali. Erişim: 12.12.2022. <https://bit.ly/3IXIyZx>

## Kahverengi Yosun ve Deniz Midyelerinden İlham Alınan Su Geçirmez Yapıştırıcı

Kahverengi Yosun	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçeri k	Su Geçirmez Yapıştırıcı
	Çözüm Odaklı Yaklaşım	Davranışsal Düzey	Sağlık	Toplumsal Katkı	

**Tablo 7.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 5.

İki yapıştırıcı arasında bağ oluşturmak için, yapıştırıcının yüzey sınır katmanlarına nüfuz etmesi, yapışkanların yüzeyleriyle yakın arayüz temasları yayması ve geliştirmesi ve makul bir süre içinde kürlenip sertleşmesi gerekir. Bu gereksinimlerin su varlığında karşılanması özellikle zordur çünkü su, sınır tabakası olarak yapıştırıcının ara yüzey yapışmasını zayıflatabilir ve bir solvent olarak yapıştırıcının bütünlüğünü bozabilir. Kuru uygulamalar için geliştirilen sentetik yapıştırıcıların ıslak yüzeylerde veya su altında düşük performans göstermelerinin nedeni budur. Bununla birlikte, ıslak ve nemli ortamlarda yapışma, birçok inşaat, biyomedikal ve denizcilik uygulaması için önemli bir husustur. Islak ve hatta su altı koşullarında etkili bir şekilde çalışabilen yapışkan malzemelerin geliştirilmesi konusunda ilginç bir şekilde çok sayıda araştırma faaliyeti olmuştur (Biyomimikri Enstitüsü, Erişim: 12.12.2022, <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>).

Doğada, algler ve deniz midyeleri dâhil olmak üzere çeşitli sapsız deniz organizmaları, bu ortamlarda çeşitli ıslak yüzeylere yapışmak için kendi stratejilerini geliştirmiştir. Kahverengi algler, hidrojen bağları oluşturarak ve yüzeydeki su moleküllerini değiştirerek bir substrata yapışmayı artıran iki veya üç hidroksil grubuna sahip fenolik kalıntılarla polifenol agregatlarından yapışma sağlar (Görsel 34). Bununla birlikte, yapışkanın büyük kısmı, kohezyon sağlamak için kalsiyum iyonları tarafından jelleştirilen ayrı bir aljinat ağıdır; bu fenolik ve aljinat grupları ayrı ayrı salgılanır, ardından nihai yapıştırıcıyı oluşturmak üzere çapraz bağlanır. Deniz midyeleri, yapışkan stratejilerinin bir parçası

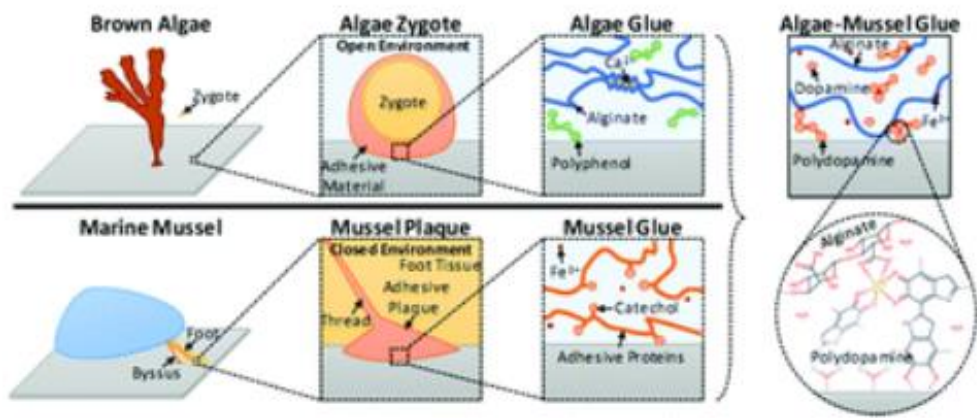
olarak katekol gruplarını (bunlar aynı zamanda çoklu hidroksil gruplu fenolik kalıntılardır) kullanır. Aljinattan farklı olarak, bu yapışkan fenolik gruplar, aynı zamanda yapışkan plağın yapısal lifi olarak da işlev gören proteinlerde bulunur; özellikle dihidroksifenilalanin (DOPA), yapışkan midye ayağı proteinlerinde önemli bir bileşendir (Biyomimikri Enstitüsü, Erişim: 12.12.2022, <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>).



**Görsel 34.** Kahverengi Su Yosunu Deniz Altı Görüntüsü. Erişimi: 12.02.2023. <https://bit.ly/3q3xmnm>

Yapıştırıcı dopamin ve aljinat polimer bileşenleri, eklendiğinde başlangıçta ayrıdır; polidopamin oluşumu ve ferrik iyon koordinasyonu yapıştırıcıya yapı kazandırır ve bileşenleri birbirine bağlar. Bu, ayrı olan ve sonra birbirine bağlanan yosun yapıştırıcısındaki bileşenlerin doğasına benzer. Bu aynı zamanda, yapışkanın önce yüzeye yayılmak için sıvı formda olduğu, ardından polimerizasyon ve çapraz bağlama yoluyla ikinci bir aşamada sertleştirildiği alg yapışmasının iki aşamasını da takip etmektedir. Alg yapışmasının (her iki yapışma aşaması da deniz suyunda gerçekleşir) açıkta kalan doğasını daha da taklit ederek yapıştırıcının uygulanması iki yapışkan arasında ancak açık bir ortamda toplu çözelti içinde gerçekleşir aksine midyeler yapışkan proteinlerini bir sıvı içinde salgılamaktadırlar. (Düşük pH değerinde kapalı ve kontrollü ortam, son sertleştirme adımı için bileşenleri yalnızca deniz suyunun daha yüksek pH değerine maruz bırakır). Bu, yapıştırıcıyı yenilikçi, daha güçlü ve kullanımı daha kolay hale getirirken yüzeydeki kesin miktarların kontrol edilmesini zorlaştırmakta ve solüsyonda çevresel faktörlere karşı daha duyarlı olmasını sağlamaktadır. Bunu hesaba katmak için

her deney setinin aynı koşullar altında gerçekleştirilmesini sağlamaya özen gösterilmektedir. Ek olarak yapışkan dopamin/polidopamin bileşenleri, yapıştırılanların yüzeyine enjekte edilerek en çok ihtiyaç duyulan yerde yapışma sağlar. Midyeler, ayrıca yapışkan proteinleri yapışmaya çalıştıkları yüzeyde lokalize eder, geri kalan plak ve iplik sağlar. Dopamin yapışma sağlamak için yüzeyde lokalizedir, toplu kohezyon sağlamak için arasına aljinat enjekte edilir, Fe<sup>3+</sup> iyonları her şeyi birbirine bağlar ve bileşenler dağılır ve son yapıştırıcıyı oluşturmak için sertleşir (Cholewinski ve Yang ve Zhao, 2019, s.2).



**Görsel 35.** Kahverengi Yosun ve Su Geçirimeyen Yapıştırıcı Yapısı. Erişim: 12.02.2023.  
<https://bit.ly/45mzo21>

## İğne Yapraklı Ağaç Kozalağı ve Hidromorfik Malzeme

Çam Kozalağı	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Neme Duyarlı Kaplama
--------------	----------------	---------------	----------------	--------	----------------------





Çözüm	Davranış	Isıtma- Soğutma Sistemler	Toplumsal
Oda kılı	al		l
Yakl aşı m	Düze yi		Katk ı



**Tablo 8.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 6.

İç mekân konfor ve rahatlık şartlarını etkileyen en önemli faktörler sıcaklık ve mekândaki bağıl nemdir. Fazla ısı miktarı artan sıcaklık ile yapı kullanıcıları için rahatsız edici duruma düşürmektedir ve fazla nem, ısı etkileşimini arttırarak boğucu ve rahatsız edici bir etki oluşturmaktadır, nemin az miktarı da rahatsız edici şekilde kuruluğa neden oluşturabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı çalışmalarında yapılan biyomimetik malzeme örneklerinde iç mekân konfor şartlarının sağlanması sebebiyle daha çok pasif havalandırma (klimalar gibi) ve soğutma seçeneklerine yoğunlaşıldığı saptanmıştır. Bu amaçla birçok bitkinin ve canlıların tek başına herhangi bir duruma ve dışarıdan gelen bir güce maruz kalmadan açılıp kapanmasından esinlenen biyomimetik malzemeler tasarlanılarak yapılarda açılıp kapanabilen cephe sistemleri kurgulanmıştır. Yapılan tasarımda kaplamada bulunan açılma ve kapanma olayı higroskopisite olarak adlandırılan özel bir durumdan oluşmaktadır. Bu bazı malzemelerin, materyaller kurduğunda atmosferde bulunan nemi içine çekerek ve kaplama ıslak durumda iken nemi tekrar atmosfere iletmesi ile gerçekleşmektedir. Bu işlem, malzemedeki nem oranının yakın çevresinde bulunan bağıl nem miktarı ile olan oranını kendi bünyesinde en verimli ve etkili şekilde korumaya çalışmaktadır (Krieg, 2014). Bu fonksiyondan biyomimetik yaklaşımla yararlanılan doğal sebeplerden biri çam kozalaklarıdır (Görsel 36). Çağdaş ve yenilikçi akıllı bina sistemleri, iklime ve doğal şartlara duyarlı teknoloji ve gelişme sayesinde binalarda enerji kullanımını minimum düzeye indirmeyi amaçlamaktadır; bununla birlikte, bu teknolojiler ve gelişmeler kozalakların doğasında olan neme ve suya karşı yapraklarının açılıp kapanma işlevinin verimine ve malzemenin hassaslığına aykırıdır. Ahşabın yüksek miktarda esneme ve gerilme kapasitesi mikro ve makro yapısında bulunan biyolojik ve kimyasal hareketlenmelerine bağlıdır. Bu nedenle mekânik değişikliklere sebebiyet vererek ek bir enerjiye maruz kalmasına gerek yoktur. Ahşabın çevresinde mevcut bulunan nem oranına bağlı olarak çekme, gerilme ve şişme, kabarma durumlarında oluşan doğal mekanizması kullanılarak teknoloji ve elektrik bağlantısında

uzak ve düşük maddi imkânlar ile higromorfik (neme duyarlı) malzemeler ve materyaller üretilebilmektedir.



**Görsel 36.** İğne Yapraklı Ağaç Kozalağı Nemli ve Nemsiz Ortamdaki Hali. Erişim: 19.03.2023.

<https://bit.ly/45B3or0>

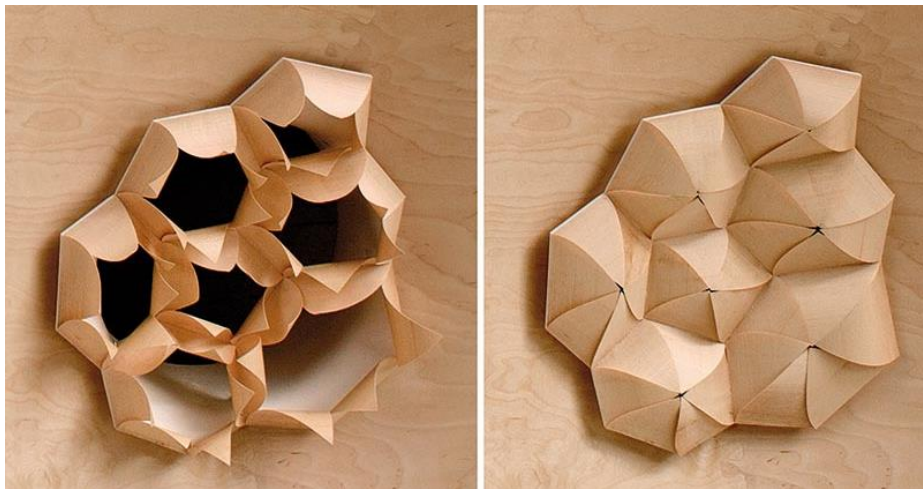
Menges ve Reichert doğanın ve doğal çevrenin mimari yapı ve alan tasarımlarında “biyolojik ve kimyasal çevre koşullarına duyarlılığı” kolaylaştıracak ve “teknoloji barındırmayan strateji” olarak isimlendirilmekte olan bir model öne atmaktadır. Bu bağlamdaki düşünceler, adaptif tabanlı yapı ve bileşenler ile neme karşı hassasiyet gösteren (higromorfik malzemeler olarak adlandırılan) malzemeyle kaplanan “hibrit” sürdürülebilir tasarım ürünlerinin nitelendirilmesi hedeflenmektedir. Ahşabın nem karşısında göstermiş olduğu hassasiyet ile hava olayları ve değişkenliklerine uyum sağlayabilmesi için açılıp kapanabilen hava durumuna duyarlı çeper veya kabuk oluşturmak için otonom bir malzeme sistemi kurgulanmıştır (Görsel 37). Bu şekilde tasarlanan biyomimetik yapı malzemelerinin tasarımı enerji ve yapı verimliliği noktasında sürdürülebilir adaptif mimari kabuğu ilerletirelerek geliştirilmiş herhangi bir sensör kurgusu veya aktif bulunan bir enerji sistemine ihtiyaç duyulmadığı tanımlanmıştır (Lopez ve diğerleri, 2017, s.5-25).





**Görsel 37.** Neme Duyarlı Pavilyon Cephe Tasarımı. Erişim: 20.03.2023. <https://bit.ly/45qGToH>

Bu proje, herhangi bir duysal ekipman, motor fonksiyon ve hatta operasyonel enerji girişi gerektirmeyen iklime duyarlı mimari sistemler geliştirmek için ladin konisinin sunduğu biyomimetik ilkeleri araştıran altı yılı aşkın tasarım araştırması deneyimine dayanmaktadır. Araştırma, inşaat sektöründe kullanılan ilk yapılaşmadan itibaren ve günümüze değin aynı sıklıkta kullanılarak yaygınlaşan inşaat malzemelerinden biri olan ahşabın iklime duyarlı, doğal bir kompozit olarak kullanılmasını sağlıyor. Ahşabın anizotropik boyutsal davranışı, basit çeyrek kesimli akçaağaç kaplamaya dayalı, neme duyarlı bir kaplama-kompozit elemanın geliştirilmesinde kullanılmıştır. Ortam nemi tarafından tetiklenen nemin adsorpsiyon ve desorpsiyon sürecinde, ahşap hücre dokusundaki mikrofibriller arasındaki mesafe değişmekte ve bu da boyutta önemli bir anizotropik değişikliğe neden olmaktadır (Hygro Skin, Erişim: 20.03.2023. <http://www.achimmenges.net/?p=5612>).



**Görsel 38.** Neme Duyarlı Pavilyon Cephe Detayı. Erişim: 20.03.2023. <https://bit.ly/45qGToH>

Geliştirilen malzeme, bağıl nemdeki değişikliklere yanıt olarak farklı şekilleri hesaplamak için fiziksel olarak programlanabilir. Bu projede, bağıl nemde hızlı bir artış göz önüne alındığında elemanlar birkaç dakika içinde açıktan kapalıya değişir (Görsel 38). Kaplama-kompozit eleman, malzemenin yanıt verme kapasitesini, aynı zamanda gömülü sensör, enerjisiz motor ve düzenleyici eleman olan şaşırtıcı derecede basit bir bileşende araçsallaştırılmıştır. Bu hareketin tersine çevrilebilirliği ve güvenilirliği hem kontrollü laboratuvar koşullarında hem de dış mekân uygulamalarında çok sayıda uzun vadeli testte test edilmiş ve doğrulanmıştır. Bununla birlikte bu pavyon için meteora duyarlı benzersiz bir mimari muhafazanın geliştirilmesi için birikmiş bilgi ilk kez sentezlenmiştir (Hygro Skin, Erişim: 20.03.2023, <http://www.achimmenges.net/?p=5612>).

### **Eklem Bacaklılar- Renkli Su Geçirmez Tekstil Ürünler**

Eklem	Tasarım	Yaklaşım	Kullanım	İçerik	Su Geçirmez Kumaş
Bacaklılar	Biçimi	Türü	Alan		
	Çözüm Odaklı Yaklaşım	Davranışsal Düzen	Giyim Tekstil	Sürdürülebilirlik	

**Tablo 9.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 7.

21. yy. da insanlar doğa ve çevreye karşı bu kadar koruyucu ve saygılı ile yaklaşırken giymiş oldukları rengarenk yapıda su geçirmeyen, nefes alabilen tüm kumaşlar yapı ve özellikleri barındırmaları açısından ultra koruyucu katmanlara ihtiyaç duyarlar ve bu durum hem çevreye hem de insan yapısına sayılamaz oranda kirlilik katmaktadır. Bunun nedeni bu işlevlerin her birinin genellikle farklı türde materyaller ile bir araya getirilmesi ve bunların zararlı, bozunmayan çok koruyucu katkı içeren kimyasallarla kaplanmasıyla elde edilmesidir. Kişilerin kullanım esnaslarında ve yıkamaları aşamasında ürünler her adımda

parçalara ayrılmakta toksik parçacıklar dökülmekte, oluşan bu durumla beraber materyallerin birlikteliği ayrılmakta, bu da giyilerin ömrünü kısaltmaktadır.

Eklem bacaklılar mikroskobik yapıdaki canlılar olup çamurlu habitatlarda barınabilen varlıklardır (Görsel 39). Yaşam alanlarına karşı kendilerine birer zırh ören springtailslerin vücutları; mumsu, polar olmayan bir maddeyle kaplı, küçük, sütun şeklindeki çıkıntılarla sarmalanmıştır. Bu özellikleri onların suyun yay kuyruğunun arkasından yuvarlanmasına sebep olmaktadır (<https://asknature.org/innovation/colorful-waterproof-textiles-inspired-by-arthropods/>).

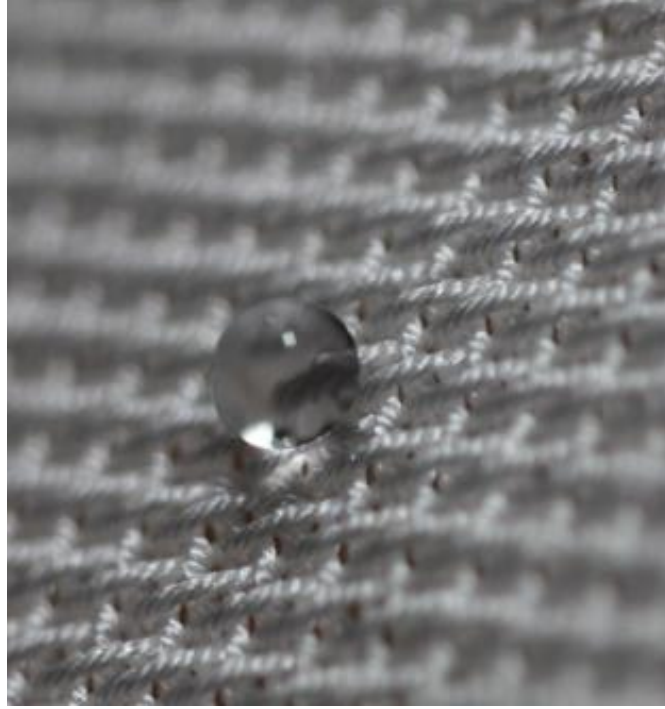
Kaplan böcekleri ve kelebekler, benzer nano ölçekli vücut yapıları ile vücutlarında ve kanatlarında renk üretirler. Farklı dokulara sahip yüzeyleri, ışığın farklı dalga boylarını kendi yoluna çevirerek kullanmasını sağlayarak birkaç set rengin mikro ölçekli noktalarını üretip farklı renkler meydana getirir; bunlar, TV ekranındaki pikseller veya noktacı bir tablodaki noktalar gibi sayısız başka rengin illüzyonunu oluşturmak için karışır (Colorful Waterproof, Erişim: 02.02.2023. <https://asknature.org/innovation/colorful-waterproof-textiles-inspired-by-arthropods/>).



**Görsel 39.** Springtails Doğadaki Görüntüsü. Erişim:12.03.2023 <https://bit.ly/43iYwoK>

Tekstil firması ise geri dönüştürülebilir, su geçirmeyen, phas içermeyen ve nefes alabilen kumaş üretmek için kendilerine eklem bacaklıları referans almışlardır. Kumaşlarını oluşturabilmek için nano-dokulu liflere çekilen polar yapıya sahip olmayan tek bir maddeyle süreci başlatıp filamentler, iki aşamalı nano-mikro yapıya sahip iplikler meydana getirmek üzere bir araya getirilir ve bunlar bükülür. Ardından nano, mikro ve makro ölçek ve boyutlarda, belli bir dokuya ve tekstüre sahip, bipolar yapıyı barındırmayan bir kumaş meydana getirmek için beraber dokunarak işlenirler. Amphitex, farklı sayılarda renk alternatifleri oluşturmak için sadece 4 farklı renkli yapıda iplik çeşidi kullanılmaktadır. Meydana gelen bu 4 ipliği farklı beraberliklerde büküyor ve farklı desenlerde dokumakta, oluşturulan bu işlem ile hem fazla sayıda renk kullanılarak yapılan boya sayısını azaltmaktadır hem de renklendirme esnasında kullanılan su miktarını yüksek oranlarda düşürmektedir (Amhico, Erişim: 04.02.2023, <https://www.amphico.uk/about-us>).

Kombinasyonlar sonucu oluşan renkli yapıdaki bu dokuma kumaş daha sonra su geçirmez, nefes alabilen membran yapıda bir bileşen ile birleştirilir, tekstil ve membran aynı malzemeden yapıldığından ortaya çıkan tasarımın geri dönüşümü çok daha kolay olmaktadır (Görsel 40).



**Görsel 40.** Geri Dönüştürülebilir Kumaş. Erişim: 12.03.2023. <https://bit.ly/45o843z>

## Malzemede Yapı Alanında Biyomimikri İncelemeleri

Tasarım Ürünü	İlham Alınan Tür	İşlevsel Özellik	Kullanım Alanı	İşleve Uygun Benzer Buluşlar
Kendi kendini Onaran Beton	Kemik Yapısı	Kendi kendini onaran beton, meydana gelen çatlakları doldurmak için kireç taşı üreten	Dış mekân kaplamaları Alt Yapı	Kendi kendini onaran beton Kendi kendini tamamlayan tuğla Kendi kendini onaran kompozit

bakteriler  
içerir.

Su Geçirme z Yapıştırıcı	Deniz Midyesi	Aljinat ve demir iyonları arasında oluşturulan bağ ile su altında yaşayabilen ürün tasarlanır.	Sağlık Ürünleri	Kertenkele kalıntısız yapıştırıcı Slug mukus-Esnek Yapıştırıcı Midye- Akıllı tutkal
Hidromorfik Malzeme	Çam Kozalakları	Kozalağın bağlı nemden etkilenerek kabuklarını kapaması	Isıtma soğutma sistemleri , Yapı	-
Renkli Su Geçirme z Tekstil Ürünleri	Eklem Bacaklar	Filamentler, mikro ve nano yapıya sahip iplik oluşturmak üzere aşamalardan geçirilip elde edilir.	Giyim Döşeme	Lotus Etkili Kaplama Namib Böceği-Boya Buzlanma Önleyici SHS-boya

**Tablo 10.** İç Mekânda Malzeme Yapısında Biyomimikri Tasarım Alanları İncelemesi 8.

### 3.1.3.2. Malzemede Renk

Mekân içerisinde bir arada bulunan ürün ve nesnelerin tanımlanabilmesi için ihtiyaç duyulan önemli katmanlardan birisi de rengin kullanımınıdır. İç mekân yerleşimlerinde çok sayıda malzeme ve materyal bulunmaktadır ancak bu malzemelerin kişilerde algılanmasını ve farkına varılmasını sağlayan en önemli basamaklardan biri mekânın

sahip olduğu ışık değerleridir. Aydınlatmanın amacı görüş kalitesini arttırarak sağlıklı görünebilirliği sağlamak ve mekâna kazandırılması istenilen atmosfer kalitesini, niteliği, estetik ve bırakılması istenilen duyguları bir araya getirmektedir (Pile, 2004, s.334).

Mekân içerisine verilen doğal ve yapay aydınlatmalar, mekânın değerini, estetik kaygısını ve kullanıcı tarafında bırakmak istediği duyusal etkiyi yönlendirebilmektedir. Rengin algılanabilmesi ve tariflenebilir olması için ilk şart, mekân içinde bulunan ışığın yeterli oranda bulunmasıdır. Mekân içerisinde gerçekleştirilen bir tasarımın, malzeme ve iç mekân kurgusu ile bütünleşik olması gerekmektedir. Kişiyne verilmesi istenilen atmosfer oluşturulmalı; renk, doku, ışık ve ürün seçimleri bu doğrultuda gerçekleştirilmelidir. Tasarımın sahip olduğu renk konumlandırıldığı alanın rengi ile algılandığında boyut aşamasında etkin rol alır. Nesne alt yapısında zıt bir renge sahip ise üç boyutta kapartma ve dokulu olarak hissiyat yaratır, tersi durum ve oluşumda ise iki boyutlu bir izlenim yaşatır. Koyu renkler mekânda daha ağır, kasvetli, boğucu ve dar bir etki; açık renkler ise daha hafif, temiz, büyük ve geniş bir etki bırakabilmektedir. Bu yönüyle renk yapıda biçim, form ve oranda da izler bırakmaktadır (Yurттаş, 2018, s.41-60).

Toplumların habitatları içerisinde kullandıkları renk alternatifleri, genel görüşte toplumun yerleşil kültür ve gelenek yapısını, gelişmişlik seviyesini, teknoloji kullanımını ve malzeme niteliklerini tanımlayabilmektedir. Böylelikle mekânı tasarlayan bireyin de kültürünü ve geleneğini buna bağlı olarak oluşturmuş olduğu estetik tasarım algısının hakkında bilgiler vermektedir (Yurттаş, 2018, s.41-60).

### **Morpho Kelebeği ve Cypris Materials Boya**

Morpho Kelebe ęi	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Su Geçir mez Kuma ş
------------------------	-------------------	------------------	-------------------	--------	---------------------------------



Çözüm

Oda  
kılı  
Yaklaşım

Organizma  
Düzeni

Otomobil  
Yapı

Sürdürülebilirlik



**Tablo 11.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 9.

Kaplamalar ve renk, estetik, uygulama kolaylığı, masraf, menzil ve toksisite ile sınırlandırılmıştır. Otomotiv, inşaat ve tüketim ürünleri gibi çeşitli sektörlerdeki yeniliklerin tümü benzer şekilde yüzey kimyasıyla sınırlıdır. Endüstride renkler tipik olarak potansiyel olarak toksik pigmentlerin, boya ve bağlayıcıların kaplamalara dâhil edilmesiyle üretilir (Morfo Kelebeği ve Cypris Boya, Erişim: 19.03.2023. <https://apply.workable.com/cypris-materials/>).

Cypris Materials, piyasada bulunan malzemelerden yapılmış ayarlanabilir yapısal renkli kaplamalar geliştirmiştir. Formüle edildiğinde ve bir yüzeye uygulandığında kaplama UV, görünür ve kızılötesi ışığı yansıtan sağlam bir nano yapı halinde kendiliğinden birleşir ve toksik pigmentlere ve boyalara olan ihtiyacı ortadan kaldırır. Bu yaklaşımın basitliği, milyonlarca dolarlık üretim ekipmanının basit bir boya fırçasıyla değiştirilmesini mümkün kılmaktadır. Bu kaplamalar, kelebek kanatlarında, tavus kuşu tüylerinde ve opal değerli taşlarda gözlenen parlak renkleri üreten, doğal olarak oluşan nano yapıları kopyalamak üzere tasarlanmıştır (Görsel 41).



Mavi morfo kelebekler parlak mavi rengi oluşturmak için pigment kanatlarını kullanmaz. Onların kanatları, kanat yüzeyine çarpan ışık dalgalarının kırılarak birbirini engellemesine neden olan katmanlı bir mikro yapıya sahiptir, böylece belirli renk dalga boyları birbirini yok ederken diğerleri mavi, yoğunlaşıp yansımaktadır (Morfo Kelebeği ve Cypris Boya, Erişim: 19.03.2023. <https://apply.workable.com/cypris-materials/>).





Görsel 41. Morfo Kelebeği ve Cypris Boya. Erişim: 19.03.2023. <https://bit.ly/45p2wpk>

## Gökkuşağı Tavus Kuşu Örümcekleri- Renk Değiştiren Ekran Teknolojisi

Gökkuşağı Tavus kuşu Örüm ceği	Tasarım Biçi mi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Renk Değiş tiren Ekran
	Çözüm Od aklı Yak laş ım	Davranışsa İ Düze y	Elektronik Göster ge Güvenlik Cihazl arı	Sağlık	

Tablo 12. Tasarım Yaklaşım Tablosu 10.

Bitki ve hayvanlarda bulunan ve değişken renk geçişlerine sahip deri rengi desenleri genel olarak görünür dalga boyu mesafesinin sadece belli bir alanını kapsar. Örneğin yanardöner rengi yapay veya doğal ışığın geliş açısına göre mavi renkten mor renge geçişi gözükse de morfo kelebeklerinin kanatları yüksek oranda mavidir. Farklı renk alternatifleri

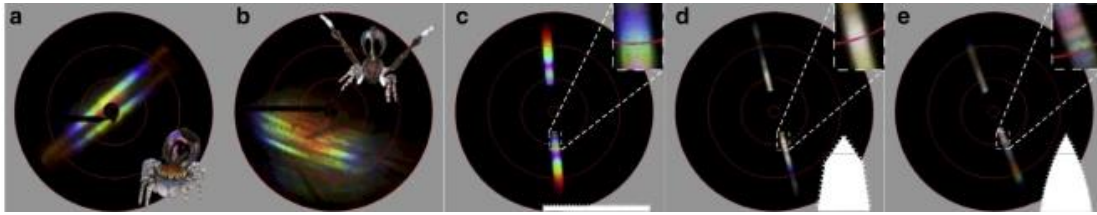
ve deseni sergileyen birkaç sayıda organizma, bunu vücudunda bulunan her bir tüy boyunca uzamsal doğrultuda ayrılmış nano yapılar kullanarak oluşturabilir ve maviden kırmızıya geçişi sağlayan bir renk kombinasyonu oluşturur. Bu sebeple, canlının vücudunda bulunan tüyün üzerindeki belirlenmiş herhangi bir noktanın rengi, görüş açıları arasındaki farklılar ile ayrık tonlar arasında herhangi bir değişiklik söz konusu olmaz. Buna karşılık olarak iki adet küçük yapıda erkek ve dişi Avustralya tavus kuşu örümceği erkeklerinin karın pullarının rengi kırmızıdan yeşile ve giderek de mor renge yaklaştığı saptanmıştır (Görsel 42). Spektrumdaki her rengi sergilemek ve gösteri yapmak için karşı cinsine karşı kur yapma sırasında karınlarını potansiyel eşlerine doğru kaldırır ve hareket ettirmeye başlarlar. Tavus kuşu örümceklerinin bu özelliklerine dikkat çeken tasarımcılar elde etmiş oldukları bu bilginin, küçük yapıda yüksek çözüm gücüne sahip ışık yaymada verimli bir tasarımda enerji kaynağı olarak kullanılabilir olmasına değinmişlerdir (Hsiung, 2017, s.1-8).



**Görsel 42.** Gökkuşağı Tavus Kuşu Örümceği. Erişim: 02.03.2023. <https://bit.ly/3pVNY0c>



Mevcut olarak bulunan yüksek enerji ve parlak ışıklara yerleştirilen ekran tasarımlarında, uzun süreli kullanım sonucunda göz yorgunluğu, gözde kuruma, baş ağrısı ve diğer sağlık problemlerine sebebiyet vermektedir. Biyomimikri esinli bu tasarım ise ekran yüzeyinde nano ölçekli kırınım ızgara yapılarına sahip mikroskobik bir 3D kontura sahiptir. Bu kırınım

ızgara yapıları, yeni bir nano-3D-yazıcı kullanılarak yazdırılır. Izgara yapılarının ve ölçeklerin mikroskobik eğriliğinin kombinasyonu, ışığın çeşitli dalga boylarına ince ayarlı olarak ayrılmasını ve izole edilmesini sağlayarak yanardöner rengin görüntülenmesini sağlanabilmektedir (Görsel 43). İç mekânda ve cephelerde kullanılan led giydirmeler ve ekranlarda, bilgisayar ve televizyon gibi düzenli olarak kullanmış olduğumuz sistemlerde, okuma gözlükleri ve iç mekân aydınlatma sistemlerinde ve yatak ucu led aydınlatmalarında kullanılabilir (Hsiung, 2017, s.1-8).



**Görsel 43.** Gökkuşaağı Tavus Kuşu Örümceği Ekran Üzerinde Kırılma ve Yansıma Görselleri (a,b,c,d ve e). Erişim: 12.03.2023. <https://bit.ly/422fdUI>

### Discosoma Coral-Renkli Tekstil Ürünleri

Discosoma Coral	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Renkli Tekstil Boya
	Problem Odaklı Yaklaşım	Organizma Düzeyi	Giyim Tekstil	Sürdürülebilirlik	

**Tablo 13.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 11

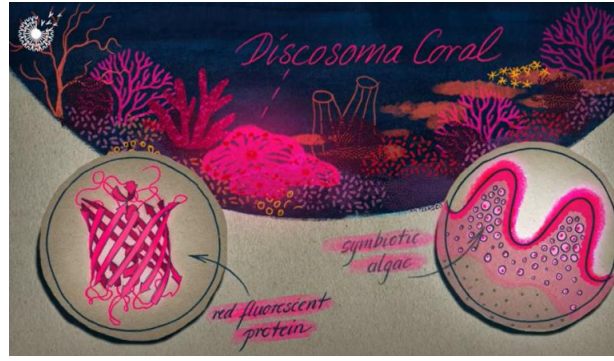
Günümüz dünyasında küresel çapta tekstil alanında yılda yaklaşık olarak 1,2 milyar ton CO2 üretimi sağlanmaktadır. Tekstil ürünü ve renklendirme işlemi gerçekleştirilirken kullanılan atık suyun yaklaşık %20'si boyalardan kaynaklanmaktadır. Endüstri anlamında ise küresel kirliliğin %35'lik dilimini petrol bazlı sentetik elyaflar oluşturmaktadır. Doğanın ve çevrenin bizlere vermiş olduğu küresel sinyaller ile tasarımcılar bu konuya el atmış ve discoma coralda esinlenerek yeni bir tekstil boyası ortaya çıkarmışlardır. Discosoma coral,

yaşamını devam ettirebilmek için alg ile simbiyotik ilişkiyi devam ettirebilmesi renklendirici kaynağı olan RFP'nin (kırmızı flüoresan proteini) yapısına bağlıdır (Görsel 44). Werewool doğal yapıda herhangi bir yapay ürün ve plastik kullanmadan renk oluşturabilmesi için doğada bulunan proteinleri taklit etmektedir (Gökuşağı Tavus Kusu Örümceği, Erişim: 12.03.2023, <https://www.nature.com/articles/s41467-017-02451-x> ).



**Görsel 44.** Discosoma Coral. Erişim: 12.03.2023. <https://bit.ly/424xVdX>

Werewool discosoma coraldan almış olduğu protein ile özel estetik ve yüksek işlev özellikleri barındıran yapısal olarak ayrılabilen lifler oluşturmak için lif geliştirme merkezi tasarlamıştır. Doğadan ilham alan ve biyoteknoloji araçlarını kullanarak işleyişini sürdüren Werewool, tüketicilerinin talep ve ihtiyaçlarını karşılayan renk, kumaşta esneme ve nem dengesini kurabilmek gibi doğal özellikler barındıran tekstiller için DNA görevi gören kumaş türü elyaflar tasarlamak adına platform geliştirmektedir. Mercan ailesinde yer alan Discosoma'nın bazı çeşitlerinde bulunan kırmızı flüoresan proteini doğada bulunan yapılarındandır. Kırmızı flüoresan proteindeki DNA'yı oluşturmak istediği ürüne enjekte ederek karışım hazırlayan ekip bağımlı lifler üreten toksik boyalara, aprelere ve petrol bazlı sentetiklere ihtiyaç duymadan tekstil ürünleri meydana getirebilmektedirler (Gökuşağı Tavus Kusu Örümceği, Erişim: 12.03.2023, <https://www.nature.com/articles/s41467-017-02451-x>).



**Görsel 45.** Discosoma Coral Alınan Protein. Erişim: 12.03.2023. <https://bit.ly/3Mv9yAl>

### Malzemede Renk Alanında Biyomimikri İncelemeleri

Tasarım Ürünü	İlham Alınan Tür	İşlevsel Özellik	Kullanım Alanı	İşleve Uygun Benzer Buluşlar
Renk Değiştiren Boya	Morpho Kelebeği	Kelebeğin belirli renge yoğunlaşmış yansıtmasından esinlenerek yapısal renkli kaplamalar üretilmiştir.	Otomotiv Sektörü Tüketici Ürünler Yapı	Yansıtıcı Önleyici Güneş Panelleri Renk Değiştiren Güvenlik Etiketleri
Renk Değiştiren Ekran	Gökkusağı Tavusku Örümeği	Örümeğin kur yapma sırasında renk değiştiren vücut yapısından tasarlanan ekran teknolojisi	Elektronik Göstergeler Güvenlik Aletleri	Kelebekler-Doğal Görünümlü Ekran Bakteriler- Film Malzemeleri
Renkli Tekstil Ürünleri	Discosoma Coral	Discosoma Coral DNA'sından esinlenilerek oluşturulan proteinlerden	Giyim Tekstil	-

## üretilen bağımlı lifler

**Tablo 14.** İç Mekânda Malzemede Renk Tasarımında Biyomimikri Tasarım Alanları İncelemesi.



### 3.1.3.3. Malzemede Doku

Doku; mekân ve ürün tasarımında renk ve ışığın yeterli seviyede sağlandığı durumlarda daha doğru ve verimli bir şekilde algılanmaktadır. Örneğin, texture olarak koyu renge sahip bir masif ağacı algılamak, doğal veya yapay ışık altında duran orta büyüklükte objeyi algılamaktan daha zordur. Bu durumda mekânda bulunan yapı elemanlarının doğru ve net bir şekilde algılanabilmesi için ışık, renk, malzeme ve dokunun yeterli düzeyde sağlanması sonucuna varılmaktadır. İç mekân tasarımı ve kurgusunda malzemede dokusal yönelimlerde farklılıkları kullanmak çeşitli algısal etkileri bir arada kullanmaya sebebiyet vermektedir. Bu durum gözlerimizi kapatarak alçı ile dokulu bir şekilde boyanmış duvara dokunmamız ile kadife örtü ile çevrelenmiş koltuga dokunmamız malzeme yüzeylerinin oluşturmuş olduğu hissiyatın farklı etkilerinden sadece birkaçıdır. Mekân içerisinde kaygan ve pürüz bulunmayan, parlak yüzeyler daha soğuk ve donuk etki oluşturabileceği; dokulu ve yumuşak yüzeyler daha sıcak bir etki bıraktığı düşünülmektedir (Aslan ve Atik, 2015, s.2-120).

Doku; yüzey yapısı, renk, texture ve ağırlık gibi iki boyutta karşılığı olan öğeleri, üçüncü boyuta taşıyan bir tasarım unsurudur. Yapısı ve şekli itibari ile yüzeyi tarifleyen ve kimlik kazandıran bir öğedir. Bu şekilde mekânın atmosferi ve kimliği, diğer fiziksel etkenler ile beraber oluşturulmaktadır. Atmosferin oluşumuna destek sağlamakta ve estetik değerlere atıfta bulunmaktadır (Atalayer, 1994, s.194).

### Nilüfer Çiçeği ve Renkli Tekstil Boya

Nilüfer Yaprığı	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Renkli Tekstil Boya
-----------------	----------------	---------------	----------------	--------	---------------------

	Çözüm Odaklı Yaklaşım	Davranışsal Düzen	Yapı	Çevre Kirliliği	
---	-----------------------------	----------------------	------	-----------------	---

**Tablo 15.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 13

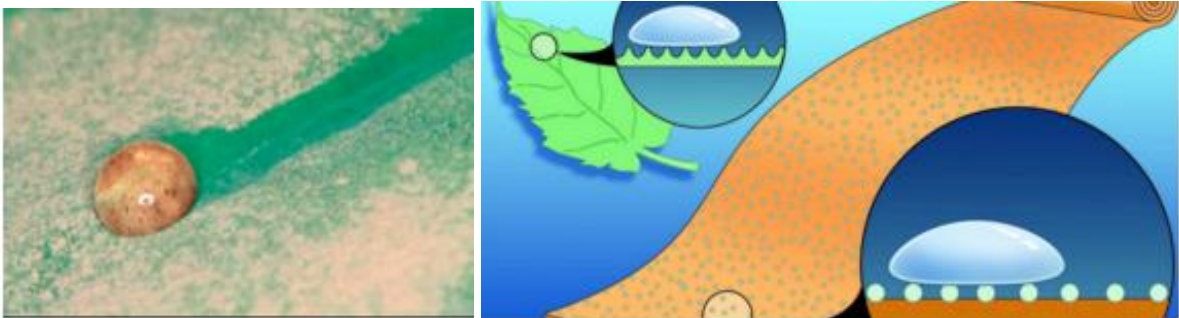
Lotus bitkisinin bırakmış olduğu bu etki göz önüne alındığında öncelikli özelliği Lotus çiçeği yaprağında bulunan pigmentasyonlar aracılığı ile kendisini temizleyebilme özelliğine sahip olmasıdır; çeşitli hayvan ve bitkilerde de görülebilen aynı tür etkiler bulunmaktadır. Bunlara namib böceği, sürahi bitkilerini örnek verilebilir (Gruber , 2011, s.11-69). Bu su itici akıllı yüzey dokuları tasarımcıları ve bilim adamlarına yeni düşünce yolları açarak güncel malzemeler üretmeleri hususunda yol gösterici olmuştur; örneğin yapı iç mekan ve cephe yüzeylerinde kullanılmak üzere tasarlanmış ve üretimi gerçekleştirilmiş olan kendi kendini temizleyen boya bileşenleri kabul edilmektedir. Bu tür doğadan ilham almış tasarımlar, yüzeylere teması gerçekleşen nemi yüzeyden uzaklaştırarak yapı yüzeylerinin nefes alabilir olmasını ve kirin oluşumunu engellemesi nedeniyle daha temiz görünmesini sağlamaktadır. Lotus yaprağı, günümüze kadar yapılan keşifler neticesinde doğada bulunan iyi bir yapıya sahip su geçirimi olmayan malzeme olarak nitelendirilmektedir. Lotus bitkisinin yaprak yüzeyi ince bir mum salgısı ile çevrelenmektedir, bu salgı yaprağın hidrofobik (su itici) özelliğe sahip olmasına neden olmakta ve suyun yaprak tarafından emilmesini önlemektedir (Görsel 46).





**Görsel 46.** Lotus Bitkisi. Erişim: 19.03.2023. <https://bit.ly/45sWWT9>


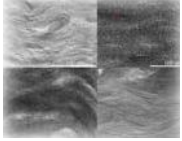
Ortaya çıkan bu salgı aynı zamanda yüzeyde bağlanabilme özelliğine sahip olan ve su ile temasında akıp giden çeşitli toz ve partiküllerin yüzey alanından uzaklaştırılarak dış alana atılmasına sebebiyet vermektedir, oluşan bu durumun asıl amacı ise lotus yaprağını enfeksiyonlara karşı korumak ve daha verimli fotosentez için gerekli şartları yerine getirmektir (Gruber, 2011, s.11-69). Lotusan doğadan esinlenerek oluşturulan ve yenilikçi bir yaklaşım tarzı olan biyomimikri ile gerçekleştirilen bir tasarım ürünüdür, Bonn Üniversitesi çeşitli nitelikleri barındıran farklı firmalar ile birlikte bir araştırma yapmış ve içinde hidrofobik silika gibi nano partiküllerin bulunduğu yapışkan bir film olan boyayı tasarlamıştır (Görsel 47). Gerçekleştirilen yenilikçi bu buluş inovasyonun biyoloji, bilim endüstri değerlerinden yola çıkılarak hassas bir iş birliği ile yapılmış olmasıdır (Shimomura, 2010, s. 53-75).



**Görsel 47.** Lotusan Boya Fiziksel Yapısı. Erişim: 19.03.2023. <https://bit.ly/45sWWT9>



## Sedef- Geçirimsiz Kaplama

Sedef	Tasarım Biçimi	Yaklaşım Türü	Kullanım Alanı	İçerik	Geçirimsiz Kaplama
	Çözüm Odaklı Yaklaşım	Organizma Düzeyi	Sağlık Elektronik Cihaz	Koruma	

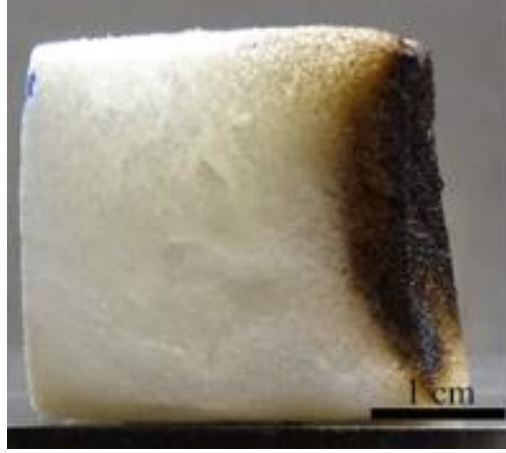
**Tablo 16.** Tasarım Yaklaşım Tablosu 14.

Sedef veya sedef asıllı canlılar, bazı yumuşakçaların kabuklarının hareket ettikçe renk değiştiren iç bileşenini meydana getirir. Aragonit plakalarının (kalsiyum karbonat formundan olan bir mineral türü) çevresinde ve iç kısmında bulunan doğal polimerlerin bir bileşimidir. Polimer, plakaların bir arada olmasını sağlarken, üzerine uygulanan kuvvet altında bir yandan diğer yana kaymalarına ve içlerinde oynamalarına mücadele ederek sedefin hem güçlü hem de esnek bir yapıda olmasını sağlamaktadır (Görsel 48).



**Görsel 48.** Nacre İç Kısım Görseli. Erişim: 09.03.2023. <https://bit.ly/3IA4JVh>

Ürün geliştirici ve tasarımcıların, sedefin bu özelliğini keşfetmeleri üzerine bir kaplama geliştirdiler (Görsel 49). Kaplama, yüksek düzeyde geliştirilen nano tabakalardan oluşan polimer matristen tasarlanmıştır. Kaplamayı oluşturmak için nano tabakalar belirli demetler halinde sıralanmış ve hazır hale getirilmiştir. Polimer, levhaları oluşturulan yerlere sabitlemek için levhalar kendi aralarında hareket etmektedir. Oluşturulan bu malzeme, üzerine yerleştirildiği alt tabakanın formunu meydana getirmektedir. Demir bileşenlerden ve paslanmaz çelikten yüzde 60 oranında dayanıklı olduğu böylelikle ateşten ve suyun oluşturmuş olduğu nemden korunmak için çeşitli tasarım alanlarında ve malzemelerde kullanılacağı kaçınılmazdır (Fire proof Coating Material, Erişim: 09.03.2023, <https://asknature.org/innovation/fireproof-coatingmaterialinspired-by-nacre/>).



**Görsel 49.** Yatay Yanıcılık Testinden Sonra İşlenmiş PU Köpüğün Dijital Görüntüsü.

Erişim: 09.03.2023. <https://bit.ly/3MtqEPc>

## Malzemedeki Doku Alanında Biyomimikri İncelemeleri

Tasarım Ürünü	İlham Alınan Tür	İşlevsel Özellik	Kullanım Alanı	İşleve Uygun Benzer Buluşlar
				StoColor Boya X-Terior Kaplama
Kir Tutmayan Boya	Nilüfer Çiçeği	Çiçeğin yaprağının kir ve toz tutmama özelliğinden yararlanılarak geliştirilen, cephe ve iç mekan boyalarında kullanılan tasarım ürünü.	İnşaat Yapı	Pirin Yaprığı Süperhidrofobiklik Salyangoz Kabuğu- Hidrofilik ve olefilik Ağustos Böceği Kanadı- Süperhidrofobiklik Balı pulu Süperhidrofobiklik
Geçirimsiz Kaplama	Sedef (Nacre)	Kaplaması yapılan malzemeleri nem ve su geçirmesine karşı koruyarak uzun süre	Elektronik Gösterge Güvenlik Alak	Mantardan İlham Alan Bina Yalıtımı

		kullanımını sağlar.	tlar i	
Renkli Tek stil Ürü nleri	Discosom a Coral	Bitkinin içerisinde bulunan RPF kırmızı floresan proteini ile tekstil dünyasına doğal ve katkısız bir renk sağlar.	Giyim Tekstil	Pirinç Yaprığı Morpho Kelebeği Gül Taç Yaprığı

**Tablo 17.** İç Mekânda Malzeme Doku Biyomimikri Tasarım alanları İncelemesi.

#### 4.BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER

Alışagelmiş günlük nesnelere, mobilyadan, mimarlık ve peyzajdan kentsel planlamaya kadar uzanan ve insanın yaratıcılığına dayalı olarak çevreye estetik bir uyum getirmeyi amaçlayan üretim etkinliği; tasarımlama işi, dizayn (Hasol. 2017. s.454).

Bu çalışmada, Hasol'un tariflediği, tasarımda insanoğlunun becerileri ile gerçekleştirdiği, alet ve teknolojiyi kullanarak yaptığı, geçmişten ve günümüzden çokça esinlenerek tasarımına yön verdiği işlerde bireylerin farkına varmış olduğu duruma değinilmektedir. Bu, doğayı kendisine referans alan biyomimikriden başkası değildir. Yapılmış olunan tasarım ürünlerinin çoğunda bir kılavuz ve altlık gerekmektedir. Gerek iç mekân tasarımları olsun gerek cephe, peyzaj, mobilya, yapı ve yapı ürünleri tasarımlarında bir problemin oluşundan veya ihtiyacın doğuşundan ürün tasarlamaya yönelim gerçekleşmektedir. Bu çevrede yokluğu hissedilen bir aydınlatma veya oturmada sıkıntı ve sorun yaşanan oturma

elemanları olabilir. Bireylerin problemi ve sorunu kendisine odak alarak yapmaya başladığı bu tasarım yolunda tasarımcılar bu durumu kendilerine her zaman referans olarak almaktadır. Bu arayışın ve çalışma verilerinin sonucu tüm koşullarda doğaya ulaşmaktadır veya bir noktadan doğayı kendisine referans alan ürünü kendisine referans almaktadır. Tasarım sürecinde tasarımcıların izlemiş olduğu yol ile doğanın kendi döngüsünü oluştururken izlemiş olduğu yolun bu denli benzerliği tasarımcılara ve nice bilim insanlarına ışık olmuştur.

Penguenlerinin derilerinde bulunan biyolojinin bulunmuş olduğu ortama göre şekillenmesi, yaşam şartlarını uyum sağlayabilir pozisyonda olması tasarımcıları tasarlama sürecinde ilham alınması adına doğaya itmektedir.

Doğa kendi içerisinde kurgusunu oluştururken bu kurgudan beslenerek tasarımları oluşturmak üretici ve kullanıcılara büyük faydalar sağladığı saptanmış, biyomimikrinin bu alanda genişlemesini sağlamıştır. Çözümüne ulaşamadığımız her işin doğada karşılığını bulabilmek tasarımcıları heyecanlandırma potansiyeli bulunmaktadır.

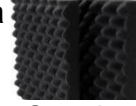
Bu çalışma kapsamında doğanın bizlere sunmuş olduğu bu imkânların yeniliklere ve çözümlere kavuşmasını, tasarım süreciyle uyumlu doğal organizmalar ve özelliklerini bulabilmeyi, bulunan buluşların iç mekân tasarımlarında kullanım alanlarına yeni öneriler sunmayı ve böylelikle tasarım zincirini genişleterek iç mekân yapı elemanlarında doğadan izler taşıyan yeni tasarım çözümlerini getirmeyi hedeflemektedir. İç mekân yapı elemanlarında fiziksel etkenler üzerinde yoğunlaşarak fiziksel etkenlerin iç katmanlarından olan ölçü ve oran elemanları, ışık ve aydınlatma elemanları ve malzeme ile çalışma altlığı oluşturulmuş; bu alanlarda doğadan ilham alarak tasarlanan tasarımların mekân içerisinde karşılıkları aranmıştır. Bulunan çalışmalar ve yenilikler doğrultusunda iç mekânda kullanılacak alan ve ürün önerilerine yer verilmiş olup bu veriler tablolastırılarak tasarımı gerçekleştirilmiştir.

## Fiziksel Etkenlerde Örneklerle Biyomikri Kavramının İç Mekân Tasarımında Öneriler

FİZİKSEL ETKENLER	Alt	Esin Kaynağı	Tasarım Ürünü	Kullanım Alanı
	Başlık			
Ölçü ve Oran				Araç ve Havacılık Sektörü

**Mekansal Öneriler**

İç mekan duvar tasarımları dekoratif kaplamalar kullanılarak gürültü ve ses emilimini arttırmak.

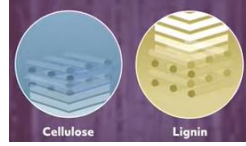


Görsel. 50

Zemin kaplamalarında 3 boyutlu doku kullanımları sağlayarak sürtünmeyi arttırmak.



Görsel. 51



Ağaç Yapısı



Güçlü ahşap

Cephe  
Tasarım  
Do  
natı

### Mekansal Öneriler

Yapı içerisinde yüksek maliyet ve ağırlık taşıyan tavan sistemlerinde kullanılması



Görsel. 52

İç mekan zemin ahşap kaplama sistemleri  
Parke masif kaplamalar)



Görsel. 53

mobilya kuvvetlendirme yerlerinde (kayıtlar- ahşap birleşim yerlerinde yabancı cisim görevinde-kavela üretiminde)



Görsel. 54

Amorf formda üretilmesi istenen ahşap tasarım projelerinde



Görsel. 55

İZİKSEL  
ETKİNLİK

Alt  
B  
a  
ş  
ı

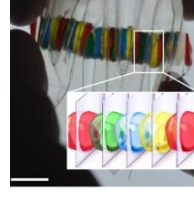
Esin Kaynağı

Tasarım Ürünü

Kullanım  
Alanı



Elektirikli Yılan Balıkları



Esnek Piller

Kalp Cihazları

**Mekansal Öneriler**

Taşınabilir cep aydınlatmalarda tasarlanabilir  
(Deprem çantalarında, ışık ihtiyaçlarında)



Görsel. 56

Kumanda, saat, lazer v.b pillerde



Görsel. 57

Kamp malzemelerinde ( demonte olarak istenilen  
yerlere takılabilecek şekillerde,yapıştırımlar gibi).

Kalem arkasında ışıksız bir ortamda kitap okuma  
aparatlarında



Görsel. 58

**Tablo 19:** Işık ve Aydınlatma Alanında Mekansal Öneriler.

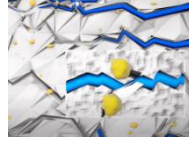
( **Görsel 56.** [bit.ly/3XNU5Au](http://bit.ly/3XNU5Au), **Görsel 57.** [bit.ly/3XMYBPZ](http://bit.ly/3XMYBPZ), **Görsel 58.** [bit.ly/3ObGeAN](http://bit.ly/3ObGeAN) )



Alt Başlık	Esin Kaynağı	Tasarım Ürünü	Kullanım Alanı
------------	--------------	---------------	----------------



Kemik Yapısı



Kendini Onaran Beton

Duvar Onarımları

### Mekansal Öneriler

İç mekân ıslak hacim seramiklerinde



Görsel. 59

Kalekim yapıştırıcılarında (su sızdırmayı önlemek için kendini onarması )



Görsel. 60

Yapı Çatlayan cam parçalarında (bölücülerde, duşakabinler)



Görsel. 61

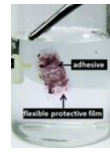
Mutfak dolapları, masalar, depolama alanlarında (su alarak kabaran veya deforme olan yerlerde)



Görsel. 62



Kahverengi Yosun Deniz Midyesi



Su Geçirmez Yapıştırıcı

Tıbbi

Malzeme

### Mekansal Öneriler

Seramiklerde hızlı yapıştırılan seramik yapıştırıcıları



Görsel. 63

Evye altı yapıştırıcıları, ıslak hacim kapı altları sabitleme ürünü



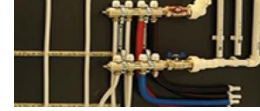
Görsel. 64

Islak hacim duvar monte ürün yerleşimi



Görsel. 65.

Musluk içleri ve boru birleşim yerleri (tesisat)




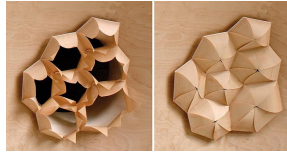
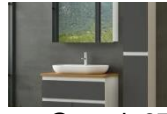


Görsel. 66.

Amorf formda üretilmesi istenen ahşap tasarım projelerinde

**Tablo 20:** Malzemede Yapı Alanında Mekansal Öneriler 1.

(**Görsel 59.** [bit.ly/3NKtEHs](http://bit.ly/3NKtEHs), **Görsel 60.** [bit.ly/3DbwccJ](http://bit.ly/3DbwccJ), **Görsel 61.** [bit.ly/44sZBev](http://bit.ly/44sZBev), **Görsel 62.** [bit.ly/3PR3HZx](http://bit.ly/3PR3HZx), **Görsel 63.** [bit.ly/46NJZDV](http://bit.ly/46NJZDV), **Görsel 64.** [bit.ly/46J9Vk1](http://bit.ly/46J9Vk1), **Görsel 65.** [bit.ly/46PvK1m](http://bit.ly/46PvK1m) **Görsel 66.** [bit.ly/3Ofa4Vq](http://bit.ly/3Ofa4Vq))

FİZİKSEL ETKENLER

Alt Başlık	Esin Kaynağı	Tasarım Ürünü	Kullanım Alanı
	 İğne Yapraklı Ağaç Kozalağı	 Hidromorfik Malzeme	Isıtma Soğutma Sistemleri
Malzeme Yapı	<b>Mekansal Öneriler</b> Islak hacimde kullanılan donatı kapaklarında nem oranı arttıkça kapakların yüzeylerinde kendiliginden kapanan malzeme kaplaması  Görsel. 67. Dış cephe ve iç mekânlarda kullanılan aydınlatmalar elektrik kaplı ürünlerin üzerinde nem oranını hissettiği  Görsel. 68. anda ürünü koruma amaçlı kapanan kaplamalar 		

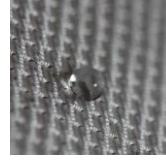
Balkon ve dış mekân oturma  
elemanlarında doğa olaylarına

Görsel. 69.

karşı koruma amaçlı çeperler örülebilir



Eklem Bacaklılar



Renkli Su  
Geçirmez  
Tekstil  
Ürünleri

Giyi  
m  
Tekstil

### Mekansal Öneriler

Toplu kullanım alanları zemin kaplamalarında (halı,  
kumaş- duvar -mobilya kaplamaları)



Görsel. 70.

Islak hacim -tezgâh önü perdelerde



Görsel. 71.

Hastane ve kreş yataklarında



Görsel. 72.

Oturma elemanları kumaş kaplamalarında

**Tablo 21:** Malzemede Yapı Alanında Mekansal Öneriler 2.

( **Görsel 67.** [bit.ly/3rsMHyF](http://bit.ly/3rsMHyF), **Görsel 68.** [bit.ly/3PV3Ye6](http://bit.ly/3PV3Ye6), **Görsel 69.** [bit.ly/3D9GZ7i](http://bit.ly/3D9GZ7i), **Görsel 70.** [bit.ly/43t3dvl](http://bit.ly/43t3dvl), **Görsel 71.** [bit.ly/3DbwFvv](http://bit.ly/3DbwFvv), **Görsel 72.** [bit.ly/3OdReOq](http://bit.ly/3OdReOq) )

**FİZİKSEL ETKENLER**

<b>Alt Başlık</b>	<b>Esin Kaynağı</b>	<b>Tasarım Ürünü</b>	<b>Kullanım Alanı</b>
<b>Malzeme</b>	 Kelebeği Morpho	 Renk Değiştiren Ekran	Otomobil Sektörü Yapı

**Mekansal Öneriler**

İç mekân ayna tasarımlarında



Görsel. 73.

İç mekân bölücü elemanlarında bölücü  
rengini değiştirebilmede



Görsel. 74.

Aydınlatma elemanlarında ortama  
verilen

ışık renginde



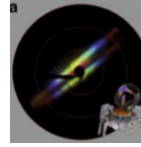
Görsel. 75.

Aksesuar ürünlerinde farklı renkler  
oluşturularak

sürdürebilirliği sağlamada



Gökkuşığı Tavus Kuşu  
Örümcekleri



Renk Değiştiren  
Ekran  
Teknolojisi

Cephe  
Tasarım  
Do  
natı

### Mekansal Öneriler

Gözlük camı ve iç mekân pencere camı kullanımı



Görsel. 76.

İç Mekân led kaplamalarda atmosfer  
değişimlerinde



Ayna ve cam uygulamalarında (Tavan  
sistemlerinde





yansımaya önlemede)

Görsel. 77.

Bilgisayar ve Televizyon Ekranlarında (kapalı kullanımda )


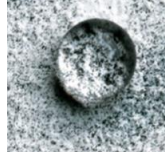




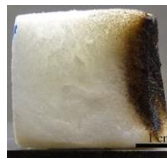
**Tablo 22:** Malzemede Renk Alanında Mekansal Öneriler 1.

(Görsel 73. [bit.ly/44qMQ4i](http://bit.ly/44qMQ4i), Görsel 74. [bit.ly/3JVWQua](http://bit.ly/3JVWQua), Görsel 75. [bit.ly/3pOPDoL](http://bit.ly/3pOPDoL), Görsel 76. [bit.ly/3OdXbuL](http://bit.ly/3OdXbuL), Görsel 77. [bit.ly/3XResg9](http://bit.ly/3XResg9))

FİZİKSEL ETKENLER		Alt Başlık	Esin Kaynağı	Tasarım Ürünü	Kullanım Alanı
Malzeme	Renk				Giyim Tekstil
			Coral	Discosoma	Renkli Tekstil Ürünleri
			<b>Mekansal Öneriler</b>		
			Mobilya ve donatı kullanımında )	kaplamalarında (tekstil	
			Ağaç malzeme renklendirmede (renklendirme )		Görsel. 78.
			Halı ve nevresim takımı gibi günlük kullanım ürünlerinde		
					Görsel. 79.
			Renklendirilmiş peçeteler yerine kullanılması		

**Tablo 23:** Malzemede Renk Alanında Mekansal Öneriler 2.

(Görsel 78. [bit.ly/43mqDD6](http://bit.ly/43mqDD6), Görsel 79. [bit.ly/3JVbVqQ](http://bit.ly/3JVbVqQ))

Alt Başlık	Esin Kaynağı	Tasarım Ürünü	Kullanım Alanı
			Yapı
	Nilüfer Çiçeği	Leke Tutmayan Boya	
	<b>Mekansal Öneriler</b>		
	Toplu taşıma ve toplu kullanım alanlarında el temas kurulan yerlerde (düğmeler, metal uzantılar, kapı kulpları, koltuklar)		 Görsel. 80
Malzeme	Doku	Mutfak dolabı altlarında (yağ ve leke tutması önleme) Halı ve perde kumaşlarında	 Görsel. 81
		Yapı giriş seramiklerinde (kiri içeri almayı önleme amaçlı)	 Görsel. 82
			Sağlık Alanı Elektronik Cihaz
	Sedef	Geçirimsiz Kaplama	



## Mekansal Öneriler

Nemden kaynaklanan hasar bırakan cihazlara karşı koruma kaplamalar (çamaşır-bulaşık makinaları, dola



Görsel. 83

Ahşap yapıların dış ceperlerine



Görsel. 84

Parke zemin kaplamalarına

Elektronik mutfak eşyalarını barındıran dolap içlerine



Görsel. 85.

Telefon kılıflarına (bilgisayar, televizyon v.b)

**Tablo 24:** Malzemede Doku Alanında Mekansal Öneriler.

(**Görsel 80.** [bit.ly/43papZC](http://bit.ly/43papZC), **Görsel 81.** [bit.ly/44IPquF](http://bit.ly/44IPquF) **Görsel 82.** [bit.ly/3XOHQnm](http://bit.ly/3XOHQnm), **Görsel 83.** [bit.ly/3Y5c1Hj](http://bit.ly/3Y5c1Hj), **Görsel 84.** [bit.ly/44p8B4c](http://bit.ly/44p8B4c), **Görsel 85.** [bit.ly/3NOA1JJ](http://bit.ly/3NOA1JJ) )

Bu tez çalışması ile iç mekân fiziksel etkenlerin tasarım elemanlarında ölçü ve oran, ışık ve aydınlatma ve malzeme bileşenleri üzerinde genel çalışma oluşturularak yapı dilindeki karşılıkları aranmaktadır. Elde edilen veriler doğrultusunda iç mekân örnekleri verilerek tasarım süreci ifade edilmektedir. Doğa ve doğadan ilham alınarak elde edilen tasarımlar ile iç mekân yapı elemanları bağdaştırılarak elde edilen tasarımların künyeleri oluşturulmakta ve bu tasarımların iç mekandaki karşılıkları aranmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda ölçü ve oran, ışık ve aydınlatma üzerinde toplam 3 adet tasarım ürünü incelemesi yapılmıştır. Malzeme alanındaki veriler yapı, doku ve renk alt başlıklarında biyomimikri alanındaki karşılıkları aranarak toplam 9 tasarım ürünü elde edilmektedir. Malzeme alanında yapılan tasarımların ise diğer etkenlere kıyasla oransal olarak fazlalığına yer verildiği ön görülmüştür.

Buluşların özellikleri ve kullanım alanları doğrultusunda iç mekân ve cephe tasarımlarındaki yeni öneriler sunulacak ve yeni buluşlara fayda sağlaması hedeflenmektedir. Böylelikle doğaya verilen önemin artırılması ve doğanın tasarım

sürecinde iyi bir referans olduğu, problemlerin çözümlerini barındırđı ve bunu minimum zarar ile maksimum düzeyde verimle yapması sonucuna varılmaktadır.

Elde edilen önerilerin ise tasarım ve yapı alanı ile ilgilenen tüm bireylere referans olması ön görölmektedir. Bu sayede tasarım yöntemi ve geliştirme bağlamında izleneye ortaya koyan doğanın ve barındırılmış olduğu canlıların irdelenmesine bunların mekansal karşılıklarının aranmasının fayda sağlayacağı düşünölmektedir.

## KAYNAKLAR

Altun, Ş. (2011). Doğanın İnovasyonu-İnovasyon İçin Doğadan İlham Al. Elma Yayınevi.

Amphico. Erişim.04.02.2023. <https://www.amphico.uk/about-us> .

Aslan, F., Aslan, E., & Atik, A. (2015). İç Mekânda Algı. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi , 5 (11), s.139-151.

Arkeofili. Erişim: 01.01.2023. <https://arkeofili.com/tas-aletler-neandertal-avciliginin-hikayesini-anlatiyor/>).

Atalayer, F. (1994) Temel Sanat Öğeleri, Anadolu Üniversitesi Matbaası, Eskişehir. s. 63-170.

Basalla, G. (1988). Teknolojinin Evrimi . New York : Cambridge University Press. s. 49-55.

Benyus, J.M., (1997). Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. New York: HarpenCollins.

Benyus, J.M., (2007). A Biomimicry Primer. Erişim: 19.12.2022, <http://www.gcf.org.sa/Documents/Janine%20Benyus%201.pdf> .

Berman, M. (2012). Katı Olan Her Şey Buharlaşıyor: Modernite Deneyimi. İstanbul: İletişim Yayınları.

Biyomimikri Enstitüsü. Erişim: 12.12.2022 <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/> .

Biyomimikri Hakkında. Erişim: 13.12.2022. <https://biomimicry.org/ourmission/> .

Biyomimetik teknoloji doğayı taklit ediyor. Erişim: 05.04.2023. <https://vdemir.github.io/bilim/Biomimetik-Tekoloji-Dogayi-Taklit-Ediyor/> .

Biyomimikriden ilham alan tasarım. Erişim: 22.01.2023. [https://www.linkedin.com/pulse/biyomimekri-do%C4%9Fadan-ilham\\_alantasar%C4%B1m-ta%C5%9Fk%C4%B1n-cengiz/?originalSubdomain=tr](https://www.linkedin.com/pulse/biyomimekri-do%C4%9Fadan-ilham_alantasar%C4%B1m-ta%C5%9Fk%C4%B1n-cengiz/?originalSubdomain=tr) .

Blakelock John H. (1991). Automatic Control of Aircraft and Missiles, 2nd Edition. Wiley, New York.

Cholewinski , Aleksander. Yang ,Fut (Kuo). Zhao,Boxin . (2019).  
Algaemusselinspired  
hydrogel composite glue for underwater bonding. Material Horizons, 2, s.285-293.

Coles, J., House, N. (2014). İç Mimarlığın Temelleri (Z. Vaizoğlu, Çev.). İstanbul: Literatür Yayınları.

Colorful Waterproof. Erişim. 02.02.2023. <https://asknature.org/innovation/colorful-waterproof-textiles-inspired-by-arthropods/> .

El-Zeiny, R. M. (2012). Biomimicry as a Problem Solving Methodology in Interior Architecture. ASEAN Conference on Environment-Behaviour Studies. s. 502-512.

Freidmann, A. Pile, F.Wilson,F.(1982) Interior Design: an Introduction to an Architectural Interiors, Elsevier Science Publishing Co. Inc., New York, USA. s.259-296.

Fire proof Coating Material. Erişim: 09.03.2023. <https://asknature.org/innovation/fireproof-coating-materialinspired-by-nacre/>.

Francis D.K. Ching (1996). Mimarlık: Biçim, Mekân ve Düzen, Yem Yayın, İstanbul. s. 4-286.

Francis D.K. Ching F.D.K., Adams C. (2006). Çizimlerle Bina Yapım Rehberi, Yem Yayın, İstanbul.

Gökuşağı Tavus Kusu Örümceği. Erişim: 12.03.2023.  
<https://www.nature.com/articles/s41467-017-02451-x>.

Gürer, L. (1990) Temel Tasarım. İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası. İstanbul. s.30.

Green, E.K. (2005). The Bio-logic Architecture; Environmental Design Inspired by Slime Mold. Lichen and Other Natural Resources. ACSA National Conference, Chicago. s. 522-530.

*Gruber P. (2011). Biomimetics in Architecture: Architecture of Life and Buildings. I, Springer Wien New York, ABD. s.11-69.*

Ginsberg, M., Schiano, J., Kramer, M., Alleyne, M. (2013). A Case Study in Bio-Inspired Engineering Design: Defense Applications of Exoskeletal Sensors, Defense & Security Analysis, Vol.2 (2), s. 156-169.

Gör I. (1997). İçmimarlık Kavram ve Terimleri Sözlüğü. İstanbul: M. Ü. Güzel Sanatlar Fakültesi İçmimarlık Yayınları 1. s.4-200.

Hasol, D. (2017). 20. Yüzyıl Türkiye Mimarlığı. İstanbul: YEM Yayıncılık. s.5-150.

Hasol, D. (2017). Anksiklopedik Mimarlık Sözlüğü. İstanbul: YEM Yayıncılık.

s.281-502.

[Hsiung](#), B., [Siddique](#), R.H., [Stavenga](#), D.G. ve diğerleri (2017).

Rainbow peacock spiders inspire miniature super-iridescent optics, Nature. 2278. s.1-8.

Hygro Skin. Erişim. 20.03.2023. <http://www.achimmenges.net/?p=5612> .

Kaptan, B. (1997). İç Mekânın Niteligini Belirleyen Ögelerin Görselik Kazanmasını

Sağlayan Oluşumlar. Anadolu Dergisi Arşiv, s.113-128.

Kaptan, B. (2013). Kültür ve İçmimarlık. Ankara: Seçkin Yayıncılık. s.11-87.

Karabetça, A. R. (2016) Biyomimikri Destekli Mekân Tasarımı Ölçütleri Ve Bu

Ölçütlerin Örnekler Üzerinde İncelenmesi. Doktora Tezi, T.C. Mimar Sinan Güzel

Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 169.

Kurtich.J.. Eakin, G. (1993) Interior Architecture. Van Nostrand Reinhold. New York

USA. s.193-305.

Laurenza, D. (2005). Leonardo'nun Makineleri. Pegasus Yayıncılık, İstanbul. s.28-42.

Mathews, F., (2011). Towards a Deeper Philosophy of Biomimicry, Organization and Environment, 24(4). s. 264-387.

Neufert, Ernt. (2017). Yapı Tasarımı (B. Çiçek, Çev.). İstanbul: Beta Yayıncılık.

Parker, A.R., and Lawrence, C.R. (2001). Water capture by a desert beetle. Nature, 414.s.33- 34.

Pile, J. (2004). Interior design. (4. Baskı). New York: Pearson Prentice Hall.

Primlani, R.V.(2013). Biomimicry: On the Frontiers of Design. XIMB Journal, Vol.10(2).s.139-148.

Radwan, G.A.N. and Osama, N., (2016). Biomimicry, An Approach for Energy Effecient Building Skin Design. Vol: 34, ss.178-189.

[Schroeder](#), T., [Guha](#), A., [Lamoureux](#),A. ve diğerleri (2017).

An electric-eel-inspired soft power source from stacked hydrogels. Nature. 552. s.214-218.

Semiz S., Yurttaş B. (2018). Mekânsal Algi Kavramı ve İç Mekân Tasarımı İlişkisi,i. Atlas Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi.

Sevencan, H. Üreyen, M.(2020).Tekstil ve Giysi Tasarımında Biyomimetik Uygulamalar,International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art. 5. s.10.

*Shimomura M., (2010). The New trends in Next Generation Biomimetics Material Technology: Learning from Biodiversity”, Quarterly Review No: 37, s. 53-75.*

Solarcell. Erişim. 02.02.2023. <https://asknature.org/innovation/modular-solar-cell-inspired-by-photosynthesis/>.

Strong By Form. Erişim: 12.03.2023. <https://strongbyform.com/#technology>

Türkçü, Ç. (2009). Çağdaş Taşıyıcı Sistemler, Birsen Yayınevi, İstanbul. s .13-59.

Türkçü, Ç. (2015). Yapım İlkeler-Malzemeler-Yöntemler-Çözümler, Birsen Yayınevi, İstanbul. s.9-15.

Volstad, N.L. and Boks, C., (2012). On the Use of Biomimicry as a Useful Tool for the Industrial Designer. Sustainable Development, Vol:20, ss.189–199.

Yalçın, S. (1998). İç Mimari Mekânda Ses ve Görüntünün İnsan Üzerine Etkileri, Eskişehir, s: 3.

Yazıcıoğlu, B. A. (2020). Yapı Kabuklarının Termoregülasyonu: Biyomimetik Bir Yaklaşım. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s. 104.

Yuran, A. F., Taşgetiren, S. (2010). Doğadan Esinlenerek Tasarım, Biyo Teknoloji Elektronik Dergisi, Cilt: 1, No: 2, s.28.



Yurtbaş, Beyza. (2010). İç mekân tasarimında “tema” kavramı ve “tematik mekân” olgusunun örnekler üzerinde analizi, (Yüksek Lisans Tezi). Mimar sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık Ana Bilim Dalı, İç Mimarlık Programı. İstanbul.

Zari, M. P.( 2007).Biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability,In The SB07 NZ sustainable building conference.s. 1-10.

Zelanski,P.Fisher,M.P.(1987) Shaping Space. Holt, Rinehart and Winston Inc., New York s.86.

### **Etik Beyanı**

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

- Tez Çalışması Raporu içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,

- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu Tez Çalışması Raporunun herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir Tez Çalışması Raporu çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

20/07/2023

Zehra TAŞTAN

## Yüksek Lisans Tezi Orijinallik Raporu

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Güzel Sanatlar Enstitüsü

Tez Çalışması Raporu Başlığı: İç Mekân Tasarımı Yapı Elemanlarında  
Biyomimikri Kavramının İncelenmesi

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

Raporlama Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı (%)	Gönderim Numarası
20.07.2023	131	22684	23.06.2023	%12	2134023808

Uygulanan filtreler:

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

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tez/Sanat Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. (20/07/2023)

Zehra TAŞTAN

Öğrenci No.: N21135334

Anasanat/Anabilim Dalı: İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

Program: İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

Yüksek Lisans	Sanatta Yeterlik	Doktora	Bütünleşik Doktora
✓			

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Doç. Dr. Gülçin Cankız ELİBOL

## Master's Originality Report

HACETTEPE UNIVERSITY

Institute of Fine Arts

Title : Exploring the Concept of Biomimicry in Interior Desing Building Elements

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

Date Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defence	Similarity Index (%)	Submission ID
20.07.2023	131	22684	23.06.2023	%12	2134023808

Filtering options applied are:

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

I declare that I have carefully read the Hacettepe University Institute of Fine Arts Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations, I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge. I respectfully submit this for approval. (20/07/2023)

Zehra TAŞTAN

Student No.: N21135334

Department:Interior Architecture and Enviromental Desing

Program/Degree : Interior Architecture and Enviromental Desing

Master's	Proficiency in Art	PhD	Joint Phd
✓			

SUPERVISOR APPROVAL

APPROVED

Assoc. Prof. Gülçin Cankız ELİBOL

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

Tezin/Sanat Çalışması Raporunun kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin/sanat çalışması raporumun tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde/sanat çalışması raporumda yer alan, telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversite'ye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge\*** kapsamında tezim/sanat çalışması raporum aşağıda belirtilen haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

Enstitü/ Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... yıl ertelenmiştir. (1)

Enstitü/ Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. (2)

Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. (3)

20/07/2023

Zehra TAŞTAN

---

\*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmasını ş ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarılan veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü teziere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

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

