

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KENTSEL TASARIMA DOĞADAN İLHAM ALMAK;
BİYOMİMİKİRİ**

Hızır Emre SEYMENOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEHİRCİLİK ANABİLİM DALI

KENTSEL MEKÂN ORGANİZASYONU VE TASARIM PROGRAMI

Danışman

Prof. Dr. Zekiye YENEN

Aralık, 2019

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KENTSEL TASARIMA DOĞADAN İLHAM ALMAK;
BİYOMİMİKİRİ**

Hızır Emre SEYMENOĞLU tarafından hazırlanan tez çalışması 26.12.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Kentsel Mekân Organizasyonu ve Tasarım Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Zekiye YENEN

Yıldız Teknik Üniversitesi

Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Zekiye YENEN, Danışman

Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Doruk ÖZÜGÜL, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi İsmail Eren KÜRKÇÜOĞLU, Üye

İstanbul Teknik Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Zekiye YENEN sorumluluğunda tarafımca hazırlanan Kentsel Tasarıma Doğadan İlham Almak: Biyomimikri başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim

Hızır Emre SEYMENOĞLU

İmza

*Başta ailem ve arkadaşlarım olmak üzere, isimlerini saymakla bitiremeyeceğim,
hayatıma dokunan ve beni ben yapan nice sevdiklerime...*

TEŞEKKÜR

İlk okuduğum kitaptan, yüksek lisans eğitimime kadar maddi manevi desteklerini bir an olsun eksik etmeyen anneme ve babama, hangi ara büyüyüp akıl danıştığım bir insan olduğuna inanmadığım kardeşime, entelektüel bilgi birikiminin altlığını oluşturan ve bilimsel merak ve heyecan duygusunu bir filtre olarak kullanmayı öğreten Kerem EKİNCİ'ye, son olarak da lisans hayatımdaki ilk dersimden bu tezime değin tasarımı sevdiren, öğreten ve beni yönlendiren saygıdeğer danışmanım Zekiye YENEN'e teşekkürü borç bilirim.

H. Emre SEYMENOĞLU

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1 Giriş	1
1.1.Literatür Özeti	3
1.2.Tezin Amacı.....	8
1.3.Araştırma Sorusu.....	8
1.4.Tezin Yöntemi	8
1.5.Tezin Gerekçesi, Özgünlüğü	10
1.6.Tezin içeriği.....	11
2 Kavramsal Çerçeve.....	13
2.1 Biyomimikri Kavramına Bakış.....	13
2.1.1 Biyomimikri Nedir?	14
2.1.2 Biyomimikrinin İlişki Kurduğu Tasarım Yaklaşımları.....	21
2.2 Kentsel Tasarıma Bakış	28
2.2.1 Kentsel Tasarım Kavramı.....	28
2.2.2 Mekânsal Organizasyon Olarak Kentsel Tasarım	32
2.3 Kentsel Tasarım ve Biyomimikri İlişkisi	37
3 Biyomimikriden Kentsel Tasarım İçin Öğrenilecekler.....	42
3.1 Kentsel Problemlere Biyomimetik Çözümler	43

3.1.1 Enerji İhtiyacı.....	45
3.1.2 Su İhtiyacı.....	46
3.1.3 Ulaşım.....	48
3.1.4 Hava Kirliliği.....	50
3.1.5 Kentsel Tasarım İhtiyaçları.....	51
3.2 Kentsel Tasarıma İlham Verebilecek Biyomimikri Örnekleri	52
3.3 Biyomimetik Tasarım Yaklaşımı.....	57
4 Sonuç ve Öneriler	62
Kaynakça	66
Tezden Üretilmiş Yayınlar.....	70

SİMGE LİSTESİ

CO₂ Karbon dioksit



KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BM	Birleşmiş Milletler
YÖK	Yüksek Öğrenim Kurumu
ŞPO	Şehir Plancıları Odası



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Biyomimikrinin Üç Motivasyonu (Zari, 2018)	6
Şekil 1.2 Tez Akış Şeması	12
Şekil 2.1 Biyomimikrinin Diğer Disiplinlerle İlişkisi	14
Şekil 2.2 Biyolojiden Tasarıma Aktarım Süreç Şeması (URL2).....	18
Şekil 2.3 Biyomimikri Taksonomi (URL-3)	20
Şekil 2.4 Biyomimikri ile ilişki kuran Tasarım Yaklaşımları- Kудay'dan Geliştirilmiştir (Kудay, 2009)	21
Şekil 2.5 Fallingwater Binası - Frank Lloyd Wright (URL – 4)	23
Şekil 2.6 Arne Jacobsen Egg Chair.....	23
Şekil 2.7 Gürcistan Karaz kültürüne ait 5000 yıllık zoomorfik şarap kabı ve İslami kültürdeki zoomorfik kaligrafi	24
Şekil 2.8 İnsansı robot Sofia ve BoJack Horseman karakteri.....	25
Şekil 2.9 Gaudi Casa Batllo	25
Şekil 2.10 Vodafoneziggo Rotterdam Biyofilik Ofis	26
Şekil 2.11 Kentsel Tasarım Ölçek Şeması	29
Şekil 2.12 ÇŞB Kentsel Tasarım Rehberi, Kentsel Tasarımın Anahtar Konuları ile Tasarım Dokümanlarının İlkeleri (URL- 7)	31
Şekil 2.13 Kevin Lynch Şehrin Elementleri (URL-8)	32
Şekil 2.14 Amos Rapoport'un Kentsel Tasarım Yaklaşımının Şemalaştırılmış Hali.....	36
Şekil 2.15 Mağara yaşamı	37
Şekil 2.16 Terra Amata ve Cennet Kuşu Yuvası	38
Şekil 2.17 Freiburg Vauban ve Rieselfeld Bölgesi ve Stockholm Hammarby Sjöstad Bölgesi.....	41
Şekil 3.1 Dünyada ve Türkiye'de yıllara göre kentleşme oranları (URL – 10) .	44
Şekil 3.2 Enerji Kullanımının İşlevlere Göre Dağılımı	45
Şekil 3.3 Konutlarda Enerji Kullanımı Dağılımı	45
Şekil 3.4 Ticari Yapılarda Enerji Kullanımı Dağılımı	46
Şekil 3.5 Su Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı	46
Şekil 3.6 Evsel Su Kullanımı	48
Şekil 3.7 1987-2006 arası Yolcuların Ulaşım Türlerine Göre Dağılımı	48

Şekil 3.8 1970-2000 Döneminde İstanbul'un Nüfus ve Otomobil Sayılarındaki Değişim.....	49
Şekil 3.9 Hazır Beton Bileşenleri	50
Şekil 3.10 Karbon Dioksitin Yeniden Kullanım Süreci (URL-15).....	52
Şekil 3.11 Lotus Bitkisinin Su ile Temizlenişi (URL-17).....	53
Şekil 3.12 Lotus Bitkisinin Su Tutmayan Yüzeyi (URL-17)	53
Şekil 3.13 Ayçiçeğinden İlham Alan Smart Flower Solar Güneş Paneli (URL-18)	54
Şekil 3.14 Bromeliad Bitkisinden İlham Almış Chaac Ha Water Collector Su Toplayıcı (URL-19)	55
Şekil 3.15 Nilüfer Çiçeğinden İlham Alan Frank Lloyd Wright'ın Johnson Wax Ofis Binası (URL-20).....	56
Şekil 3.16 Termitlerden İlham Alan Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi (URL-21).....	56
Şekil 3.17 Biyomimikri Uygulama Şeması	57
Şekil 3.18 Kentsel Tasarımda Biyomimetik Tasarım Süreci-1	58
Şekil 3.19 Kentsel Tasarımda Biyomimetik Tasarım Süreci-2	59

TABLO LİSTESİ

<i>Tablo 1.1</i> Bölüm 1 Özet Tablosu	10
<i>Tablo 2.1</i> Bölüm 2 Özet Tablosu	13
<i>Tablo 2.2</i> Biyomimikrinin Seviye ve Boyutları	17
<i>Tablo 2.3</i> Ölçeğe Göre Biyofilik Kentsel Tasarım Elementleri	27
<i>Tablo 3.1</i> Bölüm 3 Özet Tablosu	43
<i>Tablo 3.2</i> Kentsel Tasarıma Biyomimetik Örnekler	59



Kentsel Tasarıma Doğadan İlham Almak: Biyomimikri

H. Emre SEYMENOĞLU

Şehircilik Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Zekiye YENEN

Sadece bir insan ömrü kadar olan son 50 yıllık sürede, Dünya nüfusu iki kat artmış, vahşi yaşam nüfusu ortalama yüzde 60 azalmıştır. Bu nedenle sürdürülebilir uygulama ve tasarımların dünyanın geleceği için olmazsa olmaz bir gereklilik olduğu kabul edilmiştir. Tasarlanan ufak bir nesneden mimari yapılara ve kentlere kadar sürdürülebilir olma ve doğa ile uyumlu olma prensibi vazgeçilemeyecek bir karardır. Biyomimikri, sürdürülebilirlik de dâhil, tasarımın duyduğu her türlü ekolojik ihtiyacı ve problem çözme becerilerini doğrudan doğanın içerisinden almaktır.

İnsanlar oluşturdukları kentleri en az doğa kadar başarılı ve yaşanabilir kurgulamalı ve yeniden düzenlemelidir ki canlıların yaşam çevrelerini bozmadan sürdürülebilir ve yaşanabilir kentsel mekânlar oluşturulabilsin. Tezin amacı buradan hareketle doğadan ilham alarak tasarlamak olarak özetlenebilecek biyomimikri kavramını kentsel tasarımda bir ilke ve düşünce biçimi olarak ele almaktır. Ülkemizde biyomimikriyi kentsel ölçekte ele alan bir tez bulunmaması tezin yazılma gerekçesini oluşturmaktadır.

Yapılan çalışma ile iki soruya cevap aranmaktadır. İlki, hâlihazırdaki biyomimetik üretimler/projeler kentsel tasarıma katkı sunabilir mi? İkincisi, biyomimikri

düşüncesi kentsel tasarım projesine başlamadan bir yaklaşım ve tasarım ilkesi olarak kullanılabilir mi?

Bu doğrultuda yöntemde belirtilen kavram setleri ve araştırma konuları üzerinden kentsel tasarıma ilham verebilecek biyomimikri örnek incelemesi yapılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde tezin yazılış amacı, gerekçeleri, kapsamı, yöntemi, araştırma soruları ve literatür özetine yer verilmiştir. İkinci bölümde, tezin başlığında da yer alan ve tezin omurgasını oluşturan iki kavram, biyomimikri ve kentsel tasarım açıklanmıştır. Üçüncü bölümde kentsel tasarım ile biyomimikrinin ilişkisi incelenmiş ve kentsel tasarıma yön verecek biyomimetik tasarım yaklaşımı oluşturulmuştur. Tezin son bölümünde yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Tasarım, Biyomimikri, Biyomimetik Tasarım

Taking Inspiration From Nature to Urban Design: Biomimicry

Hızır Emre SEYMENOĞLU

Department of Urban and Regional Planning

MSc. Thesis

Adviser: Prof. Dr. Zekiye YENEN

The population of the world has doubled in the last fifty years, which is only one human life, and the wildlife population has decreased by an average of sixty percent. In recent years, sustainable practices and designs have been accepted as a sine qua non for the future of the world. The principle of sustainability and harmony with nature, from a small object, to architectural structures and cities, is an indispensable decision. Biomimicry means getting all kinds of ecological needs and problem-solving skills that the design, including sustainability, directly out of nature.

People should create cities as successful and livable as nature, so that they can create sustainable and livable urban spaces without disturbing the living environment of living things. The aim of the thesis is to examine the concept of biomimicry as a principle and a form of thought in urban design, which can be summarized as designing by taking inspiration from nature. The reason for writing this thesis is the absence of a thesis example that has previously addressed biomimicry on an urban scale.

The study is looking for two questions. First, can existing biomimetic productions / projects contribute to urban design? Second, can biomimicry be used as an approach and design principle without starting urban design project?

In this respect, biomimicry case study which can inspire urban design has been done through concept sets and research topics mentioned in the method.

In the first part of the study, the purpose, the reasons, the scope, the method, the research questions and the literature summary of the thesis are given. In the second part, Biomimicry and Urban Design, which are also included in the title of the thesis and which constitute the backbone of the thesis, have been explained. In the third chapter, the relationship between urban design and biomimicry has been examined and biomimetic principles have been formed to guide urban design. The studies conducted in the last section of the thesis were evaluated.

Keywords: Urban Design, Biomimicry, Biomimetic Design

İlk insan yerleşmeleri yaklaşık 10.000 yıl önce ortaya çıktığında insan nüfusu hektar olarak değil ancak kilometrekaredeki yoğunlukla ifade edilebilecek ölçüde seyrek, doğa ise flora ve fauna açısından zenginliklerle doluydu. İnsan ihtiyaçlarını karşılama sürecinde bitki ve hayvan tüketerek çevresini değiştirdi, bitki ve hayvanların üretim aşamasında düzenli beslenmeye bağlı olarak insan nüfusu arttı. Nüfusun artışı rekabeti, savaşları, tüketimi ve doğal çevre üzerindeki değişimi olumsuz etkiledi. İnsan doğada yaşamakta ve doğadan öğrenmekteydi. Sanayileşme ve kentleşme süreci ile insanın doğal çevreden uzaklaşması ve çevreye olumsuz etkileri onarılamaz biçimde artmıştır. Bunun sonucu, son 50 yıllık sürede, Dünya nüfusunun iki kat artması, vahşi yaşam nüfusunun ortalama yüzde 60 azalmasıdır. İnsanlık tarihinde ilk kez doğanın dengesine ve sonsuz devamlılığına olan güven sarsılmıştır. Ancak doğa hala birçok çeşitliliğe ve kendini yenileyebilecek güce sahiptir. İnsanların alacağı önlemler ve değişimler ile devamlılığını sağlayabilir. Doğal yaşamın işleyiş şeklini ve ona nasıl yardım edeceğimizi anlamak bu yüzden çok önemlidir (Chapman, 2019).

Enerji ve kaynak kullanımı olarak bakıldığında yerel ve merkezi yönetimlerin alacağı çevreci kararlar, bireysel çabalardan çok daha etkili olmaktadır. Bu sebeple biyomimikri kavramını kentsel ölçekte ele almak, tasarıma yön ve fikir veren bir yaklaşım olarak düşünmek ve kamuoyuna benimsetmek oldukça önemlidir.

20. yüzyılda insanlar makineleşme ve endüstrileşme adına büyük bir devrime tanık olmuşlar, 21 yüzyıldan itibaren ise tamamen tasarlanmış ürünlerin ve mekânların içerisine doğmuşlardır. Endüstriyel ürünlerden kişisel mekânlara ve sokaklarında dolaşan kentlere kadar yaşam, insan müdahalesi ile oluşmuş yapıları bir çevrenin içerisinde. Bu tasarlama-üretme kültürünün ürünü yapay çevre içerisinde doğa ile olan bağ zayıflamaktadır. Doğadan öğrenerek evrimleşmiş, yaşam çevrelerini, giderek kentleri kurmuş olan insan, doğaya hükmetme çabası

ile ondan tamamen soyutlanmış kentsel mekânlar ve mimari yapılar üretmektedir (Seymenoğlu ve Yenen, 2018: 56).

Doğanın döngüsünde evrimsel bir ilerleme olduğu, türlerin kendilerini ve yaşam çevrelerini daha dayanıklı hale getirdiği bilinmektedir. Hayvanların yaşam alanlarını içgüdüsel davranış ve hareketler ile kurdukları gözlemlenmekte ve anlatılmaktadır. Hayvanlar hayatlarını içgüdüsel davranışlarla sürdürürken insanlar bu içgüdülere tamamen sırt çevirmiş durumdadır. Geçmişte insanların hayvan yaşamlarını inceleyerek doğadaki birçok zorluğun üstesinden geldikleri söylenebilir. Günümüzde kentlerde yağmurdan sakınmak için saçaklar, güneşten korunmak için örtüler ve güneş kırıcılar tasarlanmaktadır. İnsanlar doğadan korunmakta, ancak ondan faydalanmamaktadırlar. Günümüz modern insanının da içerisinde bulunduğu zorlukların üstesinden gelmek için en az geçmişteki insanlar kadar doğayı ve hayvanların yaşam alanlarını gözden geçirmeye ihtiyaç vardır. Biyomimikri tam olarak bu ihtiyacı karşılar (Seymenoğlu ve Yenen, 2018).

Akademik çalışmalar ve üretilen biyomimikri örnekleri incelendiğinde kavramın sadece mimari, endüstriyel tasarım ve mühendislik alanlarında kaldığı görülmektedir. Ayrıca henüz 1990'larda Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıktığı düşünülürse oldukça taze bir konu ve üzerine çalışmaya değer bir kavram olduğu da anlaşılmaktadır. Şehircilikte son zamanlarda sürdürülebilirlik ve akıllı yerleşim kavramları öne çıkarken, biyomimikri kavramına pek yer verilmediği gözlemlenmiştir. Dünyada ve Türkiye'de ekolojik ve sürdürülebilir yaklaşımlara yer veren mimari ve kentsel ölçekte yarışmalar açıldığı ve konferanslar düzenlenmektedir. Ancak örnek sayılabilecek bir tasarımın olmadığı ve kavrama eğitim hayatında da pek yer verilmediği anlaşılmaktadır (Seymenoğlu ve Yenen, 2018).

“Tasarımda doğadan ilham almak” olarak özetlenebilecek biyomimikri kavramını şehircilik alanında sürdürülebilir kentleşmenin bir modeli ve tasarım şekli olarak düşünmenin ve araştırmanın hem zihin tazeleyici hem de literatüre katkı sağlayacak bir yaklaşım olacağı öngörülerek tezde bu çalışma konusu seçilmiştir. Ayrıca Yıldız Teknik Üniversitesi Kentsel Mekân Organizasyonu ve Tasarım Yüksek Lisans Programı kapsamındaki “Konutun Evrimi” dersinde yapılan araştırmalar

sonucunda konutun evrimini hayvanların yuvaları üzerinden inceleme fikri, biyomimikri kavramının ele alınmasına kapı aralamıştır. Tez danışmanının konu üzerinde çalışma yapılması konusundaki teşvikleri biyomimikrinin kentsel tasarım alanında incelenmesine olanak sağlamıştır (Seymenoğlu ve Yenen, 2018).

Bu çalışmanın konusu, doğadan ilham almak olarak özetlenebilecek biyomimikri kavramını kentsel tasarım üzerinden düşünmek ve kentsel tasarıma sağlayabileceği katkıları ortaya koymaktır.

1.1. Literatür Özeti

Biyomimikri kavramı ve yaklaşımı ilk olarak teknolojik çözümler üretmek için mühendislik alanlarında, form ve işlev aktarımı olarak da mimarlık alanında kullanılmaya başlamıştır. Son 10 yıl içerisinde biyomimikri örnekleri arttıkça ve kapsamı genişledikçe kentsel ve ekolojik ölçekte dikkate değer bir konu olduğu görülmüş ve önemle vurgulanmaya başlamıştır.

İrem İleritürk'ün tezinden öğrenildiği üzere, 'Biyomimetik' kelimesini 1950'lerde ilk kullanan Otto Schmitt iken, bu alanı 1990'larda bilimsel bir araştırma alanı haline getiren ve aynı zamanda Amerika Montana'da Biyomimikri Enstitüsünü kuran Janine M. Benyus'tur. Benyus, biyomimikri kavramını bir tasarım ve düşünce biçimi olarak ortaya koymuş, çeşitli disiplinleri biraraya getiren ortak bir tasarım yaklaşımı haline getirmiş ve biyomimikri üzerine kitap ve makaleler yazarak bilim dünyasına tanıtmıştır (İleritürk, 2016).

Dünya'da çeşitli üniversite ve kurumlarda mimar, biyolog ve tasarımcılar biyomimikriden ilham almış ve tasarımlarını bu yaklaşımla oluşturmuşlardır. Benyus, 6 Ağustos 2009 tarihli 'Janine Benyus: Biomimicry in Action' isimli TED konuşmasında, biyomimikriyi ekosistem ölçeğinde de düşünmenin önemini vurgulamaktadır. Son yıllarda biyomimikrinin tekil örneklerden kentsel organizasyona doğru daha bütüncül bir bakış açısıyla incelemenin kent tasarımına verebileceği ilhamlar konuşulmaktadır. Benyus'un da danışmanlığını yaptığı HOK Architect firmasının kent planlama konusunda biyomimikriyi kullandığı, master planlar hazırladığı ve biyomimikriyi ekolojik ölçekte ele aldığı ifade edilmektedir.

Biyomimikrinin mimarlık, mühendislik ve endüstriyel tasarım alanlarında çeşitli örnekleri bulunsa da planlama alanında yeni bir konu olması dolayısıyla araştırmaya değer görülmüştür.

Biyomimikri konusunu temel düzeyde anlatan kaynak Benyus'un 'A Biomimicry Primer' adlı makalesidir. Makalede, biyomimikrinin ne olduğu, daha iyi bir model olarak ele alınıp alınamayacağı, diğer paradigmlar ile birlikte nasıl çalışacağı ve diğer yaklaşımlardan ne gibi farkları olduğu detaylı olarak tanımlanmıştır. Benyus biyomimikri için ne teknoloji ne de biyoloji, biyolojinin teknolojisidir, der. Benyus'a göre biyomimikri, daha sürdürülebilir tasarımlar yapmak için, doğadaki formlardan, süreçlerden ve ekosistemden ilham almaktır. Temelindeki düşünce ise insanların karşı karşıya kaldıkları birçok problemi, doğa milyonlarca yıl içerisinde zaten çözmüş olduğudur. Bize düşen onu inceleyip ilham almaktır (Benyus, 2015).

Biyomimikri konusundaki en önemli ve kapsamlı kaynak, Janine Benyus'un, 'Biomimicry: Innovation Inspired by Nature' adlı kitabıdır. Benyus kitabında doğadan ilham alabileceğimiz konu başlıklarını derlemiş, doğadan örneklerle açıklamış ve hayatın birçok alanına biyomimikri yaklaşımıyla ilham alınabileceğini göstermiştir. İnsanların kendi besinini nasıl üreteceğini çayırlar gibi besin üretmek başlığında, enerjiden nasıl faydalanılabileceğini bir yaprak gibi enerjiyi toplamak başlığında, nasıl bir üretim yapılabileceğini formları fonksiyonlara dönüştürme, örümcek gibi fiberden ağ yapımı başlığında, kendimizi nasıl iyileştirebileceğimizi içimizdeki uzmanlar -şempanzeler gibi tedaviyi bulma başlığında- öğrenilen bilgilerin nasıl depolanabileceğini moleküllerle dans, bir hücre gibi hesaplama başlığında, işlerin nasıl yürütüleceğini işleri sekoya ormanı gibi yürütmek başlığında anlatmıştır (Benyus, 2002).

Benyus, doğanın sahip olduğu mucizevi güçleri ve dengeleri biyomimikri aracılığıyla nasıl üretime ve hayata kazandırabileceğini anlatmak için büyük çaba göstermektedir. Dünyanın geleceği doğayı önemsemekte, ondan öğrenmekte ve salt kötü etkilerinden korunmaktan ziyade hayat dolu enerjisinden faydalanmakta yatmaktadır. Doğa üreten ve gözlemleyen tasarımcılar için büyük bir bilgi ve ilham kaynağıdır.

Yeni Zelanda, Victoria Üniversitesi sürdürülebilir mimarlık ve iç mimarlık öğretim üyesi Maibritt Pedersen Zari, Rejeneratif/Canlandırıcı Kentsel Tasarım ve Ekosistem Biyomimikri (Regenerative Urban Design and Ecosystem Biomimicry) adlı kitabında kentsel tasarım ve biyomimikri ilişkisini incelemiş ve Willington, Havana ve Curitiba kentleri üzerinde konuyu çalışmıştır.

Rejeneratif tasarım bakış açısıyla konuyu ele alan Zari, rejeneratif tasarımı ekosistemlerin hem insan yaşamının hem de insan dışı yaşamın karşılıklı yararı için optimal sağlıkta işlev görme kapasitesi olarak tanımlar. Rejeneratif tasarım yerleşik alanların ekosistemlerin sürdürülebilirliği ile beraber düşünülerek tasarlanmasıdır. Zari'ye göre binalar tek tek nesneler olarak düşünülemez. Ancak ekosistemi oluşturan parçalar olarak organizmalar gibi binalar da kent ekosistemini oluşturan parçalardır. (Zari, 2018)

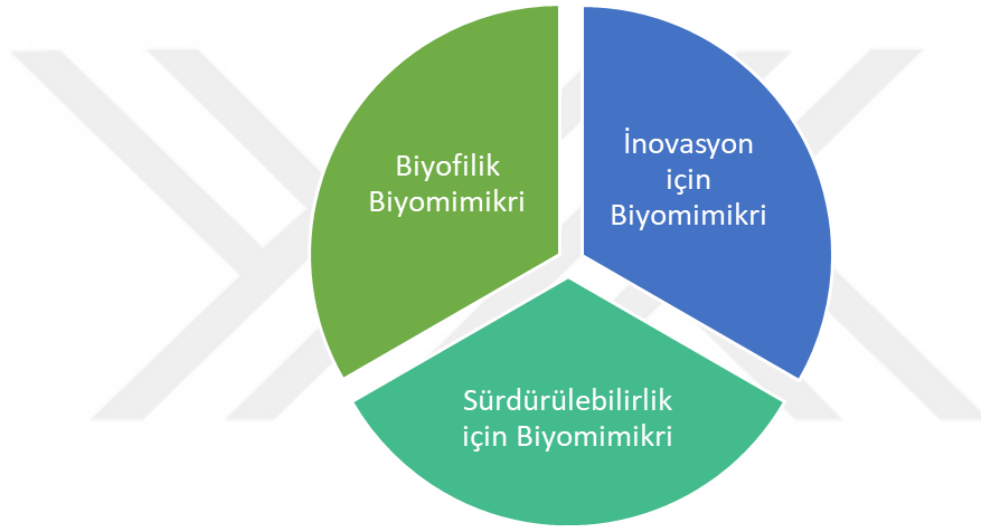
Zari'ye göre biyomimikri organizmaların ve ekosistemlerin taklit edilmesi, dünyadaki yaşam stratejilerinin insan tasarımlarına aktarılmasıdır. Bu tasarlama eylemi kentsel ortamların, nesnelerin ve malzemelerin tasarımının yanı sıra sosyal ve ekonomik sistemlerin tasarımını da içerebilir. (Zari, 2018)

Zari biyomimikriyi kullanmanın arkasında üç motivasyon kaynağı olduğunu söylemektedir. İlki biyomimikrinin yeni malzeme ve teknoloji yaratmadaki becerisidir. Bu yaratım ekolojik fayda amaçlamayıp daha çok teknik sorunlara yenilikçi çözümler arama, performansın ve kâr marjının arttırılmasını hedeflenmesi şeklindedir. Biyomimikrinin bu biçimi 'inovasyon için biyomimikri' olarak tanımlanmıştır.

İkinci motivasyon biyomimikrinin daha sürdürülebilir ürünler, malzemeler ve mühendislik teknikleri yaratma potansiyelinden beslenmektedir. Bu yaklaşım malzeme bilimi, enerji dönüşüm teknolojileri, enerji üretim sistemleri ve malzeme geri dönüşüm sistemleri alanlarında 50 yıllık bir gelecekte kayda değer bir ilerleme olacağı öngörüsünü taşıyan yaklaşımdır. Zari biyomimikrinin bu biçimini 'sürdürülebilirlik için biyomimikri' olarak tanımlamıştır.

Üçüncü ve son motivasyon ise yaşayan dünyayı anlamaya dayanan tasarımın biyofilya kavramıyla ilişkisi nedeniyle insanın psikolojik refahının artmasına katkıda bulunup bulunamayacağının araştırılmasıdır. "Biyofili" terimi "hayata ve

hayata benzer süreçlere odaklanma eğilimi" anlamına gelir. Biyofilik tasarım ile insanın psikolojik bağlantı süreçlerini algılanabilir kılmak ve yaşayan dünyayla biraraya getirmek amaçlanmaktadır. Biyofili çevresel psikoloji, evrimsel psikoloji, ekolojik psikoloji ve nörobilim alanlarındaki kanıtları ve teorileri mekânsal tasarım ve kentsel planlama kavramlarıyla birleştirmektedir. Biyofilik tasarımın ortaya çıkardığı kanıtların çoğu, insan zihninin doğal dünyada evrimleşmesi nedeniyle, bazı organizmalar, manzaralar ve doğal formlarla ilgili hayatta kalma davranışları ve tepkilerinin genetik olarak kalıtsal olduğu ve insanın aidiyet ve refah duygusunu etkilediği öncülünden kaynaklanmaktadır. (Zari, 2018)



Şekil 1.1 Biyomimikrinin Üç Motivasyonu (Zari, 2018)

Florida Üniversitesinden T. Spiegelhalter ve R. A. Arch, geleceğin şehirleri için biyomimikri ve döngüsel metabolizma (Biomimicry and Circular Metabolism for the Cities of the Future) isimli makalelerinde biyomimikriyi ekolojik bakış açısıyla ele almışlardır. Sıfır fosil enerji alt yapıları, kapalı sistemler ve geri besleme döngüleri, düşük karbon ekonomisi ve endüstriyel ekoloji kavramları ile birlikte biyomimikri konusunu ilişkilendirerek, Almanya'da Freiburg ve İsveç'te Stockholm illerinden alt bölgeleri alan çalışması olarak incelemişlerdir.

Günümüzde dünyaya salınan sera gazının %80'inden kentler sorumlu olup, 2025 yılı için yapılan öngörüye göre her on kişiden altısı kentlerde yaşayacaktır.

Doğanın kendini yenileme becerisi ve geri dönüştürülen kaynak döngüsü kentlerin yeniden yapılanmasında ilham kaynağı olabilir.

Bu çalışmadan esinlenilerek yapılan alan çalışmasının detayları ve sonuçları tez çalışmasının 2.3. Kentsel Tasarım ve Biyomimikri İlişkisi başlığı altında verilmektedir.

Amerika Virginia Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama bölümü öğretim üyesi Timothy Beatley ve Avusturalya Curtin Üniversitesi Sürdürülebilir Politikalar Enstitüsünden Peter Newman birlikte 2013 yılında yazdıkları 'Biyofilik Kentler Sürdürülebilir, Dayanıklı Kentlerdir (Biophilic Cities are Sustainable, Resilient Cities)' adlı makalelerinde biyofilik kentlerin daha yaşanılabilir ve dayanıklı kentler olduğunu anlatmaktadırlar. Biyofilik kentler doğa ile yakın ve günlük temas sağlayan, aynı zamanda doğa hakkında farkındalık ve özen göstermeyi amaçlayan yerleşmelerdir. Burada tartışıldığı gibi biyofilik kentler de sürdürülebilir ve dayanıklıdır. Bir biyofilik kent yapılanması koşullarını başarmak, iklim değişikliği, doğal afetler ve ekonomik belirsizlik ve yerleşmelerin gelecekte karşılaşacağı diğer sorunlar karşısında sosyal ve peyzaj direncini artırmaya yardımcı olacaktır. Sözkonusu makalede biyofilik şehirciliğin esnekliği arttırdığı kilit yaklaşımlar tanımlanmaktadır. (Beatley ve Newman, 2013)

Beatley'nin 2011 yılında yazdığı Biyofilik Kentler (Biophilic Cities) adlı kitabında yine biyofilik kentler tasarlamının katkıları detaylı olarak ortaya konulmuştur. Bu tezin 2.1.2. Biyomimikrinin İlişki Kurduğu Tasarım Yaklaşımları bölümünde biyofilik tasarım alt başlığı altında Beatley'nin ölçeklere göre biyofilik kentsel tasarım elementleri tablosu incelenmektedir.

Türkiye'de biyomimikriyi ele alan tezler incelendiğinde sadece mimarlık ve endüstriyel tasarım disiplinlerinde konuya yer verildiği, şehircilik alanında çalışılmadığı anlaşılmıştır. YÖK'e bağlı tez tarama sisteminde mimarlık alanında üç yüksek lisans, bir doktora tezi, iç mimarlık alanında bir yüksek lisans tezi ve endüstriyel tasarım alanında iki yüksek lisans tezi yazılmış olduğu görülmüştür. Ulaşılabilen kaynaklardan biyomimikriyi ele alan ilki 2009 tarihli olup, Türkiye'de biyomimikri konusunun yeni bir konu olduğu kanısı uyanmaktadır (URL-1).

Bahsi geçen tez çalışmalarının içerikleri incelendiğinde genel olarak biyomimikri örneklerini incelemek, eğitim hayatında yer verilmesi için farkındalık oluşturmak ve bilgisayar destekli tasarımlarda kullanılmasını yaygınlaştırmak için yazıldıkları görülmektedir.

1.2. Tezin Amacı

Araştırma sürecinde biyomimikri kavramının ve örneklerinin incelenmesi, araştırma soruları doğrultusunda kentsel tasarıma katkılarının araştırılması ve kent sorunlarına sunabileceği katkılarının ortaya konması tezin asıl amacını oluşturmaktadır.

Bu tez çalışması ile hem biyomimikriyi şehircilik alanında inceleme ve literatüre kazandırma fırsatı sağlanması hem de kentsel tasarımda yeni bir düşünce biçimi olarak tasarım ilkeleri oluşturulması hedeflenmiştir.

1.3. Araştırma Sorusu

Doğa yüzyıllardır canlıların yaşam çevrelerini oluşturur. İnsanlar oluşturdukları kentleri en az doğa kadar başarılı ve yaşanabilir kurgulamalıdır ki canlıların yaşam çevrelerini bozmadan sürdürülebilir ve yaşanabilir kentsel mekânlar oluşturulabilsin. Biyomimikri bu sebeple kentsel tasarımda doğanın rolünü insanlara hatırlatan ve kentsel ölçekte literatüre yeni girmeye başlayan bir tasarım yaklaşımıdır.

Yapılan çalışma iki soruya cevap aramaktadır. İlki, hâlihazırdaki biyomimetik üretimler/projeler kentsel tasarıma nasıl katkılar sunabilir? İkincisi, biyomimikri düşüncesi kentsel tasarım projesine başlamadan bir yaklaşım ve tasarım ilkesi olarak kullanılabilir mi?

1.4. Tezin Yöntemi

Tezin yöntemi kentsel tasarım bakış açısı üzerinden biyomimikri örnekleri incelemesidir. Biyomimikrinin tasarım örnekleri üzerinden en çok ilişki kurduğu

disiplinler mimarlık, mühendislik ve endüstriyel tasarım disiplinleridir. Biyomimikri örneklerinin toplandığı örnek uzay bu üç disiplinle ilişki kuran tasarım örnekleridir. Bu disiplinlerdeki mevcut biyomimikri örnekleri incelenirken tezde açıklanan;

- Kentsel problemlere biyomimetik çözümler başlığındaki kent problemleri
- Biyomimikri Taksonomisi

başlıkları ölçüt olarak alınmıştır.

Biyomimikri konusunun kentsel tasarım üzerinden planlama disiplini ile ilişkisinin kurulması ve değerlendirilmesi amaçlandığı için kavram setleri olarak;

- Kentsel Tasarım - Mekânsal Organizasyon
- Biyomimikri
- Biyofilik Tasarım
- Endüstriyel Ekoloji
- Sürdürülebilirlik
- Düşük Karbon Şehirler
- Sıfır Fosil Enerji

konuları seçilmiş, araştırma sürecindeki okumalardan edinilen bilgiler ışığında örnekler kentsel tasarımla kurduğu ilişki üzerinden değerlendirilmiştir.

Örnek incelemesinde örnekler değerlendirilirken kartopu tekniği uygulanmıştır. Örnekler birer özne gibi değerlendirilerek, kentsel tasarımla ilişki kuran bir örneğin kent ile ilişki kuran özelliği üzerinden benzer özellikler gösteren örneklerle yönelerek araştırma genişletilmiştir. Örneğin; SunFlower projesi ayçiçeklerinden ilham alarak daha verimli güneş paneli üretilmesini sağlamıştır. Örnek özelliği ‘güneşi doğada neler kullanır’ sorusu sorularak, yaprakların güneşi kullanım özelliği ile yeni örneklerle ulaşılmıştır.

Tezde keşfedici araştırma tekniği kullanılmış ve tümevarım yöntemi benimsenmiştir. Tümevarımdaki ‘bütün parçalardan fazlasını ifade eder’ yaklaşımı kente uyarlanarak ‘kent içerisindeki işlevlerden ve yapısal birimlerden fazlasını ifade eder’ savı savunulmuştur. Bu bağlamda ortaya konan her örneğin kent

bütününde bu örneklerin toplamından daha büyük bir etki ve sinerji yaratacağı değerlendirme bölümünde açıklanmıştır.

1.5. Tezin Gerekçesi, Özgünlüğü

Biyomimikri konusu araştırılmaya başlandığında ilk olarak bu konunun mimarlık ve endüstriyel tasarım disiplinlerinde ele alındığı, şehircilik alanında henüz bir tez ve çalışma yapılmadığı görülmüştür.

Doğadan öğrenme ve ilham alma olarak kısaca tanımlayabileceğimiz biyomimikrinin, ekosistem ölçeğinde düşünülüp, kentsel karar mekanizmalarına destek olması gereken bir yaklaşım olduğu bilimsel çevrelerce konuşulan bir konudur. Ancak dünyada dahi yeni kabul gören ve araştırmalar yapılan bir konu olması sebebiyle, Türkiye’de de henüz kentsel ölçekte ele alınmış bir konu değildir. Bu sebeple, ilk defa biyomimikriyi şehircilik alanında, kentsel tasarıma yön verebilecek bir bakış açısı olarak incelemek tezin yazılma gerekçesini oluşturmaktadır.

Tablo 1.1 Bölüm 1 Özet Tablosu

GİRİŞ	TEZİN GEREKÇESİ	Türkiye’de de henüz kentsel ölçekte ele alınmış bir konu olmadığından biyomimikriyi şehircilik alanına taşımak ve kentsel tasarıma yön verecek bir bakış açısı olarak incelemenin katkı sağlayacak olması.
	TEZİN AMACI	Biyomimikri kavramının araştırma soruları doğrultusunda kent problemlerine sağlayacağı çözümlerin kentsel tasarım için yaklaşım olarak incelenmesi
	TEZİN ARAŞTIRMA SORUSU	1. Hâlihazırdaki biyomimetik üretimler/projeler kentsel tasarıma nasıl katkılar sunabilir? 2. Biyomimikri düşüncesi kentsel tasarım projesine başlamadan bir yaklaşım ve tasarım ilkesi olarak kullanılabilir mi?
	TEZİN YÖNTEMİ	Biyomimikriyi yöntem kısmında açıklanan kavram setleriyle birlikte kentsel tasarım ile ilişkisi kurularak örnek incelemesi üzerinden çalışmak

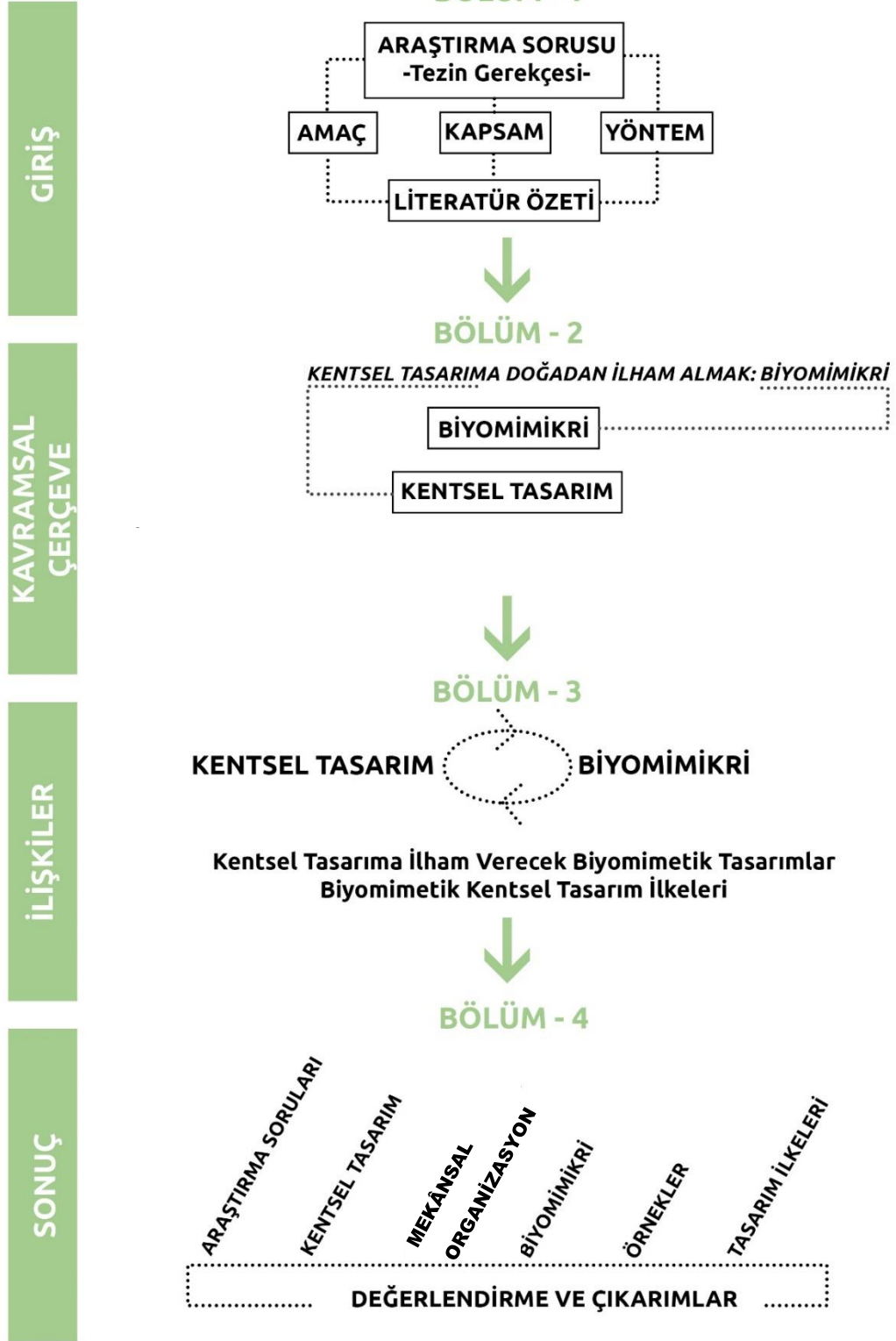
1.6. Tezin içeriği

Tezin birinci bölümünde tezin yazılış amacı, gerekçeleri, kapsamı, araştırma soruları ve yöntemi tanımlanmıştır. Ardından biyomimikri konusu ile ilgili şu ana kadar yapılmış araştırmalar, yazılmış tezler ve konu ile ilgili bilim çevrelerinin görüşlerinin derlendiği literatür özetine yer verilmiştir.

Tezin ikinci bölümünde, tezin başlığında da yer alan ve tezin omurgasını oluşturan Biyomimikri ve Kentsel Tasarım kavramları ve aralarındaki ilişki incelenmiştir. Konu üzerine görüş bildiren düşünür ve bilim adamlarının görüşlerine yer verilmiş, örneklerle kavramların detaylı olarak algılanması sağlanmıştır.

Tezin üçüncü bölümünde öncelikle kentlerin gelişiminde etkilenilmiş olabilecek biyomimikri örnekleri ve kentsel tasarıma ilham verebilecek hâlihazırdaki biyomimetik tasarım örnekleri incelenmiştir. Mevcut biyomimetik tasarımların kullanılmasıyla kente sağlanabilecek katkılar kentteki enerji, ulaşım, su tüketimi gibi konu başlıkları belirlenerek analizleri ile beraber sunulmuştur. Örnek matrisi ile örnekler ele alınmıştır.

Tezin son bölümü olan dördüncü bölümde, kentsel tasarımda bir yaklaşım ve düşünce biçimi, tasarıma başlamadan önce bir filtre olarak biyomimikri ele alınmıştır. Yapılan araştırmalardan edinilen bilgiler ışığında konunun önemi, öğrettikleri, geliştirilmesi gereken yönleri ve katkılarının tartışıldığı değerlendirme ile çalışma sona erdirilmiştir.



Şekil 1.2 Tez Akış Şeması

Bu bölümde, tezin omurgasını oluşturan ve başlığında da yer alan biyomimikri ve kentsel tasarım kavramları açıklanmış, alt başlıklarda detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Tablo 2.1 Bölüm 2 Özet Tablosu

KAVRAMLAR	BİYOMİMİKRI NEDİR?	Doğadan ilham alarak tasarlamaktır. Temel düşüncesi karşılaştığımız problemleri doğanın milyonlarca yıllık süreçte zaten kendi içerisinde çözdüğüdür. Bize düşen onu anlamak ve tasarıma uygulamaktır.
	KENTSEL TASARIM NEDİR?	Kenti içinde yaşayan insandan ayrı salt fiziki bir yapı olarak düşünmeden, kenti oluşturan tüm fiziki ve sosyal unsurların her birini birer parametre olarak kabul edip, bunlar arasındaki organizasyonu kurgulayan bir bilim dalıdır.
	KENTSEL TASARIM VE BİYOMİMİKRI İLİŞKİSİ	Kentsel tasarımın biyomimikri yaklaşımının sunduğu filtrelerle yeniden değerlendirilmesidir. Yapay mekânların doğal esinlerle, en az doğadaki konfor ve imkânların sağladığı ölçülerde ve yaratıcı çözümlerle ele alınmasıdır.

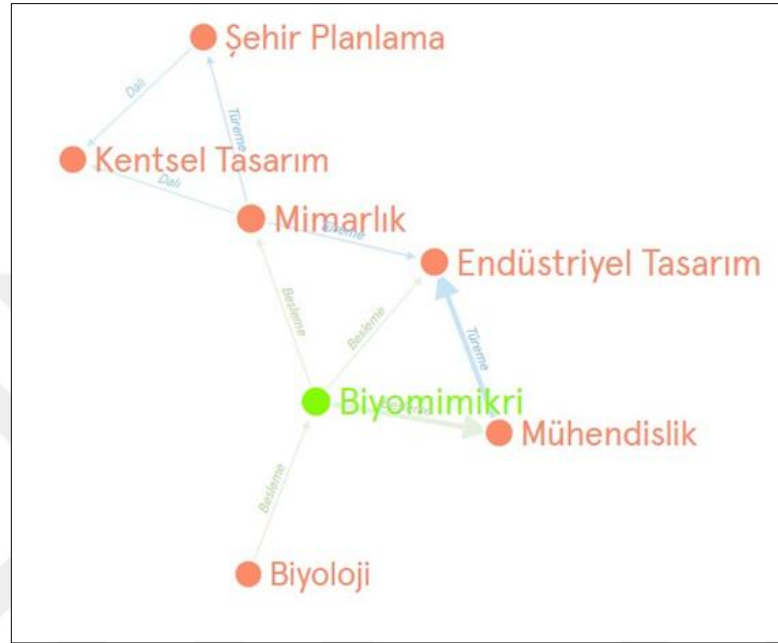
2.1. *Biyomimikri Kavramına Bakış*

Bu bölümde biyomimikri kavramının genel bir özeti yapılmıştır. Biyomimikrinin ne olduğu ve özellikle diğer ekolojik yaklaşımlar ile çok karıştırıldığı için ne olmadığı, hangi alanlarda ne gibi faydalar sunduğu ve tarihinden bahsedilmiştir. Konu kavramsal şemalar ve açıklamalar ile desteklenmiştir.

Biyomimikri anatomi, fizyoloji, zooloji, botanik ve benzeri birçok alt bilimdalından beslenmektedir. Üst başlıkta bunların tümü biyoloji ile ifade edilmiştir. Biyomimikri, biyolojiden, yani canlıların yapısından, işleyişinden ve ilişkisinden beslenmektedir. Biyomimikri, doğanın gözlemi ile biyolojinin bilgisini hayattaki

problemlerin çözümüne yönelik bir bakış açısı olarak tasarıma aktaran yaklaşımdır.

Biyomimikrinin beslendiği ve beslediği disiplinleri Şekil 2.1’de görmek mümkündür.



Şekil 2.1 Biyomimikrinin Diğer Disiplinlerle İlişkisi

Biyomimikri örnekleri incelendiğinde bu örneklerin en çok mühendislik, endüstriyel tasarım ve mimarlık alanlarına katkı sağlamak amacıyla üretildiği görülmektedir. Kentsel tasarım ve şehir planlama konunun mimarlıkta kabulü ile günümüzde biyomimikrinin eğildiği çalışma alanları haline gelmeye başlamıştır.

2.1.1 Biyomimikri Nedir?

Biyomimikri en temel anlamıyla doğadan ilham alarak tasarlamaktır. Biyomimikri kavramının bilimsel bir alan hâline gelişi 1990’larda Biyomimikri Enstitüsü’nü kuran Janine Benyus ile olmuştur. Kelime olarak “bio” Yunanca kökenli olup “can ve hayat” anlamına gelmekle beraber İngilizce’de ve Fransızca’da birleşik adlarda kullanılan bir ön ektir. “Mimikri” ise bir türün avcılarından kurtulması, çiftleşmesi ve hatta soyunu sürdürebilmesi için diğer bir türe benzemesi ya da her iki türün

de birbirine benzemesi olayıdır. Kısaca biyomimikri, “hayat” ve “benzetim” kelimelerinin birleşmesinden oluşur. Benyus, biyomimikrinin insanların hayatta kalma sorunlarına yenilikçi ve uzun vadede fayda sağlayacak sürdürülebilir çözümler arayan ve doğadan ilham alarak model ve stratejiler geliştiren bir yaklaşım olduğunu söyler.

Biyomimikri insanın doğadan kopuşuna karşılık umut veren bir yaklaşım olarak önümüze çıkmaktadır. Kentleşme ve üretim teknolojisindeki gelişmelerle birlikte insanlar çok daha fazla yapay mekânlar üretmekte, endüstrileşmiş ürünler kullanmaktadır. Bir kısım ekolojik yaklaşımlar ise bu teknolojiye sırtını dönmekte ve insanı ait olduğu eski yaşamına geri çağırmaktadır. Pratikte ise insan ne yarattığı konfor alanından çıkabilmekte ne de onu yaşatan doğadan vazgeçebilmektedir. Bu yüzden Benyus “biyomimikri ne tamamen teknoloji ne de biyolojidir, biyolojinin teknolojisidir” der. İnsan bir problemle yüzleştğinde veya yeni bir buluşun, üretimin adımlarını atarken çözümü doğada aramalıdır. Biyomimikri’deki temel düşünce, doğanın insanın yüzleştği birçok problemi binlerce yılda doğru olan tasarımı ve çözümü kendi içerisinde bularak çözmüş olduğu şeklindedir. Biyomimikri yeni bir ürün, yeni bir süreç, yeni bir politika, kısaca yeni bir yaşam biçimi üretmenin aracıdır.

Farklı bir noktadan bakılırsa; insanlar hiyerarşik eğitim süreci (okula, öğretmene, ders kitabına ve müfredata bağlı öğrenim) ile öğrenmeye başladığından beri çevrelerine daha kapalı hale gelmişlerdir. Müfredatların getirdiği lineer ve sonuç odaklı öğrenme metodolojileri, süreç içinde, öğrenme ve gözlem yapma yeteneğini kısıtlamıştır. Özellikle tasarım alanında ihtiyaç duyulan özgünlük ve yaratıcı düşünme kapasiteleri modernizmin getirdiği pozitivist ölçeklere bağlı kısıtlar ile kısırlaştırılmıştır. Dördüncü İstanbul Tasarım Bienali’nin küratörü ve Eindhoven Tasarım Akademisi’nin sosyal tasarım yüksek lisans programının direktörü olan Jan Boelen (2018), İstanbul Teknik Üniversitesi Taşkışla kampüsünde gerçekleşen 4. İstanbul Tasarım Bienali açık çağrı konuşmasında başarılı bir tasarımın üç elementi olduğunu söyler: özet (iyi bir açıklama), çeşitlilik (disiplinlerarası etkileşim) ve belirsizlik (lineer ve sonuç odaklı değil, süreç odaklı olma). Biyomimikri de tam olarak bu paralelde bir bakış açısı sunar. Bir makine üreten mühendisi, yeni bir ürün tasarlayan endüstriyel tasarımcıyı, bina tasarlayan

mimarı ve kent planlayan plancıyı biyoloji, zooloji gibi doğa bilimleri ile buluşturmaya ve doğadan aldıkları ilham ile birlikte üretmeye yönlendirir. Biyomimikri sadece teknik bir sorunun çözümünü doğada aramak değildir. Doğanın içerisinde barındırdığı estetik güzelliği ve biçimi tasarıma aktarmak da bir biyomimikri örneğidir.

Biyomimikri doğadan öğrenmeyi öğütler. Benyus, “danışmana ihtiyacın olduğunda doğa en uygun danışmandır” der ve doğanın bir öğretmen olarak görülmesi gerektiğini söyler. Dolayısıyla biyomimikri bir ürün tasarlanırken yapılması gerekenler şeklinde listelenebilecek bir dizge değil, aksine yaşamın her alanında doğaya bakarken takılabilecek bir gözlük, tasarım ve düşünce için bir filtre sistemidir. Biyomimikri konusunda çalışanlar, bir mekanizmanın olduğu gibi doğadan alınmasındansa; o mekanizmanın temellerinin araştırılıp ilgili probleme göre yorumlanarak uygulanmasını tavsiye etmektedir (İleritürk, 2016).

Benyus’a göre; biyomimikrinin üç seviyesi vardır (Benyus, 2002).

- ***Doğal Form***

Biyomimikrinin ilk seviyesidir. Doğadaki örneklerden biçimsel olarak aktarım yapılır. Örneğin, nilüfer çiçeği görünümünde üst örtü ve güneş kırıcı tasarlamak.

- ***Doğal İşlem***

Biyomimikrinin ikinci seviyesidir. Doğadaki canlının davranışsal yapısı örnek alınır. Örneğin, ayçiçeğinin güneşe dönmesi gibi güneşe dönen güneş paneli tasarlamak.

- ***Doğal Ekosistem***

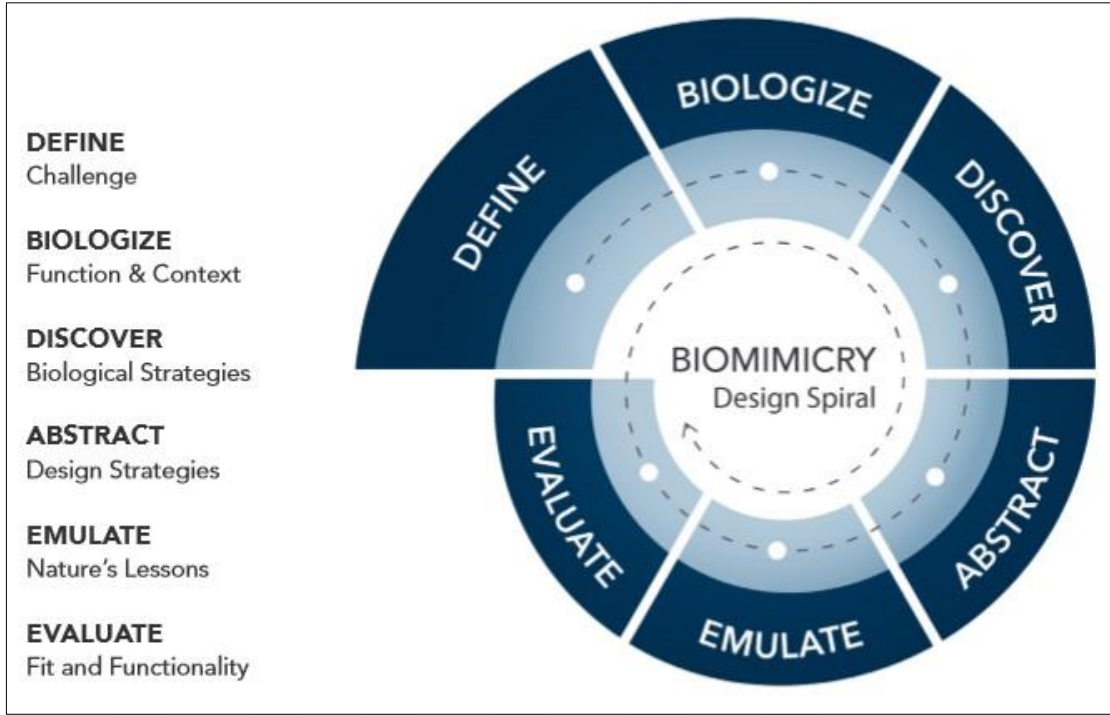
Biyomimikrinin üçüncü seviyesidir. Tek katmanda doğanın taklit edilmesi değil, ekosistem ölçeğinde organizasyonu ve işleyiş biçimi olarak örnek alınmasıdır. Biyomimikri, insanlığın içerisinde bulunduğu problemlere doğadan çözümlerle cevap veren ve teknolojik gelişmelerle doğanın işlevsel çözümleri ve estetik yapısını buluşturan, disiplinlerarası yaratıcı bir yaklaşımdır.

Tablo 2.2 Biyomimikrinin Seviye ve Boyutları

Level and dimension		Example – A building that mimics termites
Organism level (Mimicry of a specific organism)	Form	The building looks like a termite.
	Material	The building is made from the same material as a termite; a material that mimics termite exoskeleton/skin.
	Construction	The building is made in the same way as a termite; e.g. it goes through various growth cycles.
	Process	The building works in the same way as an individual termite; e.g. it produces hydrogen efficiently through meta-genomics.
	Function	The building functions like a termite in a larger context; e.g. it recycles cellulose waste and creates soil.
Behaviour level (Mimicry of how an organism behaves or relates to its larger context)	Form	The building looks like it was made by a termite; e.g. a replica of a termite mound.
	Material	The building is made from materials that a termite builds with; e.g. using digested fine soil as the primary material.
	Construction	The building is made in the same way that a termite would build; e.g. piling earth in certain places at certain times.
	Process	The building works in the same way as a termite mound would; e.g. by careful orientation, and natural ventilation, or it mimics how termites work together.
	Function	The building functions in the same way that it would if made by termites; internal conditions are regulated to be optimal and thermally stable. It may also function in the same way that a termite mound does in a larger context.
Ecosystem level (Mimicry of an ecosystem)	Form	Building looks like an ecosystem (a termite would live in).
	Material	The building is made from materials that (a termite) ecosystem is made of; e.g. it uses common compounds, and water as the primary chemical medium.
	Construction	The building is assembled in the same way as a (termite) ecosystem; e.g. principles of succession and increasing complexity over time are used.
	Process	Building works in the same way as a (termite) ecosystem; e.g. it captures energy from the sun, stores water, etc.
	Function	The building is able to function in the same way that a (termite) ecosystem would and forms part of a complex system by utilising the relationships between processes; e.g. it is able to participate in the hydrological, carbon, nitrogen cycles, etc. in a similar way as an ecosystem.

Source: Author's work

Zari (2018), Benyus'un tanımını daha detaylı bir tabloya dönüştürerek her bir seviyeyi, termitlerin yuva yapma ilhamı üzerinden form, malzeme, yapı, süreç ve fonksiyon boyutları ile tanımlamıştır.



Şekil 2.2 Biyolojiden Tasarıma Aktarım Süreç Şeması (URL2)

Biyomimikrinin tasarım aşamaları Şekil 2.2'deki gibi tanımlanmıştır. Biyomimikrinin önerdiği bakış açısıyla problemi tanımak, tanımlamak, araştırmak, soyutlamak ve değerlendirmek üzerine bir kurgu yapılmıştır. Biyomimikrik Tasarım Spirali başarılı bir biyomimetik tasarım yapmak için kritik olan adımları tanımlar. Belirli bir tasarım problemini çözmek veya bir tasarım fikri bulup ilham almak için bakılacak biyolojik modellerin düşünce akışını dizgeler.

Biyomimikrinin tasarım aşamalarının adım adım tanımları ve içerdikleri şu şekildedir:

- **Tanımlama (Define)**

Tasarım sonucunda ne istendiğinin ve neye ihtiyaç duyulduğunu açık ve belirgin bir şekilde tanımlamak. Başarılı bir sonuç almak için sınırları ve kriterleri belirlemek.

- **Yaşamsallaştırma (Biologize)**

Tasarım çözümünün ele alınması gereken temel işlevlerin ve bağlamın analiz etmek, biyolojik terimlerle yeniden adlandırmak ve çözümün doğaya sormak.

- ***Keşfetme (Discover)***

Tasarım çözümü ile aynı işlevleri ve içeriği ele alan doğal modellerin (organizmalar ve ekosistemler) araştırmak. Bu doğal modellerin hayatta kalmalarını ve başarılı olmalarını destekleyen biyolojik stratejilerin neler olduğunu belirlemek.

- ***Soyutlama (Abstract)***

Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özelliklerin veya mekanizmaların dikkatle incelemek. İnceleme sonucunda bu özelliklerin, mekanizmaların ve organizasyonun eskiz ve açıklamalarının yapılarak konunun soyutlamak.

- ***Taklit (Emulate)***

Bulunan stratejiler arasındaki dokunun ve ilişkileri araştırmak. Araştırılan tasarım probleminin çözümü için anahtar noktaların çıkartmak ve doğada gözlemlenip soyutlanan stratejilere dayalı tasarım konseptleri geliştirmek.

- ***Değerlendirme (Evaluate)***

Oluşturulan tasarım konseptinin ne kadar uygulanabilir ve gerçekçi olduğunu değerlendirilerek fizibilitesini yapmak. Eksik yönlerinin tamamlanması için önceki adımların gözden geçirerek tekrar değerlendirmek (URL2).

Biyomimikri Enstitüsü'nün doğadan ilham alma süreçlerini kolaylaştırmak ve örnekleri yapısına göre sınıflandırmak için yapmış olduğu biyomimikri taksonomisi konunun daha bütünsel anlaşılabilmesini sağlamaktadır.

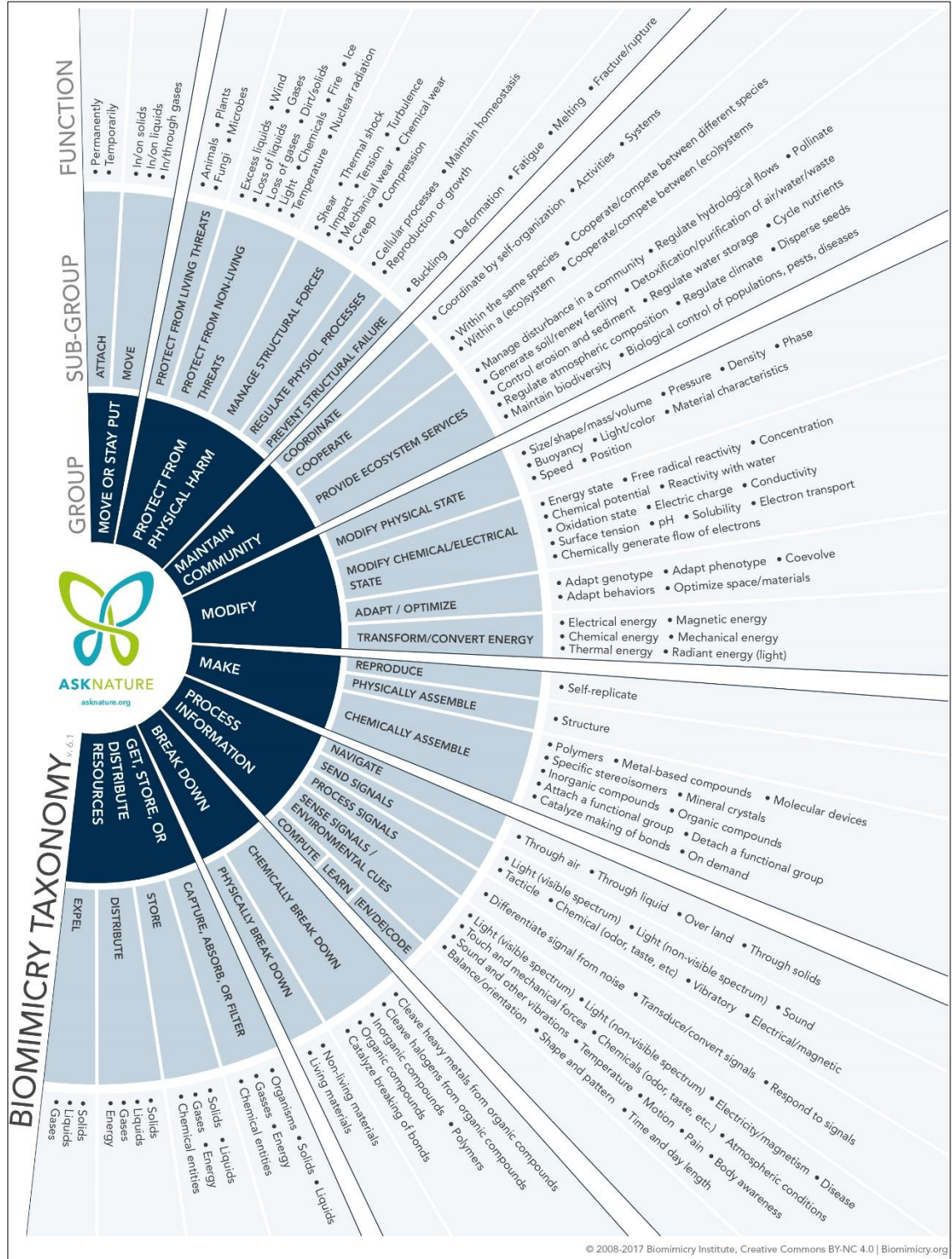
Biyomimikri taksonomisinde üç aşamalı bir sınıflandırma uygulanmıştır.

İlk aşamada doğadaki tüm organizmalar, canlılar ve yapıların özellikleri “gruplar” katmanında sınıflandırılmıştır. Bu katmanda canlıların ilham alınabilecek özellikleri tasarım problemlerindeki ihtiyaç konularına göre; hareket ettirme/yerleştirme, fiziksel zararlardan korunma, varlığını sürdürme, uyarılma, işlem bilgisi, kaynakların elde edilmesi/ depolanması/ dağıtımı gibi konu başlıklarında gruplanmıştır.

İkinci aşamada, ilk aşamadaki gruplar kendi içerisinde daha spesifik özelliklerine göre alt gruplara ayrılmıştır. Örneğin, fiziksel zararlardan korunma başlığı,

yaşayan tehditlerden korunma, cansız tehditlerden korunma, strüktürel baskıları yönetme, strüktürel bozuklukları önleme şeklinde detaylandırılmıştır.

Son aşamada ise alt gruplar, doğadaki gözlem alanları ve içerdiği süreçleri listelenerek örneklendirilmiş ve başlıklandırılmıştır.

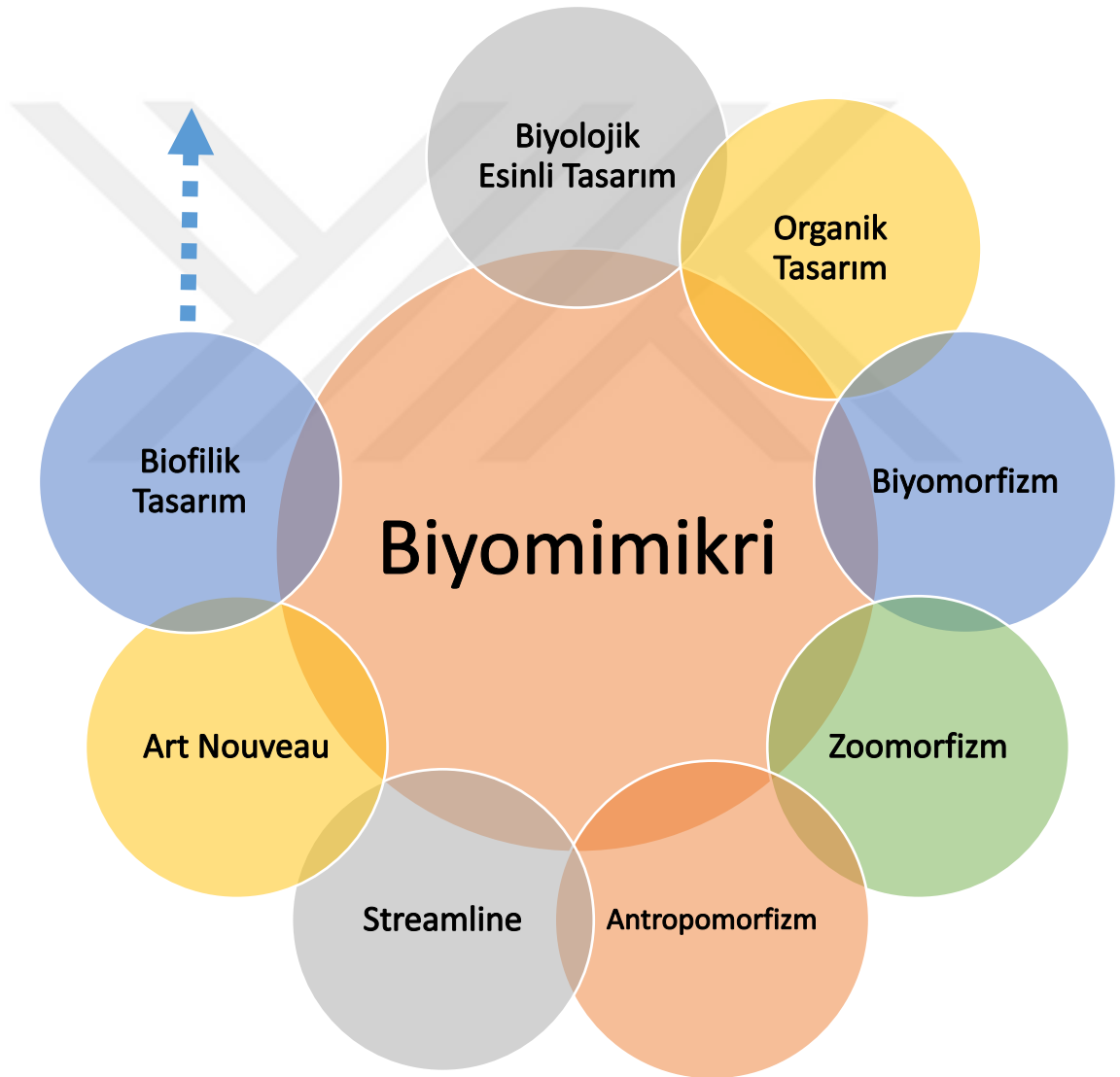


Şekil 2.3 Biyomimikri Taksonomi (URL-3)

2.1.2 Biyomimikrinin İlişki Kurduğu Tasarım Yaklaşımları

Biyomimikrinin bugüne kadar kullanıldığı örneklerine bakıldığında özellikle mimarlık, endüstriyel tasarım ve çeşitli mühendislik alanlarında kendine yer bulduğu görülmektedir. Spesifik bir problemin çözümünde yaratıcı bir fikir alanı olarak ilham verdiği gibi, tasarıma yansıyan biçim olarak da tasarımcıların ilham aldığı bir kavramdır.

Biyomimikrinin gelişim trendi olan kentsel ölçekte biyomimikriyi incelemek tezin en önemli gerekçelerinden biridir.



Şekil 2.4 Biyomimikri ile ilişki kuran Tasarım Yaklaşımları- Kудay'dan Geliştirilmiştir (Kудay, 2009)

Kuday, “Tasarım Sürecini Destekleyici Faktör Olarak Biyomimikri Kavramının İncelenmesi” adlı tezinde, biyomimikri ile ilişki kuran tasarım yaklaşımlarını şema haline getirmiş ve incelemiştir. Şekil 2.4 Kuday’ın şeması geliştirilerek oluşturulmuştur. Bu yaklaşımların bazıları biyomimikri ile aynı temeller üzerine kurulu tasarım yaklaşımları, bazıları ise biyomimikrinin içerdiği özelliklerden sadece bir ya da bir kaçını temel alarak tasarıma bakan yaklaşımlardır.

Biyolojik esinli tasarım (bio-inspired design) yaklaşımı biyomimikri ile en çok yaklaşan ve hemen hemen aynı bakış açılarına sahip olan tasarım yaklaşımıdır. Biyomimikri örneği olarak sunulan örneklerin birçoğuyla aynı zamanda biyolojik esinli tasarım örneği olarak da karşılaşılmaktadır. İki yaklaşımın da temel prensibi doğayı bir öğretici ve ilham kaynağı olarak kabul ederek, doğadaki form ve işleyişleri tasarıma aktarmaktır. Canlıların davranışlarının bilgisayar destekli tasarım programları ile aktarımı örnek verilebilir.

Organik tasarım 19. yüzyılın sonlarına doğru ortaya çıkmış, bilgisayar destekli tasarımların gelişmesiyle birlikte artış göstermiştir; plastikte organik formların taklit edilmesi ve tasarıma aktarılması şeklinde kendini göstermiştir (Kuday, 2009). Ancak plastik dışında malzemelerle üretilmiş ve doğadan öğrenirken doğa ile uyumluluğu arayan örnekleri de mevcuttur.

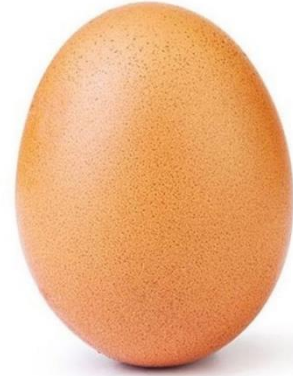
1930'ların başlangıcında tasarım yaklaşımında Modern Hareket'in idealleriyle çelişen yeni görsel dillerin ortaya çıkmasıyla birlikte ciddi değişiklikler yaşanmıştır. Organik Tasarımı, insanlar ve doğa arasında uyum yaratmaya inanan ve mimarlığı yapay ve doğal dünyalar arasında mükemmel bir denge sağlamanın bir aracı olarak gören Frank Lloyd Wright tarafından öncülük edilmiştir. Bu inanç, doğal malzemeler ve pürüzsüz yuvarlak formlar kullanılarak ifade edilmiştir.

İskandinavya'da bu eğilim, günlük yaşamı iyileştirmenin bir yolu olarak düşünülen “demokratik tasarım” ile örtüşmüştür. 1930'lar ve 1950'lerin arasında İskandinav tasarımı dünyadaki diğer ülkeler için bir referans haline gelmiştir. Tasarıma karşı bu yaklaşım ABD'ye Eliel Saarinen tarafından tanıtılmış ve George Nelson, Florence Schust, Charles Eames ve Isamu Noguci gibi yeni nesil tasarımcıları etkilemiştir. (URL- 4)



Şekil 2.5 Fallingwater Binası - Frank Lloyd Wright (URL – 4)

Biyomorfizm, isim kökünden de anlaşılacağı üzere, yaşamı morfolojik, yani biçimsel olarak ele alan ve tasarıma aktaran bir yaklaşımdır. Organik tasarım yaklaşımıyla benzerlikler göstermektedir. Arne Jacobsen'in yumurta biçimindeki oturma elemanı tasarımı ve Sori Yanagi'nin kelebek formundaki taburesi bu yaklaşıma örnek verilebilir.

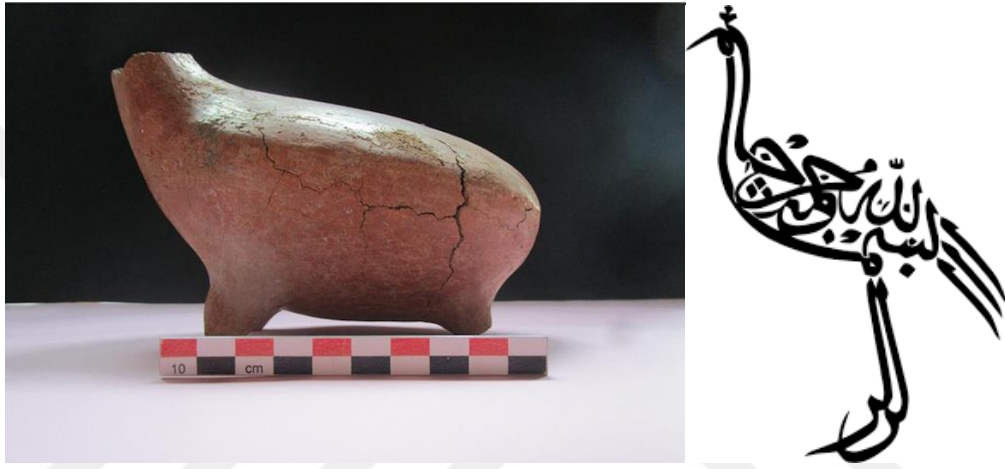


Şekil 2.6 Arne Jacobsen Egg Chair

Zoomorfizm, hayvanların biçimini taklit eden tasarım yaklaşımıdır. Antik Mısır'da hayvanlardan biçimlenerek oluşmuş hiyrogliif yazısı en eski zoomorfizm örneklerinden biri olarak düşünülebilir; doğanın taklidinin hayvan biçimleri üzerinden aktarımını ele alan tasarım yaklaşımıdır. Doğayı gözlemleyen ve

tasarıma aktaran insanların terminolojik olarak bu terimler oluşmadan çok daha önce zaten bu aktarımları yapıyor olması, gözlemin ve aktarımın insan hayatındaki öğrenme ve gelişmedeki yerini göstermektedir.

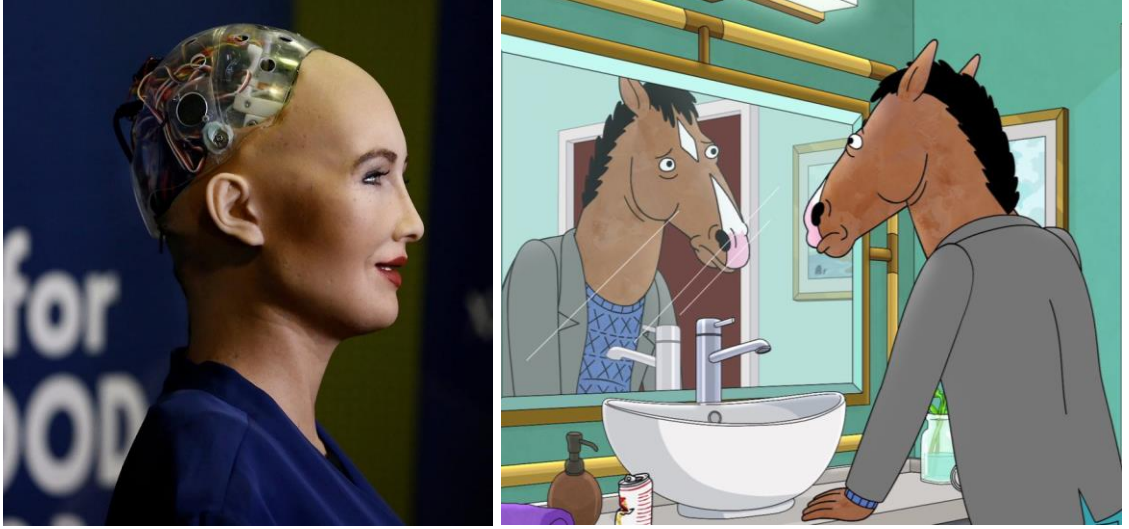
“Zoomorfizm ve antropomorfizm, insanlık tarihinde dini düşüncenin gösterdiği önemli gelişim evreleridir. Önceleri hayvanları tanrı kabul eden insanlar, zamanla kendilerini tanrı olarak ilân etmişlerdir. Bu yaklaşımlarda, insan düşüncesinin oluşturduğu mitolojik zenginliğin en önemli motifini hayvanlar şekillendirir” (Armutak, 2002).



Şekil 2.7 Gürcistan Karaz kültürüne ait 5000 yıllık zoomorfik şarap kabı ve İslami kültürdeki zoomorfik kaligrafi

Antropomorfizm insan biçimini taklit eden tasarım yaklaşımıdır. İnsan olmayan varlıklara insan özelliği atfederek onları insansılaştıran tasarımların hepsi antropomorfik tasarımlardır. Fabl türü masallarda hayvanlara atfedilen insansılıktan, günümüzde robotlara verilmeye çalışılan insan özelliklerine kadar tüm yaklaşımlar antropomorfik tasarım yaklaşımlarıdır.

Streamline, kelime anlamı olarak akış çizgisi, yaygın anlamı olarak ise kolaylaştırmak, aerodinamiktir. Su damlasına benzeyen ve akış içerisinde olan formlar streamline ile ifade edilebilir. Roket, tren, uçak gibi yüksek hızlı araçların mühendislik marifetiyle üretimiyle beraber hava direnci aşılması gereken önemli konulardan biri haline gelmiş ve aerodinamik konusu ön plana çıkmıştır. Doğadaki formlardan aerodinamik olarak örnek alınabilecekler ve akış halinde olanlar streamline bakış açısıyla üretilmiş tasarımlara örnektir. (Kuday, 2009)



Şekil 2.8 İnsansı robot Sofia ve BoJack Horseman karakteri

Art Nouveau 1880’lerde ortaya çıkmış bir sanat tarzı olarak endüstrileşme ile kaybedilmesinden korkulan el becerilerini temele alan Arts&Craft yaklaşımından etkilenmiştir. Doğadaki akışkan, süslü ve motif bazlı formları tasarıma aktararak, mimaride tüm yapıdan sadece onun bir detayının, bir parçasının üretimine kadar çeşitli alanlarda kendini göstermiş ve dönem izi olarak tarihte yer bulmuştur.

Gaudi Art Nouveau öncülerinden sayılmaktadır ve yapıları Art Nouveau izleri taşımaktadır. Barselona’daki günümüzde modernist bir müze olarak kullanılan Casa Batllo Art Nouveau’nun mimarlık alanındaki en önemli yapılarından biridir.



Şekil 2.9 Gaudi Casa Batllo

Biyofilik Tasarım – Biophilic Design - Biyofili terimi “biophilia” kavramından gelir. Biophilia, “yaşam sevgisi veya yaşayan sistemlere sevgi” anlamına gelir ve doğal çevreyle olan içsel bağıdır. Artan kentleşme oranlarının doğal dünya ile olan bağlantıyı ne denli etkilediğini gözlemleyen Amerikalı psikolog Edward O. Wilson tarafından 1980’lerde yaygınlaştırılan bir terimdir. Gelişmiş ülkelerde kentsel dokunun giderek büyümesi, gelişmekte olan ülkelerde ise kente doğru yüksek oranlardaki göçler nedeniyle günümüzde “biyofili” terimi giderek önem kazanmaktadır. Bu yaklaşımı benimseyen tasarımcılar iç mekâna veya mimari tasarıma bilinçli olarak doğayı dâhil ederek yeniden doğayla bağlantı kurabilmeyi amaçlamaktadır (URL – 5).

Biyofilik tasarım beton yapılar içerisinde yaşamakta ve çalışmakta olan kent insanının doğa ile ilişki kurmadığı ya dâhil edilmediği, ancak ufak çözümlerle de olsa mimariye yeşilin dâhil edildiği bir tasarım yaklaşımı olarak kendini gösterir.

Biyofilik tasarımın amacı insanları doğaya yakınlaştıran, doğa ile içiçe yaşıyormuş hissi veren mekânlar yaratmaktır (URL – 6).



Şekil 2.10 Vodafoneziggo Rotterdam Biyofilik Ofis

Beatley’nin ‘Ölçeğe Göre Biyofilik Kentsel Tasarım Elementleri’ni incelediği aşağıdaki tabloda, biyofilik tasarımın kentsel tasarımda kullanılmak istendiğinde hangi ölçekte, nasıl ele alınabileceği, bina, yapı adası, sokak, komşuluk ünitesi, mahalle ve bölge ölçeğinde verilmektedir.

Bina ölçeğinde yeşil çatıların yapımı ile ele alınabilecek biyofilik tasarım, mahalle ve komşuluk grubu ölçeğinde yeşil alanların, parkların yapılmasından bölge ölçeğinde yeşil ulaşım koridorlarının açılmasına kadar farklı ölçeklerde tasarıma dâhil edilebilmektedir. (Beatley, 2011)

Tablo 2.3 Ölçeğe Göre Biyofilik Kentsel Tasarım Elementleri

Box 4.1 Biophilic Urban Design Elements across Scales	
Scale	Biophilic Design Elements
Building	Green rooftops Sky gardens and green atria Rooftop garden Green walls Daylit interior spaces
Block	Green courtyards Clustered housing around green areas Native species yards and spaces
Street	Green streets Sidewalk gardens Urban trees Low-impact development Vegetated swales and skinny streets Edible landscaping High degree of permeability
Neighborhood	Stream daylighting, stream restoration Urban forests Ecology parks Community gardens Neighborhood parks and pocket parks Greening grayfields and brownfields
Community	Urban creeks and riparian areas Urban ecological networks Green schools City tree canopy Community forest and community orchards Greening utility corridors
Region	River systems and floodplains Riparian systems Regional greenspace systems Greening major transport corridors
Source: Modified from Girling and Kellett, first appeared in Beatley, 2008.	

2.2. Kentsel Tasarıma Bakış

Bu bölümde kentsel tasarım kavramı, planıcı ve mimarların konuya yaklaşımı, günümüzdeki algılanış biçimi ve biyomimetik açıdan kentsel tasarımın nasıl algılanması gerektiği, ilkeleri açıklanmıştır.

2.2.1 Kentsel Tasarım Kavramı

Modern kentsel tasarım kavramı, 19. yüzyıl sonu ve 20. yüzyıl başlarında kentlerdeki sorunların yeniden ele alınması gerekliliği sebebiyle ortaya çıkmıştır, denilebilir. 1920'li yıllarda ilk olarak Kuzey Amerika'da ortaya çıkan kentsel tasarım kavramı, Avrupa ülkelerinin de etkisiyle gelişerek, günümüze kadar gelmiş olup disiplinlerarası bir alan olarak varlığını sürdürmektedir.

Mehmet Çubuk, Kentsel Tasarımın tarihsel sürecini;

“20. yüzyılın ikinci yarısında şehirciliğin yol ayrımında kentsel düzenleme sorunlarına bakışın değişmesi sonucu, önceleri “tekniko-artistik bir disiplin” olarak ve ilk kez Amerika'da ortaya çıkmıştır. Almanya'dan Nazizm'den kaçan Modern Hareket aktörlerinin Amerika'da şehirciliği sorgulamalarından ve büyüme ile karşı karşıya kalan Kuzey Amerikan kentlerinin kimliğine ilişkin ortaya çıkan krizin etkisinde, yeni bir özgürlük içinde tanımlanmasıyla başlamıştır” olarak belirtmektedir (Çubuk, 2017: 2).

Önemli kentsel tasarımcıların konu ile ilgili tanımları aşağıda sıralanmıştır.

Doğan Hasol Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü'nde kent, kentsel tasarım kavramlarını aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Hasol, 2016: 255-259).

Kent sözcüğü Fransızca 'cité' karşılığı büyük kasaba, küçük şehir anlamında olup Türkiye'de çeşitli kentleşme araştırmalarında, nüfusu 10.000'i ya da 20.000'i aşmış bulunan yerleşme birimleri kent olarak benimsenmektedir. Bir yerleşme biriminin kent sayılabilmesi, o birimde tarımdışı üretimin ağırlık kazanmasına, üretim araçlarının ve dolayısıyla nüfusun orada yoğunlaşmasına, birörnek olmama ve bütünleşme derecelerinin yükselmiş bulunmasına bağlıdır.

Kentsel tasarım kentsel planlamanın, kentin biçimi, mekânsal düzeni, fiziksel yapılaşması ve estetiğiyle uğraşan kolu olup 1960'larda gündeme gelen terim

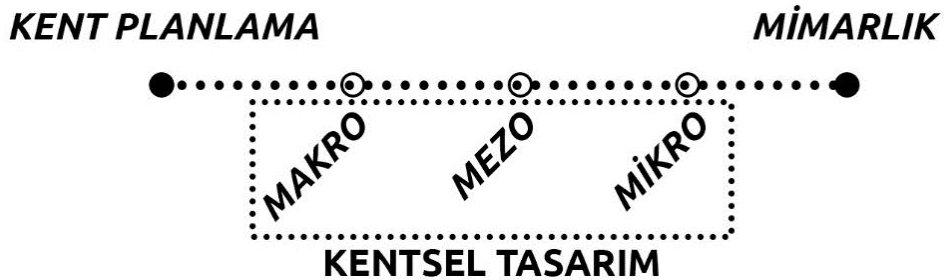
kısaca, kentsel ölçekte mimari tasarım olarak da tanımlanabilir. Kentsel tasarım mimarlık ile kentsel planlama arasında bir geçiş alanıdır. Her ne kadar Hasol kısa ve özlü bir tanım vermiş ve kentsel tasarımı mimarlık ve planlama disiplinlerinin ara ölçeğinde bir çalışma alanı olarak tanımlamış olsa da, kentsel tasarımı sadece üst ölçekte yapılan mimarlık olarak ele almıştır.

Kentsel tasarım uğraşının farklı bilim alanları (mühendislik, ekonomi, coğrafya, peyzaj, istatistik ...) ile ortak çalışmasının uygulama açısından gerekliliğinin anlaşılması ve kent planlama disiplinindeki gelişmelerin katkısı ile kentsel tasarım bilim alanı dünyadaki ve ülkemizdeki gereksinmelere uygun değişim ve içerik kazanmakta, bağlı olarak kentsel tasarım tanımı süreç içinde zenginleşmektedir.

Kentsel tasarım tanımının daha detaylı ve kapsamlı bir tanımlamayla anlatıldığı Melih Ersoy'un Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük kitabında kentsel tasarımın da kendi içerisinde makro, mezo ve mikro ölçeklere sahip olduğu ve kapsamına göre mimarlığa ya da planlama disiplinine yaklaştığı belirtilmiştir (Aydın Türk, 2012: 256-257).

Kraliyet Kent Planlama Enstitüsü (Royal Institute of Town Planning) kentsel tasarımı 'yapılaşmış ve doğal çevreler içindeki değişimin yönetimi' olarak tanımlamaktadır. Bu tanım açısından ele alınırsa kentsel tasarım kent planlamaya yakındır (makro ölçekte) (Aydın Türk, 2012: 256).

Kentsel tasarım alanında süregelen tartışmalardan biri ölçek ve kapsam sorunudur. İzleyen şema bu durumu anlatmak içindir.



Şekil 2.11 Kentsel Tasarım Ölçek Şeması

İnsan ve yerler arasındaki ilişkiler (bağlantılar), hareket ve kent formu, geleneksel yerleşme dokularının ortaya çıkmasındaki etkenler de kentsel tasarımın ilgi alanına girmektedir. Buradan hareketle, kentsel tasarımın temel amacı, kent

kimliğini ve imajını geliştirmek; kalite ve karakteri sağlamak/sürdürmek, eski ile yeniye birbirine kaynaştırmak, kentin doğal özelliklerini korumak, yeni ve çok yönlü açık alanlar sağlamak, kentin/kent bölgesinin güvenlik sağlık ve rahatlığını geliştirmek olarak tanımlanabilir (Aydın Türk, 2012: 256). Ayrıca tüm bunları yaparken kent içerisindeki işlevlerin birbiri ile ilişkisine ve kullanıcı deneyimine dikkat eden, çoğulcu ve yenilikçi çözümler üretmek de kentsel tasarımın işlevselliğini artırır.

Ayrıca kentsel tasarım kent içerisindeki sorunlara estetik bir çözüm üretme aracıdır. Estetik ve toplumsal/kimlikli öğeleri arka plana iten salt işlevselci sorun çözme yaklaşımı kentsel tasarım olarak adlandırılmayacağı gibi, mekânın kullanımını, tarihini, toplumsal belleğini ve kullanıcı ihtiyaçlarını gözardı ederek sadece estetik kaygı ile üretilen tasarımlar da kentsel tasarım olarak adlandırılmamalıdır.

Kentsel tasarımı tanımlama konusunda belirsizliklerin ve çeşitli görüş ayrılıklarının olduğu söylenebilir. Madanipour, kentsel tasarımdaki belirsizliği anlattığı 'Ambiguities of Urban Design' makalesinde, çeşitli görüşlerdeki önemli isimlerin kentsel tasarım tanımlarına değindikten sonra, gerçekten kısa bir tanıma ihtiyaç duyup duymadığımızı sorar. Çünkü Madanipour'a göre kentsel tasarımı tek ve kısa bir tanıma indirgeyemiyor oluşumuz onun kendine özgü katmanlı ve çok sesli yapısında gizlidir. Ortak bir çerçevede buluşmak yararlı olmakla birlikte tek bir tanıma ulaşmak o tanımın dışında kalan her şeyi kenara itmek anlamındadır (Madanipour, 1997: 12-23).

Kentsel tasarımda tanım sorunu kenara bırakılıp, uygulamadaki örneklerine bakıldığında da oldukça fazla eleştiri getirmek ve söz söylemek mümkündür. Yanlış yer seçim kararları, tasarımcıyı fazlasıyla kısıtlayan proje beklentileri, yarışmalarla açılan kentsel tasarım projelerinin tasarım alanında yetkin olmayan kişilerin de dâhil olduğu jüriler tarafından değerlendirilmesi gibi birçok örnek gösterilebilir.

Kentsel tasarım aynı zamanda kamusal bir alanın (her zaman mülkiyet bakımından değilse bile kullanım bakımından ortak mekânların) tasarımı olması sebebiyle, karar vericilerin de en az tasarlayanlar kadar bilgi sahibi olması

gerekmektedir. Yanlış kentsel tasarım örneklerinin sorumlusu tasarımcılar kadar, tasarım projesinin kararını veren belediye ve kurumlar da olmaktadır. Kent içerisindeki boş parselin değerlendirilmesi adına sipariş üzerine tasarım istemek veya kentin bütününden bağımsız, bütünden yalıtılmış bir anlayışla belirlenen alanlara yarışma açmak da başarısız tasarımlara neden olmaktadır. Tasarımcı katmanlı ve analitik düşünmeyi başarabilse dahi, yanlış yere doğru tasarım yapmak mümkün değildir. Bu yüzden kentsel tasarım sadece açık ve boş kentsel alanların tasarlanması işi değil, aynı zamanda mekânsal organizasyon kararlarını da içeren bir tasarım disiplindir.

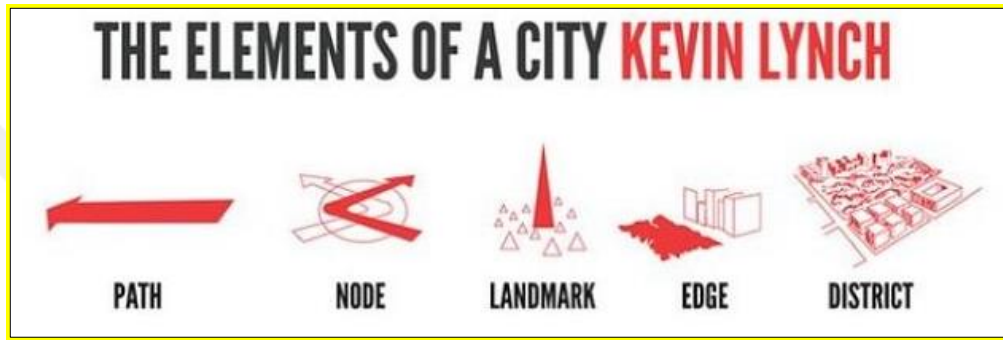
Kentsel Tasarım ve Vizyon	Kentsel Tasarım İlkeleri	Kentsel Tasarım Hedefleri	Kentsel Tasarım Kalitesi	Kentsel Tasarım Boyutu
İnsan için Mekan Yaratmak, kentli ile Mekânı buluşturmak	Kamusal Mekan Kalitesi boyutu Süreklilik ve Kapanma duygusu	Mekân Yaratma İlkeleri ile yaşanabilir bir çevre kalitesi oluşturmak	Katı, Net ölçü ve standartları zengin, insan ölçeğinde, kamusal boyut önde	Toplumsal tüm bireylerinin erişme ve yararlan için ortak fırsatları yaratan çevre
Varolan Mekânı okumak ve yere özgü değerler ile Zenginleştirmek	Karakter ve kimlik	Tasarım kalitesi, estetik boyut, uyum, süreklilik yaratmak	Görsel uyum ve ölçek sağlama Yere özgü değerler ve zenginlik yaratma	Doğal ve yapılanmış çevrede var olan kent kimliğini vurgulamak, yeni gelişmeyi entegre etmek
Bağlantıları Yaratmak Mekânı erişilebilir ve geçirgen kılmak	Kolay Hareket Edebilirlik Okunabilirlik	Erişilebilir, okunabilir hareket olanakları kolay ve çeşitli bir çevre sunmak	Geçirgenlik akışkanlık oluşturma Okunabilirlik ve İlgisiz İletişim Kent kavramına zenginliği yaratma	Doğal ve yapılanmış çevrede var olan kentsel örüntüyü Gelişme ile entegre etme Mekân ve İnsan arasındaki işbirliği adına ilişkileri sürekli kılma yönetme
Yatırımı Sağlamak ekonomik boyutu göz önüne almak	Ekonomik duyarlılık	Arazi Değeri ve Sürdürülebilirlik	Yatırım kalitesini tasarım kontrolleri ile sağlama	Ekonomiyi mekân kalitesi adına yönlendirici olarak kullanma
Değişim için esnek Tasarım ilkeleri çerçevesinde stratejik yaklaşmak	Stratejik yaklaşım içinde değişime adapte olma boyutu	Organik bütünlük ve detayda çeşitlilik yaratmak adına esnek bir çözüm sunmak	Kişiselleştirme	Toplumsal tüm bireylerinin eşit erişim ve yararlan için fırsatları yaratan bir çerçeve

Şekil 2.12 ÇŞB Kentsel Tasarım Rehberi, Kentsel Tasarımın Anahtar Konuları ile Tasarım Dokümanlarının İlkeleri (URL- 7)

Ancak bunların da ötesinde, en modern tasarım yaklaşımlarında dahi kentsel tasarımı salt ‘insan için mekân tasarlamak’ olarak görerek, hayvanların ve doğal yaşam ile uyumun gözardı edildiği görülebilmektedir. Doğanın sadece zararlı

etkilerinden korunmak, afetlere önlem almak doğayı da tasarımda düşünmek gibi algılanmakta, doğanın sonsuz yararları, rüzgâr, güneş, termal ve atık enerjileri kentsel mekânlarda kullanılmamaktadır. Doğanın kendisinden ilham alındığı ve tasarıma yön veren bir süreç olarak ele alındığı projeler oldukça azdır.

Görünüşü ne kadar sıradan olursa olsun, kentlere bakmak insana özel bir zevk verebilir. Mimari bir eser gibi, kent de uzamdaki bir yapıdır. Tek farkı, ölçeğinin daha büyük olması ve uzun zaman içinde algılanabilir olmasıdır” (Lynch, 2015: 1).



Şekil 2.13 Kevin Lynch Şehrin Elementleri (URL-8)

2.2.2 Mekânsal Organizasyon Olarak Kentsel Tasarım

“Kent nedir? Nasıl ortaya çıktı? Hangi süreçleri daha da ileriye taşır, hangi işlevleri yerine getirir, hangi amaçları karşılar?” Lewis Mumford, Tarih Boyunca Kent kitabında ilk bölüme bu sorularla başlar. İnsanın daha iyi bir yerleşme hayalinde, kendini daha ileriye taşıyacak bir kent kurma imkânı hala mevcut mu diye de sorar (Mumford, 2013: 13).

Kentin oluşumu ile ilgili olarak Begel iki ayrı hipotezden bahseder. Çokça kabul görmese de bir kesim, kentlerin metal çağında ortaya çıktığını, metali bulan ve işleyebilenlerin daha güçlü silahlar ile tarımsal topluluklara saldırıp onları köleleştirdiğini ve ilk kentlerin dolayısıyla işgal ve köleleştirme ile oluşan askeri kentler olduğunu iddia eder. Diğer görüş ise kentlerin, köylerin büyümesi ile zamanla oluştuğunu ileri sürer. Ancak sadece nüfus artışı ile köyden kente dönüşen bir neolitik yerleşmenin de henüz bulunamamış olduğunu ekler (Begel, 1996: 8).

Kentlerin oluşma sürecine bakıldığında, barınma birimlerinin oluşumu ile benzer özellikler gösterir. Barınaklar doğanın ve çevrenin tehlikelerinden korunmaya yarayan güvenlik ve konfor alanları oluşturur. Kentler de birlikte yaşamın getirdiği güvenliği ve konforu temin eder. Devlet ve asker diğer topluluklardan korunmayı sağlayan kurum olduğu gibi, toplumun içindeki düzen ve adaleti sağlamakla da yükümlüdür. Bu düzen ise belli bir sosyal yapılanmayı ve mekânsal düzenlemeyi gerektirir. İlk topluluklarda, bir ya da birkaç aileden oluşan kabilelerde bile bir işi paylaşma ya da birlikte çalışma üzerine pratiklerin olduğu yazılmaktadır. Özellikle de artı ürün oluşturacak derecede üretimin yapıldığı toplumlarda, üretim fazlasını depolayacak, kontrol edecek, yönetim ve idare gibi işleri üstlenen bir sınıfın oluşmaya başladığı görülmektedir. Kentlerde iş bölümünün ortaya çıkması, kimin hangi işi yapacağı, nerede yaşayacağı gibi düşünceleri, dolayısıyla planlanarak üretilen bir kentsel mekân organizasyonu fikirlerini ortaya çıkarmıştır.

Lewis Mumford, kentin, ilk ütopyanın bizzat kendisi olduğunu söylemektedir (Kumar'dan (2005) aktaran Yüksel 2012: 11). İlk ütöplastlerin birçoğunun ütopyalarında kent tasarımına dair incelikli detaylara yer verdikleri görülmektedir. Bu fikirleri ortaya atanlar kendilerini ne ütöplast ne de kent planıcı olarak gördüler; bunlar, modern dönem insanının onlara verdikleri isimlerdir. Ancak ütopya üretmek ile kent planlamanın yakın ilişkisi dikkat çeker niteliktedir. Sosyal yaşam, devlet düzeni ve hayal edilen ideal yaşam hakkında düşünce sahipleri kent planlamayı ve mekânı organize etmeyi ütopyalarını gerçekleştirebilmenin bir aracı olarak görmekteydiler.

Meyerson'un ütopya ve planlama arasındaki ilişki ve farkı anlatan şu cümlesi konuyu özetler niteliktedir. "Ütopya, gelecekte arzulanır olan bir durumun özelliklerini belirler ama bu duruma ulaşmak için gerekli olan yolları ayrıntılı olarak belirlemez. Kent planlaması hem gerçekte arzulanır bir durumun hem de bu duruma ulaşmak için gerekli araçların özelliklerini betimlemekle yükümlüdür" (Meyerson, 1996: 115).

Kent üzerine düşünmek, kentsel tasarım ve planlama eyleminin bir disiplin olarak ortaya çıkmasından oldukça önceye dayanır. İdeal kent kurma fikri ile politikadan kent planlamaya kadar fikirler ortaya atan Platon'a, Milet kentinin planını oluşturan Hipodamus'a bakılırsa, yaptıklarının henüz planlama ve kentsel tasarım

disiplini oluşmamasına rağmen bütünleşik bir planlama ve tasarım eylemi olduğu görülür.

Michel Ragon, Modern Mimarlık ve Şehircilik Tarihi adlı kitabında benzer bir durumu şöyle ifade eder: “Şehircilik yeni bir kavram değildir; yeni olan kelimenin kendisidir. Şehircilik terimi ancak 1910 yılından buyana kullanılmaktadır. M.Ö. 5. yüzyılda Miletos yeniden inşa edildiğinde, Vauban (1633 – 1707) yirmi yılda 53 yeni şehir kurup 300 şehri düzenlediğinde ya da Claude-Nicolas Ledoux (1736-1806) Arc-et Senans tuz ocakları için bir endüstri yerleşim ‘kompleksi’ oluşturduğunda farkında olmadan şehircilik yapıyordu” (Ragon, 2010: 9).

Mehmet Çubuk Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın şehirler için kentsel tasarım rehberlerinin hazırlanması projesinin ikinci çalıştayındaki “Dünyadaki Gelişimin İzinde Kentsel Tasarımın, Türkiye’ye Yansıması ve Gelişmesine Bakış” adlı konuşmasında bu erken dönem kentlerini de kentsel tasarıma dâhil ederek, ‘Erken Kentsel Tasarım’ olarak adlandırır (Çubuk, 2017: 2). Bu yaklaşımın kentsel tasarımın günümüze geliş sürecini anlamak ve yorumlamak adına olumlu bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir.

Çubuk erken kentsel tasarım olarak adlandırdığı dönemi şöyle açıklar: “Tarih boyunca çevre ve insanlar arasındaki ilişkiler gelişerek, bütünleşerek tasarlanmış bir eyleme dönüşmüş ve kentler ortaya çıkmıştır. Eski ve Orta çağlar Rönesans ve Modern çağda kentsel yerleşmelerde insanlar, davranış olarak uyumlu yaşam çevreleri yaratmışlardır. Bu dönemlerde özellikle Avrupa’daki kentlerde, yapılaşmış alanlarda gözlemlenen bütünleşme, uyum ve yaşam kalitesi veren plastik ve mimari özellikler ve değerler, ‘kentsel sanat’ olarak ifade edilmiştir. Bu gelişmeler aynı zamanda çağdaş dönemde şehircilik bilimine giden yolu da oluşturmuştur” (Çubuk, 2017: 2) .

Kentsel tasarıma dair konuşmadan önce insana, kurduğu yaşama ve kente ilişkin bir bakış açısına sahip olmak gerekmektedir Kentsel tasarıma tarihteki yerleşmelerin kuruluş hikâyesi üzerinden bakmak yararlı olacaktır.

Lewis Mumford’ın ‘Tarih Boyunca Kent’ kitabından, Gordon Childe’nin eserlerinden öğrenilenlere göre; insanlar avcı toplayıcı dönemdeyken yaklaşık bir kilometrekarelik alana 5 kişi değerinde seyrek dağılmış bir şekilde

yaşayabiliyorlardı çünkü düzenli beslenme fırsatları olmadığından Dünya nüfusu azdı. Küçük topluluklar geniş alanlara dağılmak ve birbirlerinin rakibi olmamak zorundaydılar. İnsanların tarımsal ekim yaptığına dair ilk kanıtlar MÖ 15000'e kadar uzanmaktadır. MÖ 12000 yılına tarihlenen kazılardaki bulgulara ise insanın köpeği, atı, domuzu evcilleştirdiğine ve kendine bir yaşam alanı kurduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır. Tarımın yapılabilmesi demek en az bir yıl belli bir bölgede kalmak ve doğanın döngüsünü seyretmek, ondan öğrenmek, doğayı taklit etmek ve ondan yararlanmayı öğrenebilmek anlamlarına gelir. İlk yerleşmeleri kuran insanlar otodidakt insanlardı: yaşam çevrelerini kurmayı, doğadan ve hayvanlardan öğrenmek zorundalardı, doğru yeri doğanın döngüsü içerisinde deneme yanılma ile öğrenerek bulabiliyorlardı.

Kentler kuruldukça insanın yaşam alanları değişti ve yeniden şekillendi. Yüksek mühendislik ve ileri teknolojik icatlar yapan nesiller insan aklını övedursun, insanlar büyük kentlerde yaşamlarını paylaşabileceği hayvanları ve bitkileri bile dahi göremez oldular. Günümüzde arıların yokolması ve kuşların kentleri ve bizi terketmesi olasılığına karşı yapay kuş yuvaları ve arı kovanları yapıldığı bilinmektedir. İnsanın bu değişim ve dönüşümünü anlamak adına 'Konutun Evrimi' dersi kapsamında barınma ve yaşam çevresi kurma eylemine hayvan yuvaları üzerinden bakmak tercih edilmiştir çünkü insanların binlerce yıl içerisinde oldukça değişim göstermelerine karşın hayvanlar ortaya çıktıklarından buyana yuvalarını aynı teknik, beceri ve biçimde yapmakta ve benzer yaşam ortamlarını kurmaya devam etmektedirler.

Bu araştırma sürecinde, mirketlerin etçil, sincapların otçul hayvanlar olmaları ve birbirlerine av bakımından rakip olmamaları sebebiyle, birlikte yaşadıkları yuvaları oydukları, yani insanlara kolektif ev kavramını gösterdikleri görülmüştür. Kunduzların baharın gelmesiyle yitip gidecek sulak alanlara baraj kurarak bir bakıma suyun içerisinde yaşayan canlıların hayatlarını kurtardıkları, baraj yapmalarının gölet çevresinde yaşayan diğer canlıların da su ihtiyaçlarını karşılamasını sağladığı ve dolayısıyla sadece kendine yuva yapmadığı, çevresiyle birlikte yaşayabileceği bir habitat kurdukları öğrenilmiştir. Termitlerin yeraltında sayısız tüneller ve yeryüzünde on iki metre yüksekliğe kadar uzanan kule benzeri

yapıları yaparken, insanların gökdelenlerde muhtaç kaldığı iklimlendirme sistemlerini kullanmadan yeraltını tünellerini havalandırabildikleri görülmüştür.

Bu nedenle barınma eyleminin sadece bir çatı çatma eylemi olmadığı, huzur ve barış içinde beraberce yaşama, konfor ve güvenlik alanı oluşturma olduğu söylenebilir. Barınma; doğa ile barışık, diğer insanlar ve canlılar ile birlikte, yaşanabilir bir ortamın kurulması demektir. İçi boş beton hacimlerin ‘konut’ olarak adlandırılmasına rağmen ‘ev’ olamamasındaki temel neden de tasarımındaki doğa ile savaşıma halidir. Konutu ev yapan içerisinde kurulan ilişkiler ve sürdürülen yaşamdır; İngilizcedeki ‘house’ ve ‘home’ kelimelerindeki anlam ilişkisi de bu farkı ifade eder niteliktedir.

Kentsel tasarım ise genellikle kamusal alanın peyzaj bakımından düzenlenmesi eylemi olarak algılanmaktadır. Kent içerisindeki boşluklara işlev kazandırılarak içlerinin doldurulması kentsel tasarım değildir. Türkiye’de kentsel tasarım pratiği kamu kurumlarının açtığı yarışmalar ve ihaleler ile belirli bir sınır ve proje alanı içerisine hapsolmuş tasarlama çabası halini almıştır. Amos Rapoport ‘Human Aspects of Urban Form (Kentsel Formda İnsan Etkisi)’ adlı kitabında kentsel tasarımı mekânın, zamanın, anlamın ve iletişimin organizasyonu olarak başlıklar halinde ele almış ve tasarım eyleminin soyut katmanlara sahip bir mekânsal organizasyon olduğunu vurgulamıştır. Kamusal bir alanı, parkı, meydanı tasarlamak kentsel tasarım olduğu kadar, bu alanları çevreleyen iş ve konut birimlerinin, etkileşimlerinin tasarlanması konusunda söz söylemek ve ilke belirlemek de kentsel tasarım sürecinin bir parçasıdır (Rapoport, 1977: 8).



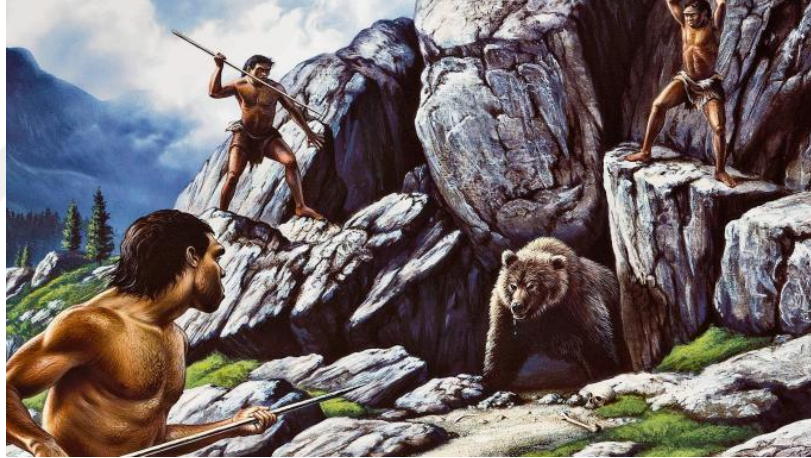
Şekil 2.14 Amos Rapoport’un Kentsel Tasarım Yaklaşımının Şemalaştırılmış Hali

Kısaca kentsel tasarım, kenti içinde yaşayan insandan ayrı salt fiziki bir yapı olarak düşünmeden, kenti oluşturan tüm fiziki ve sosyal unsurların her birini birer

parametre olarak kabul edip, bunlar arasındaki mekânsal organizasyonu kurgulayan bir bilim dalıdır. Kentsel tasarım bir çok işlevi bir arada barındıran kentin kullanım konforu ve içerisinde bulunduğu doğal çevre ile uyumun da gözetilerek, yapılı çevre oluşturma ve organize etme eylemidir.

2.3. Kentsel Tasarım ve Biyomimikri İlişkisi

Tarih boyunca insanlar çevrelerindeki yaşamları ve doğayı gözlemlemiş, ilham almışlardır. İlk insanlardan günümüze kadar, insanlar alet yapmayı, barınma yapıları inşa etmeyi, yaşam alanları ve kentler kurmayı öğrenmişlerdir. İnsanın ürettiği formlara ve bu formların doğadaki karşılıklarına bakarak, insan zihninin yaratıcılığına en büyük desteklerden birinin de insanın gözlem gücü olduğu söylenebilir.

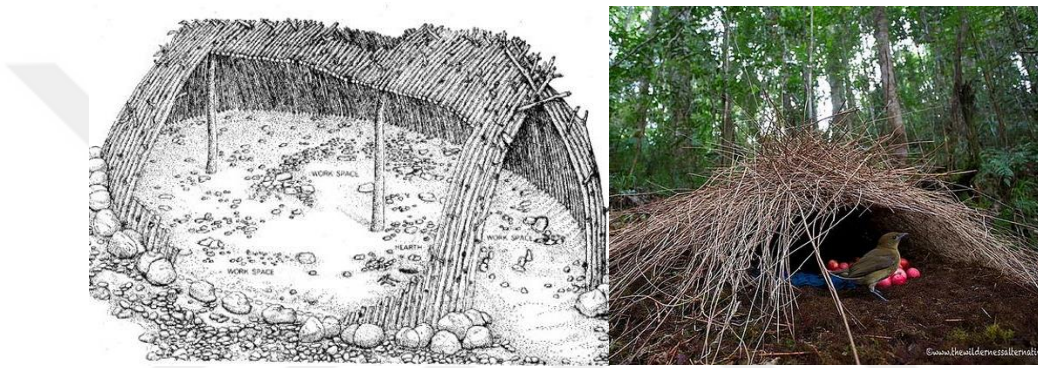


Şekil 2.15 Mağara yaşamı

Barınma ihtiyacı için doğayı gözlemleyen ve hayvanları taklit eden insanlar, ayılar ve aslanlar gibi mağaralarda da yaşam sürmüşlerdir.

İnsanlığın ilk barınma birimi olarak kabul edilen ev Fransa'nın Nice kentinde bulunan ve 400.000 yıl önceye tarihlenen Terra Amata'dır. Terra Amata içinde ateş yakılabilen, ağaç dallarının toprağa oval olarak gömüldüğü, üst taraflarının da bir merkezde buluşturularak çatı haline getirildiği bir barınaktır. Bu barınak cennet kuşlarının inşa ettiği yuva ile oldukça benzerlik göstermektedir.

Biyomimikrinin her ne kadar kentsel tasarıma ilham verebilecek birçok uygulaması olsa da, doğrudan kentsel tasarım amacıyla yapılmış bir örneği yok denebilir. Janine Benyus, konuyu kentsel ölçekte ele almanın önemini anlatırken, doğada, kırlarda yaşayan insanlar zamanla bu yaşam ortamının yerine kentleri inşa ediyorsa, inşa edilen kentler en az doğanın sağladığı imkân ve konforu da bize sağlamalıdır, demektedir (URL-9). Doğaya sırtını dönen ve onunla savaştan günümüz kentleri ve sakinleri için, doğanın yaşamımıza kattıklarını hatırlamak ve onları kente ve tasarıma dâhil etmek oldukça büyük önem taşımaktadır.



Şekil 2.16 Terra Amata ve Cennet Kuşu Yuvası

Biyomimikri sadece tasarımın biçimine karar vermek için doğadan esinlenmek değildir. Sürekli tüketen, katleden, zarar veren ve geri kazanmayan kentlerin, doğanın döngüsünden öğreneceği çok şey vardır. Doğa israf etmez. Doğa ihtiyacı kadarını harcar, atıklarını geri kazandırır. Doğada çöp yoktur, dönüşüm vardır. Doğa kendi düzeni içerisinde bitmez ve tükenmez ancak yanlış kullanılarak ve yapay etkenlerle dengesi bozulabilir. Doğanın içindeki organizasyonu anlamak ve tasarıma dâhil etmek de biyomimikrinin bir parçasıdır.

Doğada bütün canlılar bir yaşam ortamına sahiptir; birçoğu da kendi yaşam ortamının mimarlarıdır. Canlılar bu eylemi yaparken doğa ile bir savaş değil, uyum içerisinde olduklarıdır. Hatta örnekleri mevcuttur ki birçok canlı kurdukları yaşam ortamı ile sadece kendi türlerinin yaşamına katkı sağlamakla kalmamakta, diğer canlılar için de yaşanabilir bir habitat oluşturmaktadır. Mirketler açtıkları tünellerde sincaplarla birlikte yaşayabilmektedirler. Kunduzlar su yollarına

kurdukları barajlar ile yitip gidecek suyu tutmakta ve hem suda yaşayan canlıların hayatını hem de içme suyuna ihtiyaç duyan hayvanların hayatlarını kurtarmaktadırlar.

Doğanın mutualist yaşam döngülerine bakmak, hayvanların yaşadıkları kent ve kolonileri kurma biçimlerini incelemek, milyonlarca yıllık evrimle oluşmuş formları ve malzemeleri anlamak, insanların tasarladığı kentleri çok daha ileriye taşıyabilmeleri için açık bir kütüphanedir.

Biyomimikri ile kentlerdeki ekolojik uygulamalar arasında kurulan ilişkilere ve alan çalışmalarına bakıldığında, biyomimikrinin doğanın ekosistem düzeyindeki organizasyonundan ilham almak olarak özetlenen üçüncü evresi ‘Doğal Ekosistem’ aktarımı olarak aşağıdaki örnekleri incelemek mümkündür.

Florida Üniversitesinden T. Spiegelhalter ve R. A. Arch, geleceğin şehirleri için biyomimikri ve döngüsel metabolizma (Biomimicry and Circular Metabolism for the Cities of the Future) isimli makalelerinde Almanya’da Freiburg ve İsveç’te Stockholm kentlerinden alt bölgeleri alan çalışması olarak incelemişlerdir.

Örnek incelemesi olarak ele alınan Freiburg kentinde kapsamlı kentsel gelişim master planı 1960’da yapılmış, 1970’lerde anti-nükleer hareketle beraber çevreci önlemler alınmaya başlanmıştır. 1986’da sıkı bir ekolojik korumacı kampanya yürütülmüş ve yenilenebilir enerjilerin fosil ve nükleer yakıtların yerini alabilmesi önceliklendirilmiştir. Bu sayede 2005 yılında şehirdeki elektrik ağındaki nükleer enerji payı yüzde 60’lardan yüzde 30’lara indirilmiştir. Freiburg 1992 yılında Dünya Zirvesi olarak da bilinen Rio’daki Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı ile karbon salımını azaltmak için anlaşmalar yapmış ve 2010 yılında kişi başı karbon salımını yüzde 25 azaltmış olup 2050 yılı için yüzde 40 azaltmayı hedeflemektedir. Freiburg’daki ekoloji enstitüsü (Eco-Institute in Freiburg) belediye konseyiyle birlikte işbirliği yaparak iklimsel koruma konsepti geliştirmektedir. Freiburg, 2030’da kentin enerji sistemini bioenerji, güneş ve rüzgârdan sağlanacak hale getirip, ‘zero fosil energy’ yaklaşımıyla fosil yakıtları sıfıra indirmeyi hedeflemektedir. 1969’da kompakt kentleşme planı ile hizmet alanlarını ve pazarları içine alan yürünebilir mahalleler geliştirilmiştir. Kentteki motorlu taşıt sayısı ve kullanımı azaltılıp, bisiklet, tramvay ve otobüs hatları ile

yaya ulaşımı desteklenmiştir. Kentin yüzde 90'lık bölümünde araç hızı 30 km/s ile sınırlandırılmış, 500 km'lik bisiklet yolları yapılmıştır. Bu sayede toplu ulaşımın kente katkısı yüzde 15'ten yüzde 70'e çıkarken motorlu taşıtların kat ettiği mesafe yüzde 38'den yüzde 30'a gerilemiş, Freiburg'da 1000 kişiye düşen motorlu taşıt sayısı 423 olmuştur. Kent sakinlerinin yüzde 65'i tramvayların ulaşım hinterlandında yaşarken, yüzde 90'ı otobüs duraklarının erişim mesafesinde yaşamaktadır.

Diğer örnek incelemesi İsveç'in başkenti Stockholm ise 2010 yılında Avrupa'nın ilk 'yeşil başkenti' olmuştur. Stockholm, sera gazı salınımında İsveç ortalamasının yüzde 50 altındadır. 1990 yılından bugüne sera gazı emisyonunun yüzde 25 azaltıldığı Stockholm'de 2050 yılında fosil yakıt tüketiminin sıfıra indirilmesi hedeflenmiş ve şimdiden tüm toplu ulaşım araçlarında tamamen yenilenebilir enerji kullanılmaya başlanmıştır.

Hammarby Sjöstad Stockholm'ün en büyük kentsel gelişim projesidir. Eski kentin sanayi ve liman bölgesinin Ecocycle City'ye dönüştürüldüğü proje 35.000 insanın yaşayacağı bir bölge olarak planlanmaktadır. Hammarby Sjöstad'da ana hedeflerden biri, yerel eko- sistemdeki kanalizasyon işleme, enerji tedariki ve atık işleme arasındaki ilişkinin daha geniş sosyal ve çevresel fayda sağlayacak şekilde nasıl yapılandırılabileceğini göstermektir.

Brownfield planlama alanında araba kullanımını caydırmak için etkili bir toplu taşıma sisteminin sağlanması, enerji tüketiminin azaltılması, su ve atık geri dönüşümünün sağlanmasına önem verilmiştir. Biyogaz, atık su arıtma tesisinden kanalizasyon çamurunun sindiriminden çıkarılmakta, daha sonra yerel arabalara, otobüslere ve kasabadaki 1.000 adet biyogaz sobalarına güç vermek için kullanılmaktadır. Planlama alanında ilkbahar ve sonbahar ekinokslarında en az 4-5 saat boyunca avlu alanlarının yüzde 15'inin güneşli hale getirilmesi için pasif stratejiler içeren 'düşük enerji inşası' standartları zorunlu tutulmuştur. Binaların ısıtması, yenilenebilir yakıtlar, biyogaz ürünleri ve enerji tasarruflu binaların muhafaza sistemleri ile birlikte atık ısının yeniden kullanımı ile sağlanmaktadır. Su kullanımı tasarrufları açısından, sakinlerin çoğu su tüketimini kişi başına günlük 180 ila 150 litre azaltmayı başarmışlardır. Amaç, 2015 yılına kadar 100 litre / kişi / gün olarak daha da düşürmektir. Kentin tasarımı özel araç kullanımını

caydırdığı için ulaşımda enerji tüketimi de önemli ölçüde azaltılmıştır. Bunun yerine, hafif raylı sistem, feribotlar gibi çeşitli enerji tasarruflu toplu taşıma alternatifleri getirilmiştir. 2010 yılına kadar bölge sakinlerinin iş seyahatlerinin yüzde 80'i toplu taşıma, bisiklet veya yaya olarak yapılması için yönlendirici stratejiler oluşturulmuştur.



Şekil 2.17 Freiburg Vauban ve Rieselfeld Bölgesi ve Stockholm Hammarby Sjöstad Bölgesi

Freiburg ve Stockholm bölgelerindeki hem kapalı döngü (closed-loop) hem de eko-döngü bölgesi (eco-cycle district) alan çalışmalarında, kentlerin dairesel metabolizmasının (circular metabolism) daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak, doğayı taklit eden ve ilham alan biyomimikri çalışmaları başarılı sonuçlar vermiştir. Her iki kent de sürdürülebilirlik, teknik-ekonomik, sosyal-kültürel ve yönetim açısından yeniliklerinin uzun vadeli uygulanabilirliğine yönelik stratejileri izlemek, değerlendirmek ve geliştirmek için başarılı programlar uygulamışlardır. Her iki kentte de kaynak girdisi önemli ölçüde azaltılmış, kirlilik en aza indirilmiş ve gelişmiş su ve atık geri dönüşüm uygulamalarından olumlu sonuç elde edilmiştir. Bu örneklerde yüksek yoğunluklu toplu taşımacılıkla düşük karbonlu mahalleler geliştirilmiştir. Freiburg ve Stockholm sakinleri, kentin döngüsel metabolizması ve kentin malzeme ithalatı ve atık ihracatları konusunda eğitilmişlerdir. Bu eğitimler, sürdürülebilirlik konusundaki çalışmaların yerel halk tarafından desteklenmesini ve kentsel planlamada atıkların diğer süreçler için bir kaynak haline geldiği ekolojik yaşam döngüsü iyileştirmelerinin daha fazla dikkate alınmasını sağlamıştır. (Spiegelhalter ve Arch, 2010)

BIYOMİMİKİRİDEN KENTSEL TASARIM İÇİN ÖĞRENİLECEKLER

Kentsel tasarımın mimarlık ve şehircilik arasında ara ölçekte kaldığı hatalı yaklaşımı ve maalesef mimarların ve şehir plancılarının kentsel tasarıma oldukça farklı noktalardan baktıkları gerçeği düşünülürse, biyomimikrinin disiplinler arası çalışma ve etkileşim ruhu kentsel tasarıma yeni bir soluk kazandırabilecektir. Kentsel tasarım üzerine çalışan akademisyen ve profesyoneller özellikle yerel yönetimlere kentsel tasarım uygulamalarında başvuru kaynağı olabilmesi adına kentsel tasarım rehberleri hazırlamaktadırlar. Ancak bu rehberler belirli bir tema eşliğinde yapılması gerekenleri listelemektedir. Biyomimetik tasarım ilkeleri olarak oluşturulması amaçlanan ilkeler bir yapılacaklar listesi değil, kentsel tasarım için bir düşünce biçimidir.

Tezin bu bölümünde öncelikle kentsel tasarım ile biyomimikri kavramının kurabileceği ilişki incelenecek, ardından kentsel tasarımda göz önünde bulundurulması gereken kentsel aydınlatma, açık alan üst örtüsü, havalandırma sistemi ve benzeri kentsel tasarım öğeleri için ilham verebilecek mevcut biyomimetik tasarımlar örneklendirilmektedir. Son olarak biyomimetik tasarım ilkeleri oluşturma yönünde, kentsel tasarım sürecinde biyomimikrinin katkıları akış ve süreç şeması olarak sunulmaktadır.

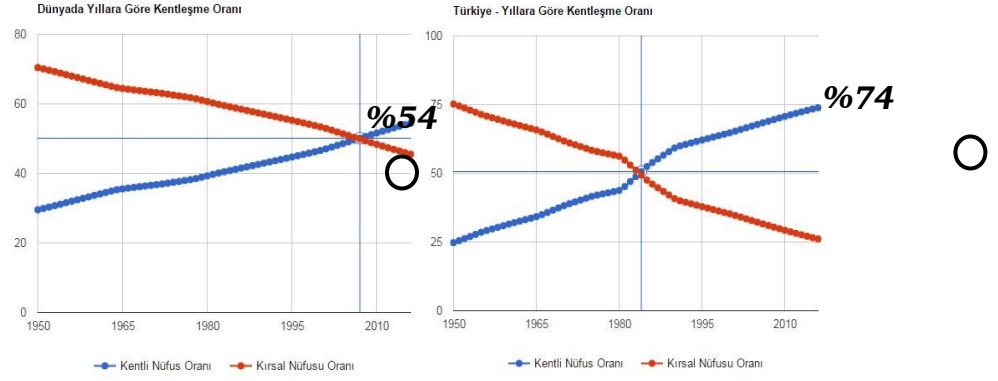
Tablo 3.1 Bölüm 3 Özet Tablosu

İLİŞKİLER	KENTSEL TASARIM VE BİYOMİMİKRI İLİŞKİSİ	Mimarlık, endüstriyel ürün tasarımı ve mühendislik alanlarında yavaş yavaş kabul görmeye başlamış biyomimikri kavramının kentsel tasarım ile hangi noktalarda birlikte çalışabileceği incelenmiştir.
	MEVCUT BİYOMİMETİK TASARIMLAR	Mevcut biyomimetik tasarımlar ile kentsel tasarıma ilham verebilecek örnekler incelenmiş, hangi alanlarda uygulamaya katkı sunabilecekleri araştırılmıştır.
	BİYOMİMETİK TASARIM İLKELERİ	Tasarıma yön verecek beyin fırtınası ve süreç yönetimi şeması ile kentsel tasarım sürecinde biyomimikrinin nasıl ele alınabileceği anlatılmıştır.

3.1. Kentsel Problemlere Biyomimetik Çözümler

Kentler, şehircilik literatüründe kısaca; tarım dışı faaliyetlerin yer aldığı yerleşim birimi olarak tanımlanmaktadır. TDK' ya göre de kent; “nüfusunun çoğu ticaret, sanayi, hizmet veya yönetimle ilgili işlerle uğraşan, genellikle tarımsal etkinliklerin olmadığı yerleşim alanı” olarak tanımlanmaktadır.

İnsan, doğası gereği, birlikte hayat süren, bir işbölümü içerisine giren, paylaşan ve etkileşim içerisinde olan bir varlıktır. İnsanoğlu yerleşik hayata geçtiğinden beri, bu etkileşimin ürünü olarak çeşitli yaşam üniteleri kurmaya ve açık alanlarda tarım veya toplayıcılık yapmaya başlamıştır. Fakat endüstri devrimi sonrası kentlerde insan topraktan kopmaya başlamıştır. Bu süreçte önce tek ailelik, müstakil konut birimleri birbirine yaklaşmış, daha sonra çok ailelik bir forma geçmiştir. Daha sonra kentin merkez bölgelerinde yapılar bitişik ve blok nizamlarda aralıksız, büyük yapılar halini almış, gittikçe daha fazla içiçe geçen hayat birimlerinin yer aldığı kentler oluşmaya başlamıştır. Büyük tarım alanları insanların yaşam alanlarından çıkmaya başlamış, kentsel yerleşmeler arttıkça insanlar daha kompakt bir şekilde, yoğun birliktelik içeren, aynı zamanda doğadan uzaklaşan bir hayata doğru geçiş sağlamıştır. Kentlerin bu evrilme sürecinde, en çok gözardı edilen; kentsel mekânların kalitesi, sağlığı ve kullanılabilirliği olmuştur.



Şekil 3.1 Dünyada ve Türkiye'de yıllara göre kentleşme oranları (URL – 10)

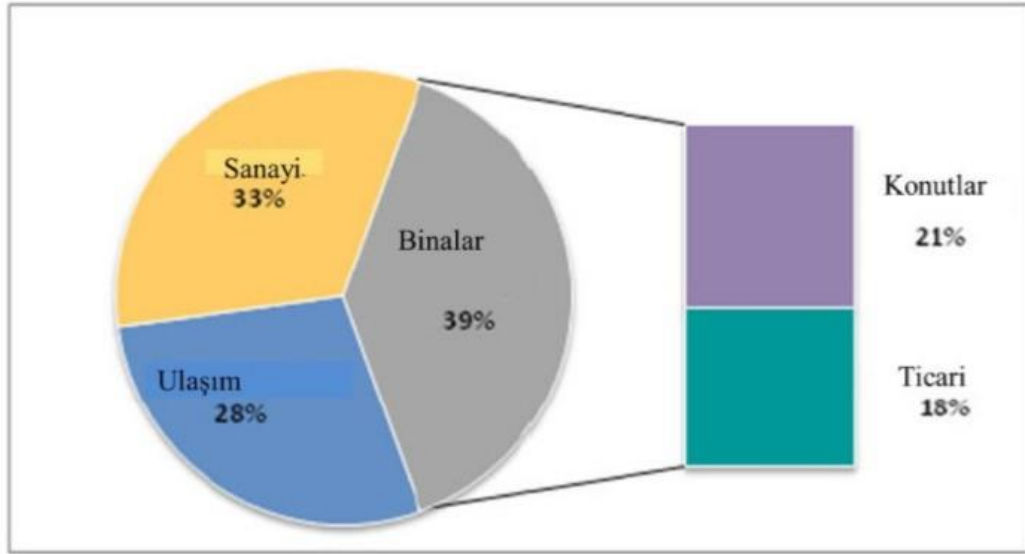
Birleşmiş Milletler (BM) Nüfus Araştırmaları Birimi verilerine göre 1950'den günümüze kır/kent nüfus oranlarını gösteren grafiklere bakıldığında Dünya'da 2007 yılında kent nüfusunun kır nüfusunu geçtiği ve günümüzde ise Dünya nüfusunun %54,48'inin kentlerde yaşadığı görülmektedir. Aynı grafiğin Türkiye için olanına bakıldığında ise Dünya ortalamasından 23 yıl önce, 1984 yılında kent nüfusunun kır nüfusunu geçtiğini ve günümüzde ise Türkiye nüfusunun %73,89'unun kentlerde yaşadığı görülmektedir. Ayrıca grafiğin baz aldığı son 66 yılın verilerine bakıldığında, Dünya'daki kentleşme oranı %29,55'ten %54,48'e çıkarak yaklaşık %30'luk bir değişim göstermiştir. Türkiye için ise kentleşme oranı %24,77'den %73,89'a çıkarak yaklaşık %50'lik bir değişim göstermiştir.

Bu veriler ışığında, Türkiye'nin günümüzde Dünya ortalamasından %20 oranla daha fazla kentleştiği ve nüfusunun yaklaşık %74'ünün kentlerde yaşadığı görülmektedir. Bu durum ülkemizde kentleşmenin getirdiği mekânları ve bu mekânların kalitesinin ve ihtiyaçlarının konuşulmasının, tartışılmasının ne kadar önemli olduğunu bir kere daha ortaya koymaktadır.

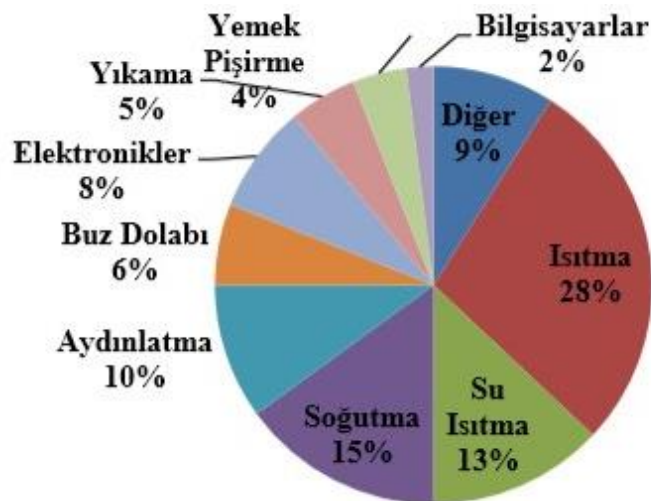
Kentlerde nüfusun yoğunluğu ve biraradalığı sebebiyle yerleşim, dolaşım, enerji ihtiyacı gibi sorunlar bulunmaktadır. Gelecek nesillere de yaşam alanları bırakabilmek için bu sorunların en efektif şekilde çözülmesi gerekmektedir. Tezin bu bölümünde kentlerdeki bu önemli sorunlar başta olmak üzere biyomimikrinin ilham verebileceği ve çözüm üretebileceği kent problemlerine analizler ile birlikte yer verilmiştir.

3.1.1. Enerji İhtiyacı

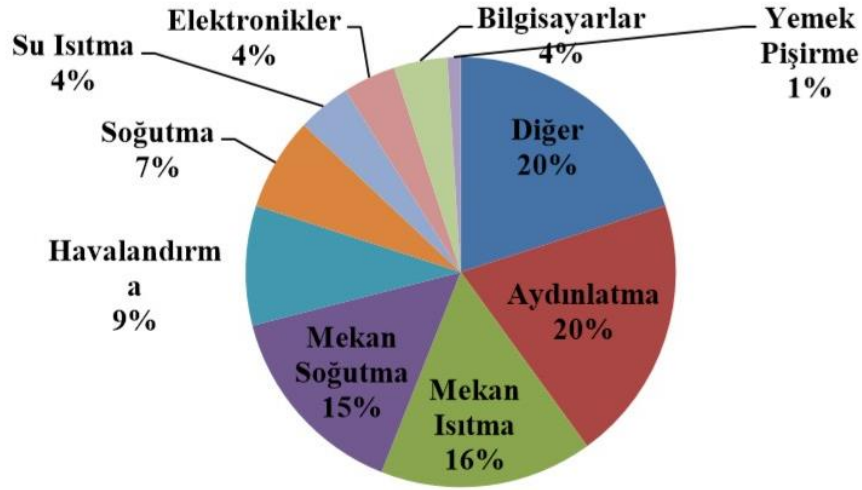
Güzeloğlu'nun doktora tez araştırmasından ABD için alınmış 2010 yılı verilerine göre enerji kullanımının işlevlere göre dağılımı görülmektedir. Binaların kentte ne kadar enerji tükettiği, ticari ve konut ayrımları ve bunların kendi içerisinde enerji harcamasının dağılımları detaylı olarak verilmiştir. Buna göre, üretilen enerjinin %39 ile büyük çoğunluğu ticaret ve konut kullanımındaki binalarda kullanılmaktadır.



Şekil 3.2 Enerji Kullanımının İşlevlere Göre Dağılımı



Şekil 3.3 Konutlarda Enerji Kullanımı Dağılımı

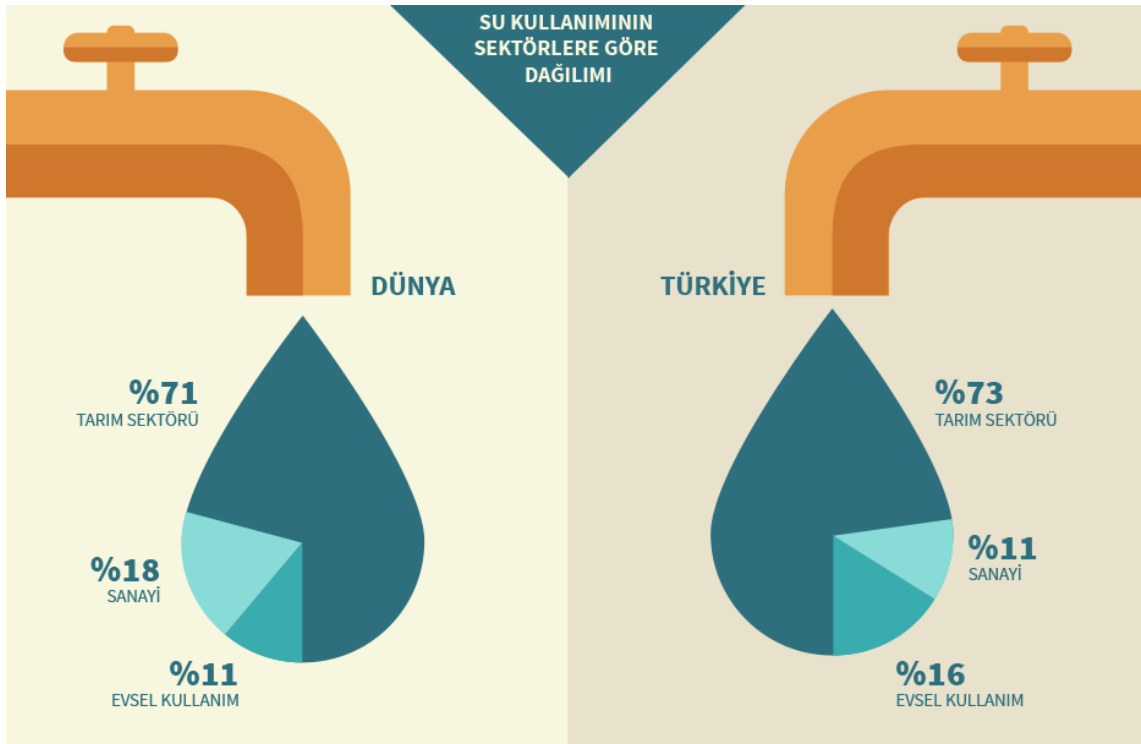


Şekil 3.4 Ticari Yapılarda Enerji Kullanımı Dağılımı

Konut ve ticaret yapılarındaki enerji kullanımının dağılımına bakıldığında; kaynakların büyük oranda ısıtma ve soğutma için kullanıldığı görülmektedir.

(Matris örnek numarası: 2, 4, 9, 12, 14 ve 16)

3.1.2. Su İhtiyacı



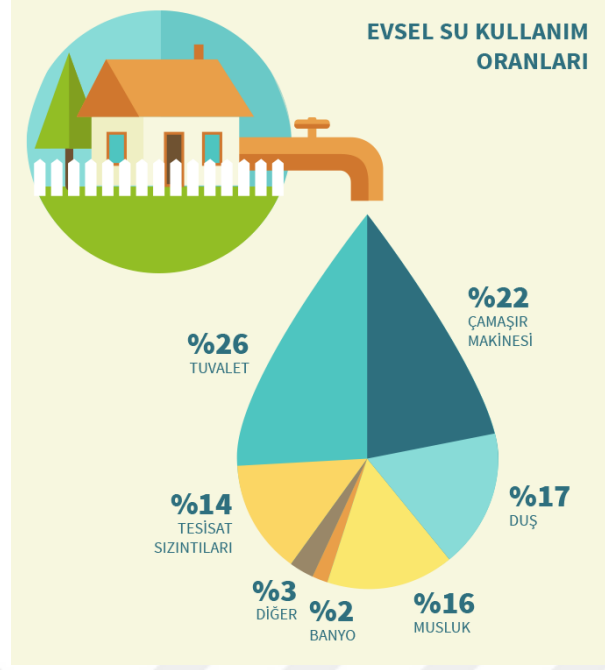
Şekil 3.5 Su Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı

Dünyada tatlı suyun %71'i tarım %18'i sanayi ve %11'i konutlarda kullanılmaktadır (2018). Türkiye'nin tatlı su tüketiminin %73'i tarım sektöründe, %11'i sanayide, %16'i evsel kullanımda gerçekleşmektedir (2003). Küresel su tüketiminin en yoğun olduğu sektör tarım sektörüdür. Azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde toplam tatlı suyun %85-90'i tarımsal üretimde kullanılırken, gelişmiş olan ülkelerde bu oran %16'lara kadar düşürülebilmektedir (URL – 11).

Evde kullanılan suyun yaklaşık %26'sı tuvaletlerde, %22'si çamaşır makinelerinde, %17'si duşta, % 16'sı musluklarda, % 2'si banyo küvetlerinde ve %3'ü diğer alanlarda harcanmaktadır; % 14'lük kısmı ise ev içi tesisatlardaki sızıntılarda kaybedilmektedir. Belediyeler tarafından içmesuyu şebekesine çekilen kişi başı günlük ortalama su miktarı 217 litre olarak hesaplanmıştır. Üç büyük kentimizde ise çekilen kişi başı günlük ortalama su miktarının İstanbul için 189 litre, Ankara için 227 litre, İzmir için 173 litre olduğu tespit edilmiştir.

Kentsel alanlarda toplanabilecek yağmur suyu ve tarımda kullanılabilecek atık sular, kentte uygulanabilecek tarım faaliyetleriyle değerlendirilebilir ve tarımın kullandığı %73'lük su tüketimi azaltılabilir. Doğru sulama teknikleri ile suyun tüketimi azaltılırken sulamanın kalitesi artırılabilir. Sürdürülebilir tarım faaliyetleri ile hem suyun kullanımında ekonomi sağlanıp, doğaya verilen zarar en aza indirilebilir hem de daha verimli tarım yapılması sağlanabilir. Permakültür üzerinde yaşayan insanlar ile arazinin, gıda, enerji, barınak ve diğer maddi ve manevi ihtiyaçları sürdürülebilir bir şekilde karşılanması olarak tanımlanmaktadır. (URL – 12). Bu bağlamda yapılacak geliştirmelerin permakültür çerçevesi ile tasarlanabileceği söylenebilir .

Evsel atık suların %50 gibi bir oranını gri su olarak tanımlanan atık sular oluşturmaktadır. Gri su, siyah su (tuvalet suyu) haricindeki bir evden kaynaklanan atık suların genel adıdır. Duş, küvet, lavabo, bulaşık ve çamaşır makinesinden atık olarak çıkan suyun toplamını ifade eder (URL – 13). Şekil 3.6'dan izlenebileceği gibi tuvalet için kullanılan %26'luk tüketimin tamamı, gri suyun depolanıp tuvalet rezarvuarına döndürüldüğü sistemlerle karşılanabilir.



Şekil 3.6 Evsel Su Kullanımı

(Matris örnek numarası: 5 ve 7)

3.1.3. Ulaşım

Ulaşımın enerji tüketimi ve hava kirliliği de olmak üzere çözülmesi gereken çeşitli sorunları mevcuttur. Enerji ihtiyacı ve hava kirliliği konuları ayrı başlıklarda ele alınmış olup, bu bölümde ulaşım modlarının kullanım analizi ve kaza oranları verilmektedir.

Şehir Plancıları Odası'nın (ŞPO) 3. Köprü Projesi Değerlendirme Raporu (2010) verilerine göre İstanbul için 1987, 1996 ve 2006 yıllarında yolcuların ulaşım türlerine göre dağılım grafiği Şekil 3.7'de verilmiştir.

Ulaşım Türü	1987 (%)	1996 (%)	2006 (%)
Özel Otomobil	19,3	19,2	26,34
Taksi+Dolmuş	10,2	9,4	4,75
Servis Araçları	10,4	11,5	21,48
Otobüs (İETT + Özel Halk O.)	35,2	34,1	24,12
Minibüs	19	19,6	16,71
Raylı Sistemler	3,8	3,6	4,6
Deniz Ulaşımı	2,1	2,6	2

Şekil 3.7 1987-2006 arası Yolcuların Ulaşım Türlerine Göre Dağılımı

Verilere bakıldığında 20 yıllık süreçte karayolu ulaşımında toplu taşıma kullanımı azalırken, özel otomobil kullanımı artmıştır.

Şekil 3.8'deki verilere bakıldığında 30 yıllık süreçte nüfus ve özel otomobil sayısı beraber artmaktadır. Ancak 1970'lerde 1000 kişiye 17 otomobil düşerken 2000'lerde bu sayı 140 otomobile kadar çıkmıştır.

	1970'li yıllar	1980'li yıllar	2000'li yıllar
Nüfus	3,5 milyon kişi	4,8 milyon kişi	12,9 milyon kişi
Özel otomobil sayısı	60 bin adet	200 bin adet	1,8 milyon adet
Özel otomobil sahipliği	1000 kişiye 17 oto.	1000 kişiye 42 oto.	1000 kişiye 140 oto.

Şekil 3.8 1970-2000 Döneminde İstanbul'un Nüfus ve Otomobil Sayılarındaki Değişim

İstanbul'da kentiçi ulaşımında toplu taşımanın payı % 47'dir. Toplu taşımanın % 86'sı karayolu ile, % 4'ü denizyoluyla ve % 10'u ise raylı sistemlerle sağlanmaktadır. Dünya metropollerinin kentsel ulaşım sistemlerinde toplu ulaşım ağının bel kemiğini oluşturan raylı sistemlerin toplu ulaşım içindeki payları incelendiğinde İstanbul'un % 10'luk payı; Londra'nın % 72, Paris'in % 87, Moskova'nın % 77, New York'un % 77 ve Tokyo'nun % 96'lık raylı sistem oranlarının oldukça gerisindedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2017 yılına ait karayolu trafik kaza istatistiklerine göre Türkiye'de karayolu ağında 2017 yılında toplam 1 milyon 202 bin 716 adet trafik kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların 1 milyon 20 bin 47'si maddi hasarlı, 182 bin 669 adedi ise ölümlü yaralanmalı trafik kazasıdır. Sadece 2017 yılındaki trafik kazaları sonucunda 7 bin 427 kişi ölmüştür. 2017 yılında Irak'taki iç savaşta ölenlerin sayısının 13.187, Afganistan'da ölenlerin sayısının 13.997 kişi olduğu gözönüne alınırsa, Ülkemizde savaşa yakın bir bilanço trafik kazalarında verilmektedir.

Türkiye'de 2017 yılında ölümlü yaralanmalı trafik kazasına neden olan toplam 213 bin 325 kusura bakıldığında kusurların yüzde 89,9'unun sürücü, yüzde 8,5'inin yaya, yüzde 0,7'sinin yol, yüzde 0,5'inin taşıt ve yüzde 0,4'ünün yolcu kaynaklı olduğu görülmüştür.

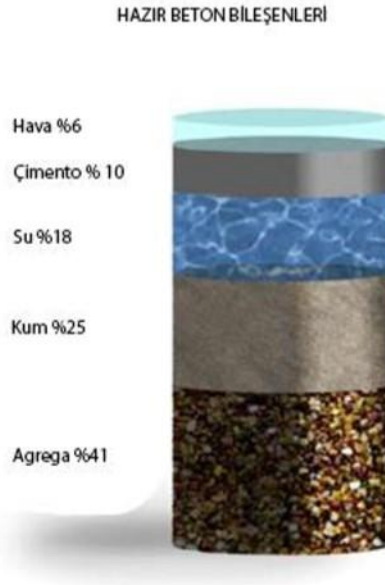
Ülkemiz karayolu ağında 2017 yılında ölümlü yaralanmalı trafik kazasına karışan toplam 294 bin 515 taşıtın yüzde 52,7'si otomobil, yüzde 15,7'si kamyonet, yüzde 15,2'si motosiklet, yüzde 3,1'i minibüs, yüzde 2,9'u kamyon, yüzde 2,6'sı çekici, yüzde 2,2'si otobüs, yüzde 1,1'i traktör ve yüzde 4,5'i diğer taşıtlardan oluşmuştur.

Tüm bu istatistikler gözönüne alındığında, artan özel araç kullanımı olduğu, her sene çokça insanın trafik kazalarında hayatlarını yitirdiği ve bu kazaların yarısına otomobillerin karıştığı ve neredeyse tamamına yakınının sürücü kaynaklı olduğu görülmektedir. Biyomimikri örneği olan, çekirgelerin birbirlerine çarpmadan hareket edebilmelerini sağlayan sensör benzeri iletişim modelinin araçlar üzerinde büyük oranda kazaları azaltacağı öngörülmektedir. Bu sensörün araçlara entegrasyonu için Volvo'nun yatırımlar ve Ar-Ge çalışmaları yaptığı bilinmektedir.

(Matris örnek numarası: 10)

3.1.4. Hava Kirliliği

Hava kirliliğine ve CO₂ salımına en çok fosil yakıtların sebep olduğu bilinmektedir. Ancak bir diğer sebep de yapı endüstrisindeki beton üretiminde açığa çıkan CO₂'dir.



Şekil 3.9 Hazır Beton Bileşenleri

Yapı endüstrisi %40-50 oranı ile en yüksek oranda sera gazı üreten sektördür. Bir metreküp beton yaklaşık 100-300 kg karbondioksit ihtiva eder. Genel olarak orta kalitede bir betonun ağırlığının, %5 ila %13'ü karbondioksit gazından

oluşmaktadır. Bir ton çimento üretimi esnasında yaklaşık olarak bir ton karbondioksit açığa çıkmaktadır (1 birim çimentoya karşılık 0,94 birim karbondioksit). Türkiye hazır beton birliği verilerine göre 2014 yılında sadece Türkiye’de 107 milyon metreküp beton üretilmiştir. Türkiye için hazır beton üretiminin 2014 yılında yolaçmış olduğu karbon dioksit salınımı; $0,94 \times 107.000.000 = 100.580.000$ ton CO2 olarak hesaplanabilir (Güzeloğlu, 2017: 16-20).

(Matris örnek numarası: 3)

3.1.5. Kentsel Tasarım İhtiyaçları

Bu bölümde kentsel tasarımın kalitesini ve verimliliğini arttıracak biyomimetik çözüm önerileri anlatılmıştır. Kent için yapılan kamusal yatırımların önemli maliyet kalemlerinden biri de bu yatırımların bakım ve onarım masraflarıdır. Doğru tasarım çözümleri ve biyomimikrik ilhamlarla bakım maliyetlerini yapım aşamasında en aza indirmek de mümkündür.

Özellikle binaların dış ve iç cephe boyalarında Lotus bitkisinden ilham alan su ve kir tutmayan boyaların kullanılması bakım maliyetini düşürebilecek önemli bir adımdır. Günümüzde Türkiye’de de lotusan boya olarak adlandırılan bu özellikteki boyalar yaygınlaşmıştır. (Matris örnek numarası: 1)

Hastanelerde mikropplardan kaynaklı hastane enfeksiyonu sonucu oluşan ölümler, kanser kaynaklı ölümlerden dahi daha fazladır. (URL- 9) Galapagos Köpekbalığı derisindeki özel doku bakterilerin yüzeye tutunmasını engellemektedir. Hastane duvarlarına uygulanacak bu yüzey dokusu sayesinde hem hastane mikrobu kaynaklı enfeksiyon ve ölümlerin önüne geçilebilecek hem de hastaneler ve çalışanları dolaylı olarak oluşan bu hastalık yükünden kurtulabileceklerdir. (Matris örnek numarası: 6)

Kentsel mobilya tasarımı için de ilham verici örnekler mevcuttur. Bitki hücrelerinin yapısı taklit edilerek hem daha az malzemenin kullanıldığı hem de sıcak havalarda nefes alan, yağışlı havalarda yağmur suyu biriktirmeyen oturma elemanları tasarlanabilmektedir. (Matris örnek numarası: 13)

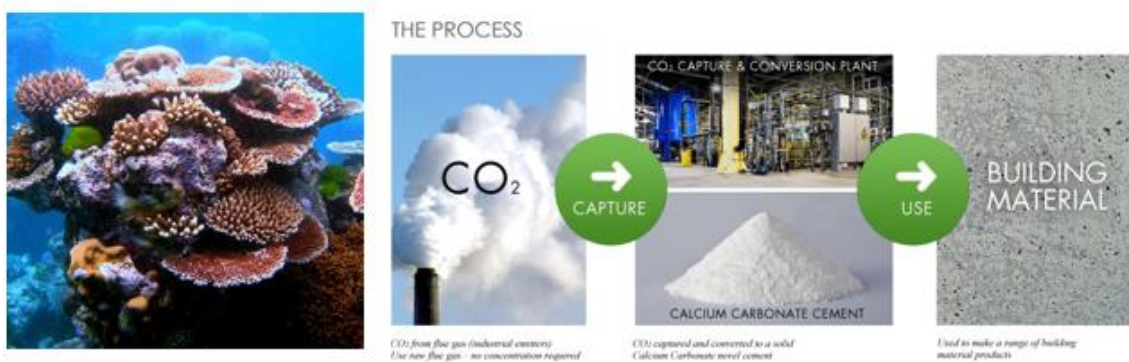
3.2. Kentsel Tasarıma İlham Verebilecek Biyomimikri Örnekleri

Kentsel Yapı – CO₂ Tutumu

Mercan resifleri CO₂'i yapı bloku olarak tutar ve yapısına katar. Amerika'da 'Calera' isimli bir çimento şirketi, resiflerin yapısını örnek alarak her bir ton çimento üretiminde bir ton açığa çıkan CO₂ gazının yarısını tekrar tutmayı ve yapıya dönüştürmeyi başarmıştır.

TÜİK'in konut satışı üzerinden paylaştığı verilere bakıldığında 2008 yılında Türkiye genelinde satışı gerçekleşen konut sayısı 427.105'ten 2012 yılına gelindiğinde dört yıllık süreçte %61 oranında bir artışla 701.621 adete ulaşmıştır. İstanbul için bu oran 2008 yılında 103.505 adet iken, %62'lik artışla 2012 yılında 167.110 adete ulaşmıştır. (URL-14)

2012 yılında çıkan 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ile kentsel dönüşüm faaliyetleri başlamış ve beraberinde inşaat sektörü tekrar hareketlenmiştir. Bunun sonucu olarak hazır betona duyulan ihtiyaç ve kent içerisindeki hava kirliliği artmıştır.

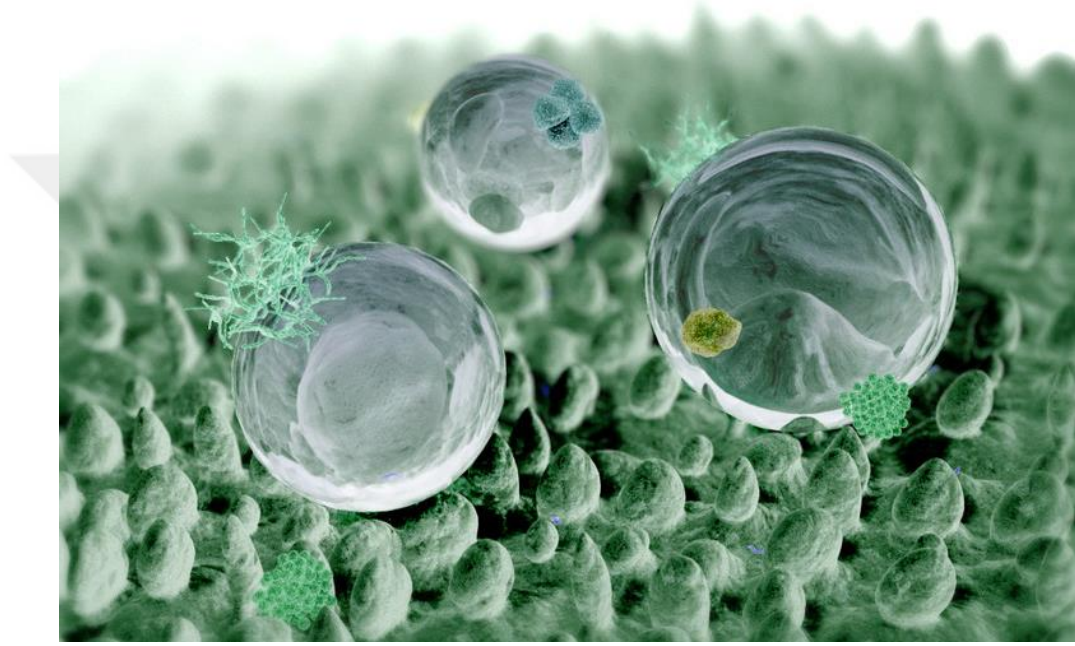


Şekil 3.10 Karbon Dioksitin Yeniden Kullanım Süreci (URL-15)

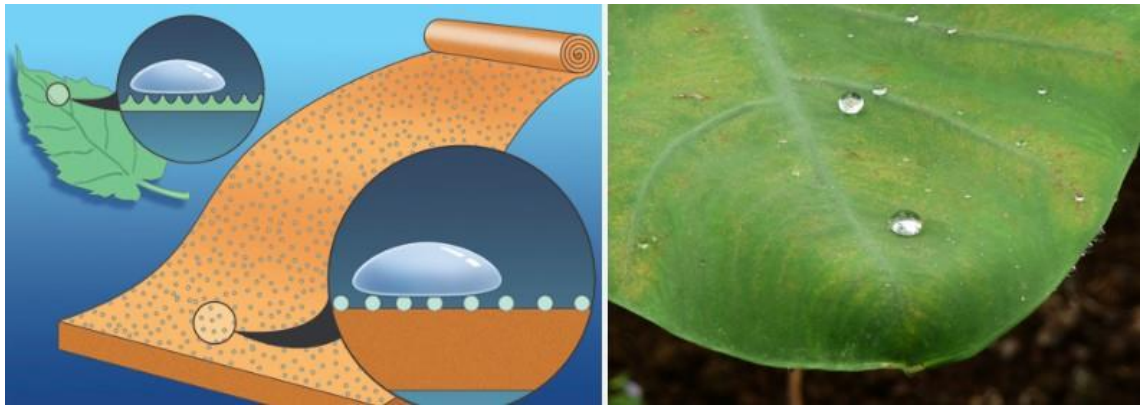
Dünya'daki inşaat sektörü trendlerine bakıldığında Çin başta olmak üzere, Rusya, Ortadoğu ve Afrika'da inşaat sektörünün büyüdüğü görülmektedir. Hem atığın tekrar üretime döndürülüp kârlılığın sağlanabilmesi hem de hava kirliliğinin azaltılabilmesi adına mercan resifleri önemli bir ilham kaynağıdır. (URL-16)

Lotus Çiçeği – Kendi kendini temizleyen materyal

Lotus bitkisi oldukça çamurlu bir habitatta yaşamasına rağmen temiz kalabilen bir bitki türüdür. Üzerinde su ve kir tutmayan yapısı yaşadığı ortama karşı büyük bir avantaj sağlar. Hiçbir enerji harcamadan temiz kalabilmeyi su iticilik derecesi oldukça yüksek olan (süperhidrofobik) balmumu tabakası sayesinde başarır. Mikro düzeydeki pürüzlü yüzeyi mükemmel bir matematiksel orana sahiptir. Bu sayede su moleküllerinin bitkinin yapraklarına tutunamadan akmasını sağlar.



Şekil 3.11 Lotus Bitkisinin Su ile Temizlenişi (URL-17)



Şekil 3.12 Lotus Bitkisinin Su Tutmayan Yüzeyi (URL-17)

Kamu binaları, özel binalar ve hatta kentsel mobilyaların da lotus çiçeği örnek alınarak üretilmiş lotusan boyalar ile boyalarının yapılması ile bakım maliyetleri azaltılabilir.

Kentsel Enerji - Aydınlatma ve Güneş Paneli

Smart Flower Solar isimli güneş paneli, en güzel biyomimikri örneklerinden biridir. Güneş panelleri olabildiğince güneşe dönmeli ve güneş ışığını en verimli şekilde kullanabilmelidir. Bunun için ayçiçeğinden ilham alarak tasarlanan ürünün, diğer güneş panellerinden %40 daha verimli olduğu iddia edilmektedir. Ayçiçeği gibi güneşe doğrudan döndüğü için güneş ışığını 90 derecelik açıyla almakta ve optimum verim sağlamaktadır.



Şekil 3.13 Ayçiçeğinden İlham Alan Smart Flower Solar Güneş Paneli (URL-18)

Smart Flower Solar ve geliştirilebilecek benzer panel sistemleri kentsel açık alanlarda güneşten faydalanmayı sağlayabilir, parkların, meydanların kendi aydınlatma ve ihtiyaç duyduğu enerjilerini sağlamalarına olanak verebilir.

Kentte enerji tüketiminin Şekil 3.2’den yola çıkılarak %39’luk kısmını ticari ve konut amaçlı binaların oluşturduğu ve bu binaların da - şekil 3.3 ve şekil 3.4’ten öğrenildiği üzere- enerjiyi %45-50 arasında bir oranda mekânın aydınlatılması, ısıtılması ve soğutulması için kullandıkları düşünüldüğünde, fosil yakıtlar yerine verimli güneş panelleri kullanılarak çevreye zararı olmayan ve sürdürülebilir bir yöntemle enerji ihtiyacı karşılanabilir. Bu sayede karbon salımı azaltılabilir.

Kentsel Örtü - Yağmur Suyu Toplayıcı

Chaac Ha Water Collector Autodesk’in yağmur suyu toplama çalıştayında üretilmiş sürdürülebilirlik ödülü almış bir tasarımıdır. Biçimsel olarak bromeliad bitkisinden esinlenerek yapılmış olan tasarım strüktür olarak da örümcek ağı örnek alınarak

tasarlanmıştır. Tasarım, özellikle kırsal yerlerde suya erişimde sıkıntı yaşayan bölgeler için düşünülmüş olup havadaki nem ve çiyi emerek gecede 2,5 litre su toplama kapasitesine sahiptir. Açılıp kapanabilir yapısı sayesinde bu ve benzer tasarımların kentsel alanlarda da yağmur sularını toplama ve kentin su ihtiyacına katkıda bulunma potansiyeli yüksektir.



Şekil 3.14 Bromeliad Bitkisinden İlham Almış Chaac Ha Water Collector Su Toplayıcı (URL-19)

Şekil 3.5'ten öğrenildiği üzere, tarım için kullanılan su Dünya genelinde %71 Türkiye'de ise %73'tür. Gelişmiş ülkelerde bu oran doğru sulama faaliyetleri ile %16'lara kadar azaltılabilmektedir. Suyun erişiminin kısıtlı olduğu yerlerde havadaki nemi depolayan bu tasarım ile hem su tüketimi azaltılabilir hem de su kaynağına bağlı kalmaksınız Chaac Ha Water Collector'ün kurulduğu yerde suya ulaşılabilirdi için daha verimli sulama yöntemleri uygulanabilir.

Kentsel Örtü - Güneş Kırıcı

Frank Lloyd Wright'ın Johnson Wax ofis binası biyomimikrinin ilk aşaması olarak ifade edilen biçimselliğe gönderme yapar. Bir kaynaktan nilüfer çiçeğinden diğer bir kaynaktan ise mantarlardan esinlenerek yapıldığı anlatılan ofis binası, Wright'ın orman tasviri olarak düşünerek yapmış olduğu açık ofis yapısıdır. Benyus, güzelliğin de biyomimikrinin önemli bir parçası olduğunu söyler. Wright'ın mimari örneği gibi kentsel açık alanlara doğadan ilham alan kentsel örtüler ve güneş kırıcılar tasarlanabilir.



Şekil 3.15 Nilüfer Çiçeğinden İlham Alan Frank Lloyd Wright'ın Johnson Wax Ofis Binası (URL-20)

Kentsel İklimlendirme – Doğal Havalandırma

Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi termitlerin yuvalarından ilham alınarak tasarlanmıştır. Termitlerin yuva içerisindeki CO2 miktarına göre kuledeki delikleri açıp kapadıkları farkedilmiş, aynı prensiple klima kullanılmadan sensörlerle havalandırılan müze inşa edilmiştir.



Şekil 3.16 Termitlerden İlham Alan Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi (URL-21)

Çeşitli ofis binalarında bu yöntem uygulanarak doğal havalandırma sağlanabilmektedir. Bu konudaki bilginin yaygınlaşması ve yapı yapılırken doğal havalandırmaya özen göstererek yapılması oldukça önemlidir. Ayrıca yapıların yer seçimi, yönelimi ve üçüncü boyuttaki tasarımları ısınma ve soğuma konusunda oldukça destek sağlayabilmektedir. Sıcak bölgelerde gerekli rüzgar koridorları

birakmak doğal yollarla havalanmayı sağlarken, soğuk bölgelerde daha kapalı ve ısı adası oluşturacak şekilde kentin ve bölgenin tasarlanması enerjinin tasarrufu için önemli rol oynar.

3.3. *Biyomimetik Tasarım Yaklaşımı*

3.1. ve 3.2. nolu bölümlerdeki örnek ve analizler 3.3. nolu bu bölümün sonundaki Tablo 3.2 Kentsel Tasarıma Biyomimetik Örnekler matrisi ile ilişkilendirilerek tezin araştırma sorularından birincisi, “hâlihazırdaki biyomimetik üretimler/projeler kentsel tasarıma nasıl katkı sunabilir?” sorusuna cevap vermektedir.

3.3. nolu Biyomimetik Tasarım Yaklaşımı bölümü Şekil 3.17, 3.18 ve 3.19 ve açıklamaları yardımıyla tezin araştırma sorularından ikincisi, “biyomimikri düşüncesi kentsel tasarım projesine başlamadan bir yaklaşım ve tasarım ilkesi olarak kullanılabilir mi?” sorusuna cevap vermektedir.

Biyomimikri.net internet sitesinde biyomimikriyi merak edenler ve üzerine düşünmek isteyenler için konuya giriş anlamında yapılmış başlangıç paketi mevcuttur (URL-22). Burada biyomimikrinin ne olduğu kısa ve öz bilgilerle anlatılmakta olup, biyomimikri fikirleri için beyin fırtınası tablosu oluşturulmuş ve düşünme süreci için akış tablosu hazırlanmıştır. Bu bölümde “Biyomimetik Tasarım İlkeleri” oluşturulurken bahsi geçen tablo ve kaynaklardan ilham alınarak, tezin özgünlüğüne göre bir süreç şeması ve tasarım ilkeleri oluşturulmuştur.



Şekil 3.17 Biyomimikri Uygulama Şeması

Biyomimikrideki temel düşüncelerden biri de, insanların yüzleştiği problemlerin neredeyse tamamını doğanın milyonlarca yıl içerisinde evrim yoluyla zaten

çözmüş olduğudur. Bize düşen ise doğayı gözlemleyip, doğru problem tanımını yapıp, doğanın kendi çözümlerinden ilham almak ve tasarıma aktarmaktır (Şekil-3.17).

Biyomimikri kentsel tasarım özelinde ele alındığında önce yapılacak tasarım ve çalışma alanı tanımlanmalıdır çünkü tasarımın ihtiyacına göre doğadaki bakış alanları farklılık gösterecektir. Ardından tasarımın ihtiyaçlarını ve/veya problemlerini belirlemek gerekmektedir. Doğada bu ihtiyaçlara benzer ihtiyaçlar duyan canlılar veya habitatlar var mıdır, varsa ne şekilde bu ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar ... araştırma süreci ile tasarım devam eder. Doğaya karşı yapılan gözlem her adımda çözüme ve doğru tasarıma bir adım daha yaklaştırmaktadır. (Şekil-3.18)

ÇALIŞMA ALANINI TANIMLA!	TASARIMIN PROBLEMLERİ / İHTİYAÇLARI NELER?	GÖZLEM: DOĞA BUNU NASIL ÇÖZÜYOR?
☐ PARK ☐ MEYDAN ☐ SOKAK ☐ YAPI ☐ MAHALLE ☐ KENT ☐ KIRSAL ALAN ☐ ULAŞIM ☐ ENDÜSTRİYEL	☐ GÜNEŞ ENERJİSİ ☐ GÖGELENDİRME ☐ DOĞAL İKLİMLENDİRME ☐ STRÜKTÜREL YAPI	☐ DOĞADA GÜNEŞ ENERJİSİNİ YAPRAKLAR NASIL KULLANIYOR? ☐ DOĞAL İKLİMLENDİRME, MİKRO KLİMA NASIL SAĞLANIYOR? ☐ DOĞADAKİ FORMLARIN TAŞIYICI SİSTEMLERE KATKISI NASIL?

Şekil 3.18 Kentsel Tasarımda Biyomimetik Tasarım Süreci-1

AKTARIMI TANIMLA!			AKTARIMI YAPARKEN:
AKTARIMIN BİÇİMİ	AKTARIMIN ÖLÇEĞİ	AKTARIMIN TÜRÜ	
☐ FORM ☐ SÜREÇ ☐ SİSTEM	☐ MİKRO ☐ MEZO ☐ MAKRO	☐ DOĞRUDAN ☐ METAFORİK	☐ DOĞA İLE UYUMLU OL! ☐ KOPYALAMA, İLHAM AL, UYARLA! ☐ BİRDEN FAZLA ÖLÇEK VE SAYIDA İLHAM AL! ☐ TASARIMI TEST ET!

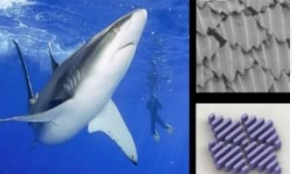
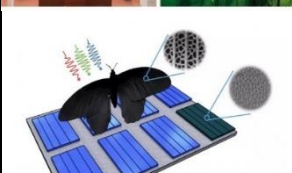
Şekil 3.19 Kentsel Tasarımda Biyomimetik Tasarım Süreci-2

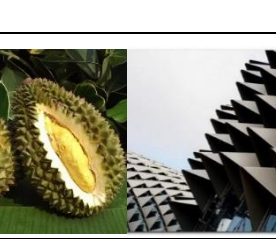
Doğadan aktarılabilecek örnek belirlendikten sonra aktarımın biçimi ölçeği ve türü seçilir. Aktarım estetik olarak bir biçim olabilir, doğadaki bir süreç aktarılabilebilir, doğanın organizasyon ve işleyiş biçimi olarak doğal bir sistem de aktarım konusu olabilir. Bu aktarımın hangi ölçekte ele alınacağına karar verilip, aktarımın türü, yani doğrudan bir aktarım mı olacağı yoksa metaforik olarak bir benzetim mi yapılacağı seçilebilir. Ayrıca bunlardan sadece biri seçilmek zorunda olmayıp, bu ilkelerin sadece düşünce ve tasarım sürecini yönlendiren elemanlar olduğu da unutulmamalıdır (Şekil-3.19).

Tablo 3.2 ile bölüm 3.1.'deki Kentsel Sorunlara Biyomimetik Çözümler bölümü ve 3.2.'deki Kentsel Tasarıma İlham verebilecek Biyomimikri Örnekleri bölümleri beraber okunmalıdır. 3.1. ve 3.2. bölümlerinde anlatılan tüm bilgiler, Tablo 3.2.'de detaylı bir matris haline dönüştürülerek sunulmuştur.

Tablo 3.2 Kentsel Tasarıma Biyomimetik Örnekler

Örnek no	İlham Alınan	Görsel	Kentsel Tasarıma Vereceği İlham	Kavram Seti	Doğadaki İlham/ Tasarım Özelliği	Uygulama Alanı
1	Lotus Yaprağı		Kamusal Yapıların cephe ve yüzeylerinin benzer prensibe sahip malzemeyle boyanması ile minimum bakım maliyeti	Sürdürülebilirlik	Lotus Bitkisinin kir tutmayan mikro yüzeyi	Cephe ve Yüzeyler

2	Termit Yuvası		Kamusal Yapılar ve İş Binalarında Doğal İklimlendirme ile enerji korunumu sağlanması	Endüstriyel Ekoloji	Termitlerin yuvadaki sıcaklık ve nem oranını koruma özelliği	Bina İklimlendirme
3	Mercan Resifleri		Kentsel yapı malzemesi üretimi, çevresel kirliliğin azalması ve atıkların üretime katılması	Düşük Karbon Kentler	Mercan resiflerinin Karbondioksiti kendi yapısına katarak yapı malzemesine dönüştürmesi	Kentsel Üstyapı
4	Ayçiçeği		Meydan, park gibi kentsel açık alanlarda aydınlatma vb. elektrik ihtiyacının doğal yollarla karşılanması	Sıfır Fosil Enerji	Ayçiçeğinin güneşe dönen yapısı örnek alınarak güneşe sürekli dik açı ile bakan güneş paneli tasarımı	Kentsel Üstyapı
5	Bromeliad Bitkisi		Havadaki çiy ve nemi tutarak su olarak depolama özelliği ile kentin su ihtiyacına katkıda bulunabilmesi	Sürdürülebilirlik	Bromeliad bitkisinin nem tutma özelliğinden ilham alınmıştır.	Kentsel Üstyapı
6	Köpekbalığı Derisi		Hastane, poliklinik gibi kamusal sağlık yapılarının duvarlarına uygulayarak bakteri kaynaklı hastalıkların önlenmesi ve dezenfektan maliyetlerinin azalması	Sürdürülebilirlik	Köpekbalığının derisindeki mikro yüzey şekilleri sebebiyle bakterilerin tutunamaması özelliğinden ilham alınmıştır.	Kentsel Üstyapı
7	Namibiya Çöl Böceği		Sis tutup suya çevirme özelliği binalara uygulanarak havadaki sisten su damıtılarak kentin su ihtiyacına katkıda bulunabilmesi	Sürdürülebilirlik	Namibiya çöl böceğinin kabuğundaki havadaki sisi suya çevirme özelliğinden ilham alınmıştır.	Kentsel Üstyapı
8	Nilüfer Bitkisi		Kentsel açık alanlarda gölgelendirme elemanlarının tasarımı	Biyofilik Tasarım	Nilüfer bitkisinin formundan ilham alarak kentsel açık alanlara gölgelendirme elemanları ve güneş kırıcılarının tasarlanması	Kentsel Üstyapı
9	Gül Kelebeği		Meydan, park gibi kentsel açık alanlarda aydınlatma vb. elektrik ihtiyacının doğal yollarla karşılanması	Sıfır Fosil Enerji	Gül Kelebeğinin kanatlarındaki hücrelerin normal sentetik polimer güneş pillerine göre güneşi iki kat daha fazla absorbe eden hücre yapısı	Kentsel Üstyapı
10	Çekirge		Ulaşım araçlarının kaza riskinin çekirgelerdeki refleksif sensörler benzeri sensörlerle azaltılması	Sürdürülebilirlik	Çekirgelerin sürü halinde hareket etmesine rağmen iletişimsel sensörleriyle asla birbirlerine çarpması	Kentsel Ulaşım

11	Deniz Kestanesi ve Böcek Kanadı		Kent mekanında sergileme, konser, pazar yeri vb. üzeri örtülü açık alanların tasarımında dayanıklı ve geniş açıklığa sahip alanlar yaratılması	Biyofilik Tasarım	Deniz Kestanesinin dayanıklı formu ve Böcek Kanatlarındaki selüloz, kitin ve kolajenlerden ilham alınmıştır.	Kentsel Açık Alanlar
12	Yaprak		Binaların cephesini yarı geçirgen ve modüler olan, hem rüzgarı hem de güneşi kullanarak enerji üreten yaprak benzeri fotovoltaik paneller kaplayarak enerji üretimi	Biyofilik Tasarım ve Sıfır Fosil Enerji	Yaprakların hem formundan hem de güneşi absorbe eden yapısından ilham alınmıştır.	Cephe ve Yüzeyler
13	Bitki Hücresi		Daha az malzeme ile hem hava alan hem de yağışlarda yüzeyinde su tutmayan kentsel mobilya tasarımı	Sürdürülebilirlik	Bitki hücrelerinin dış taşıyıcı çeperleri ve boşluklu yapısından ilham alınmıştır.	Kentsel Mobilya
14	Sualtı Bitkileri		Kentlerin enerji ihtiyacını fosil yakıtlar kullanmadan sualtı bitkilerini taklit ederek sualtındaki akıntılardan enerji üretimi	Sıfır Fosil Enerji	Sualtı bitkilerinin kö ve yaprak yapısı ile suyun altındaki dalgalarla gel git salınım hareketinden ilham alınarak Biowave cihazı tasarlanmıştır.	Kentsel Enerji
15	Bal Peteği		Bal Peteğinin formu mimari yapı malzemesi olarak kullanılabilir ve depreme dayanıklı kentler oluşturulabilir.	Sürdürülebilirlik	Bal Peteğinin oldukça hafif ama basınçlara dayanıklı altıgen formundan ilham alınmıştır. Halihazırda uçak ve uzay sanayinde bu formdan yararlanılmaktadır.	Kentsel Üstyapı
16	Durian Meyvesi		Esplanade Tiyatro binasının cephesine tasarlanan güneş kırıcılar doğrudan güneşe maruz kalınan yapılar ve alanlarda uygulanabilir.	Sürdürülebilirlik ve Düşük Karbon Kentler	Durian Meyvesinin güneşin doğrudan gelen ışınlarından çekirdek ve meyvesini koruyan kabuk yapısından ilham alınmıştır.	Cephe ve Yüzeyler

Bu tezin konusu kentsel tasarımın biyomimikri konusu üzerinden incelenmesi ve biyomimikriyle kentsel tasarım arasındaki ilişkilerin kurulmasıdır.

Araştırma sürecinde biyomimikri kavramının ve örneklerinin incelenmesi, araştırma soruları doğrultusunda kentsel tasarıma katkılarının araştırılması ve kent sorunlarına sunabileceği katkıların ortaya konulması tezin asıl amacını oluşturmaktadır.

Bu tez çalışması ile hem biyomimikriyi şehircilik alanında inceleme ve literatüre kazandırma fırsatı sağlanması hem de kentsel tasarımda yeni bir düşünce biçimi olarak tasarım ilkeleri oluşturulması hedeflenmiştir.

Yapılan çalışma ile iki soruya cevap aranmaktadır. İlki, hâlihazırdaki biyomimetik üretimler/projeler kentsel tasarıma katkı sunabilir mi? İkincisi, biyomimikri düşüncesi kentsel tasarım projesine başlamadan bir yaklaşım ve tasarım ilkesi olarak kullanılabilir mi?

Tezin yöntemi biyomimikri örnek incelemesi ve biyomimikrinin sunduğu tasarım yaklaşımının kentsel tasarıma aktarılmasıdır. Örneklerin seçiminde biyomimikri örneklerinin çözüm sağlayabileceği kentsel problemler analiz edilmiş ve biyofilik tasarım, düşük karbon şehirler, sıfır fosil enerji, sürdürülebilirlik gibi kavram setlerinden yararlanılmıştır.

Biyomimikri kavramının birçok disiplin için çalışma konusu doğurabilecek çok yönlü bir kavram olduğu anlaşılmaktadır. Doğanın dokunamayacağı ve çözüm üretmek adına faydalı olamayacağı hiçbir çalışma alanı yoktur. Doğa ile ilişki kurma konusu şehircilik disiplini bakımından çok daha önemlidir. İnsanların yaşamlarını doğa ile ilişki içerisinde ve sürdürülebilir bir şekilde geçirmesi ve bunu yaparken yaşam kalitesinden ödün vermemesi neredeyse arzu edilen ideal kenti tanımlamaktadır.

Kentlerin büyümesi, kentli nüfusunun artması ve iklimsel krizlerle beraber, doğanın devamlılığında doğanın taklit edilmesi önemli çözümlerden biridir. Kentsel metabolizma, sıfır fosil enerji, düşük karbon şehirler, biyofilik tasarımlar ve biyofilik kentler gibi kavramlara bakıldığında bu kavramların belli alanlarda biyomimikri ile ilişki kurdukları, her birinde temel amaç doğanın taklidi olmasa dahi doğadan form veya strateji bakımından ilham aldıkları ve doğa ile uyumlu yapılar üretmeye çalıştıkları gözlenmiştir.

Tezin gerekçelerinden biri olan biyomimikrinin şehircilik literatürüne katkı sağlayacak olması, literatür araştırmasında biyomimikriyi ele alan kentsel ölçekte yapılan çalışmaların henüz yeni ve geliştirilmeye açık çalışmalar olduğunun görülmesi ile beraber güçlenmiştir.

Araştırma sorularından ilki, “mevcut biyomimikri örnekleri kentsel tasarıma ilham olabilir mi” sorusu tablo 3.2 Kentsel Tasarıma Biyomimetik Örnekler matrisinde ele alınmış ve hangi sorunlara hangi biyomimikri örnekleri ile çözüm sunulabileceği tezin 3.1. Kentsel Problemlere Biyomimetik Çözümler bölümünde incelenmiştir. Kente ilişkin sorunlar alt başlıklarda analizler ile belirtilmiştir. ‘Enerji ihtiyacı’ başlığındaki sorunlara matristeki 2, 4, 9, 12, 14, 16 numaralı örnekler, ‘su ihtiyacı’ başlığındaki sorunlara matristeki 5 ve 7 numaralı örnekler, ‘ulaşım’ başlığındaki sorunlara matristeki 10 numaralı örnek, ‘hava kirliliği’ başlığındaki sorunlara matristeki 3 numaralı örnek ve ‘kentsel tasarım ihtiyaçları’ başlığındaki sorunlara matristeki 13 numaralı örnek çözüm olarak önerilmiştir.

Araştırma sorularından ikincisi, “biyomimikri bakış açısı kentsel tasarıma başlamadan bir bakış açısı, filtre olarak kullanılabilir mi” sorusu tezin 3.3. Biyomimetik Tasarım Yaklaşımı bölümünde açıklanmıştır. Biyomimikrinin sunduğu düşünce akışı kentsel tasarım projesine başlamadan kullanılabilecek bir filtre olarak şekil 3.17 Biyomimikri Uygulama Şeması ve 3.18 ve 3.19 numaralı Kentsel Tasarımda Biyomimetik Tasarım Süreci şekillerinde şemalaştırılmış ve açıklanmıştır. Biyomimikri düşüncesindeki temel adımlar kentsel tasarıma uyarlanarak, tasarım probleminin soyutlanması, doğada benzer sorunların araştırılması, doğanın bu sorunları nasıl çözdüğü ve çözümün tasarıma nasıl aktarılacağı konuları açıklanmıştır.

Şekil 2.3'teki Biyomimikri Taksonomisi, Biyomimikri Enstitüsü tarafından oluşturulan biyomimikri konusunun sınıflandırıldığı ve daha doğru algılanarak ihtiyaca göre kullanımının kolaylaştırıldığı bir taksonomidir.

Taksonomide fiziksel etkilerden korunma grup başlığındaki maddelerden, kentsel mekânı oluşturan yapıların, kentsel mobilyaların, kent içerisindeki canlıların güneşin zararlı etkilerinden, rüzgârdan, soğuktan ve kentiçi hareketliliklerdeki kaza risklerinden korunma konusunda ilhamlar alınabilmektedir. Ayrıca korunmayı enerjinin ve doğanın korunumu olarak düşünerek sürdürülebilir yaklaşımlar için de ilham alınabilir ve tasarıma aktarılabilir hale getirilebilir.

Modifikasyon başlığı fiziksel durumun uyumlulaştırılması ve optimizasyonu olarak düşünülerek, mekânın ve mekânı kuran yapılardaki malzemelerin doğa ve çevre ile uyumlu hale getirilebilmesi konusunda ilhamlar alınabilmektedir.

İşlem bilgisi başlığında, doğanın organizasyonunda süreçten öğrenilenlerin aktarımı olarak, iklimsel özelliklere göre, yöneliş, kentsel dokunun organizasyonu, üçüncü boyuttaki yapıların tasarımı gibi konularda ilhamlar alınabilmektedir.

Janine Benyus tarafından biyomimikrinin üçüncü seviyesi olarak adlandırılan Doğal ekosistem ölçeği tek katmanda doğanın taklit edilmesi değil, ekosistem ölçeğinde organizasyonu ve işleyiş biçimi olarak örnek alınmasıdır. Biyomimikri, insanlığın içerisinde bulunduğu problemlere doğadan çözümlerle cevap veren ve teknolojik gelişmelerle doğanın işlevsel çözümleri ve estetik yapısını buluşturan, disiplinlerarası yaratıcı bir yaklaşımdır. Kentsel ölçekte biyomimikri düşünülürken en fazla doğla ekosistem ölçeğinden faydalanılmaktadır.

Bu araştırma sürecinde, mirketlerin etçil, sincapların otçul hayvanlar olmaları ve birbirlerine av bakımından rakip olmamaları sebebiyle, birlikte yaşadıkları yuvaları oydukları, yani insanlara kolektif ev kavramını gösterdikleri görülmüştür. Kunduzların baharın gelmesiyle yitip gidecek sulak alanlara baraj kurarak bir bakıma suyun içerisinde yaşayan canlıların hayatlarını kurtardıkları, baraj yapmalarının gölet çevresinde yaşayan diğer canlıların da su ihtiyaçlarını karşılamasını sağladığı ve dolayısıyla sadece kendine yuva yapmadığı, çevresiyle birlikte yaşayabileceği bir habitat kurdukları öğrenilmiştir. Termitlerin yeraltında sayısız tüneller ve yeryüzünde on iki metre yüksekliğe kadar uzanan kule benzeri

yapıları yaparken, insanların gökdelenlerde muhtaç kaldığı iklimlendirme sistemlerini kullanmadan yeraltının tünellerini havalandırabildikleri görülmüştür.

Bu nedenle barınma eyleminin sadece bir çatı çatma eylemi olmadığı, huzur ve barış içinde beraberce yaşama, konfor ve güvenlik alanı oluşturma olduğu söylenebilir. Barınma; doğa ile barışık, diğer insanlar ve canlılar ile birlikte, yaşanabilir bir ortamın kurulması demektir. İçi boş beton hacimlerin ‘konut’ olarak adlandırılmasına rağmen ‘ev’ olamamasındaki temel neden de tasarımındaki doğa ile savaşıma halidir. Konutu ev yapan içerisinde kurulan ilişkiler ve sürdürülen yaşamdır; İngilizcedeki ‘house’ ve ‘home’ kelimelerindeki anlam ilişkisi de bu farkı ifade eder niteliktedir.

Kentsel tasarım ise genellikle kamusal alanın peyzaj bakımından düzenlenmesi eylemi olarak algılanmaktadır. Kent içerisindeki boşluklara işlev kazandırılarak içlerinin doldurulması kentsel tasarım değildir. Türkiye’de kentsel tasarım pratiği kamu kurumlarının açtığı yarışmalar ve ihaleler ile belirli bir sınır ve proje alanı içerisine hapsolmuş tasarlama çabası halini almıştır. Amos Rapoport ‘Human Aspects of Urban Form (Kentsel Formda İnsan Etkisi)’ adlı kitabında kentsel tasarımı mekânın, zamanın, anlamın ve iletişimin organizasyonu olarak başlıklar halinde ele almış ve tasarım eyleminin soyut katmanlara sahip bir mekânsal organizasyon olduğunu vurgulamıştır. Kamusal bir alanı, parkı, meydanı tasarlamak kentsel tasarım olduğu kadar, bu alanları çevreleyen iş ve konut birimlerinin, etkileşimlerinin tasarlanması konusunda söz söylemek ve ilke belirlemek de kentsel tasarım sürecinin bir parçasıdır (Rapoport, 1977).

Tezin literatüre ve tasarımcılara olan katkısı, kent ve kentli için tasarımlar yapılırken içerisinde bulunduğumuz çevre ve doğa ile uyumun sağlandığı, doğayı sadece zararlı etkilerinden korunulması gereken bir parametre olarak görmeyip, yararlı etkilerinden faydalanıp, aynı zamanda doğayı kendisinden öğrenilecek bir kütüphane olarak görebilmek konusunda farkındalığın oluşturulmasıdır.

- ARMUTAK, A . (2013). Doğu Ve Batı Mitolojilerinde Hayvan Motifi II. Sürüngenler, Balıklar, Kanatlılar Ve Mitolojik Hayvanlar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi , 30 (2) , 143-157 .
- AYDINTÜRK, A. (2012). Kentsel Tasarım, Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük, Ninova Yayıncılık, İstanbul, 256-257.
- BAGHERİ, A. and Hjorth P. (2006). Navigating Towards Sustainable Development: A System Dynamics Approach. Elsevier, 38(2006), 75.
- BEGEL, E (1996). “Kentlerin Doğuşu”, Cogito dergisi Sayı 8, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul
- BENYUS, J (2002) Biomimicry: Innovation Inspired by Nature, Harper Collins e-books
- BENYUS, J (2015) A Biomimicry Primer, http://biomimicrynet/b38files/A_Biomimicry_Primer_Janine_Benyuspdf
- CHAPMAN, A Gezegelimiz-Tek Gezegen (Our Planet – One Planet) Netflix, A.B.D. 2019
- CHILDE, G (1988) Kendini Yaratan İnsan (Man Makes Himself), F Ofluoğlu, çev, Varlık Y, İst
- CHILDE, G (1992) Tarihte Neler Oldu? (What Happened in History?), M Tuncay & A Şenel, çev, Alan Yayıncılık, İstanbul
- ÇETİNKAYA, Ç (2013) Eko-Kentler: Kent ve Doğa İlişkisinde Yeni Bir Sistem Tasarımı, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 6(1): 12-16
- ÇETİNKAYA, Z ve CİRAVOĞLU, A (2016) Sürdürülebilir Yerleşim Modellerinin Karşılaştırılması: Eko-Kent ve Yavaş Kent, Kültür ve Kentsel Tipoloji, İdeal Kent Sayı 18, Adamor Yayınları, Ankara
- ÇUBUK, M (2017) Dünyadaki Gelişimin İzinde Kentsel Tasarımın, Türkiye’ye Yansıması Ve Gelişmesine Bakış, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Şehirler İçin Kentsel Tasarım Rehberlerinin Hazırlanması Projesi İkinci Çalıştay ERSOY, M (2012) Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük, Ninova Yayınları, İstanbul
- GÜZELOĞLU, T (2017) Biyotaklit Mimari Ölçütler Bağlamında, Fikirtepe Kentsel Dönüşüm Bölgesinin Geliştirilmesi, Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- HASOL, D (2016) Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Yem Yayın, İstanbul
- İLERİTÜRK, İ (2016) Mimarlık eğitiminde doğa ile ilişki bağlamında biyomimikri, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü

- KANCAFER YURDAKUL, S. (2010). Kentsel Dönüşüm - Sürdürülebilirlik Bağlamında Fener Balat Yenileme Alanı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 31-4
- KARAKURT TOSUN, E. (2009) Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri, Paradoks Dergisi, (e-dergi), <http://www.paradoks.org>, ISSN 1305-7979, Yıl:5 Sayı:2
- KILIÇ, S. (2006). Yeni Toplumsal ve Ekonomik Arayışlar Sürecinde Sürdürülebilir Kalkınma. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(2), 81-101.
- KÖKEN, K. (2017) Sürdürülebilir Kentsel Tasarım Kriterleri Açısından Kentsel Dönüşüm Projelerinin İncelenmesi, Uzmanlık Tezi, İller Bankası
- KUDAY, I. (2009) Tasarım Sürecini Destekleyici Faktör Olarak Biyomimikri Kavramının İncelenmesi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- LYNCH, K (2015) Kentin İmgesi, İ Başaran, çev, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul
- MADANIPOUR, A (1997) Ambiguities of Urban Design, Urban Design Reader, Editör Matthew Carmona ve Steve Tiesdell, Architectural Press, Oxford UK, sayfa 12-23.
- MANDERSON, A. K., (2006). A Systems Based Framework to Examine the MultiContextural Application of the Sustainability Concept. Environment, Development and Sustainability, 8, 85-97.
- MEYERSON, M. (1996). “Ütopya Gelenekleri ve Kentlerin Planlanması”, Cogito dergisi Sayı 8, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- MUMFORD, L (2013) Tarih Boyunca Kent, Ayrıntı Yayınları, İstanbul
- ÖZCAN, K (2016) Kent Planlamada Sürdürülebilirlik Gündemi: Bir Kavramsallaştırma Denemesi, Avrasya Terim Dergisi, Eurasscience Journals, İstanbul
- RAGON, M (2010) Modern Mimarlık ve Şehircilik Tarihi, Kabalcı Yayınevi, İstanbul
- RAPOPORT, A (1977) The Human Aspects of Urban Form , Oxford: Pergamon Press
- SINMAZ, S. (2014). Akıllı yerleşme kurgusu ve küçük ölçekli yerleşmelerin enerji verimli gelişimi: Lapseki üzerine bir değerlendirme, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- SEYMENOĞLU, E. ve YENEN, Z. (2018) Sürdürülebilir Kentsel Tasarıma Doğadan İlham Almak: Biyomimikri, Poedat Konferansı 2018, Studio-X, İstanbul.
- ŞEN, H, KAYA, A ve ALPASLAN, B. (2018) Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif, Ekonomik Yaklaşım Derneği, www.ekonomikyaklasim.org, Ankara
- TEKELİ, İ. (1996), Habitat II Konferansı Yazıları, T.C. Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Ankara, 26.

YALÇIN, F ve CAN, A. (2016) Kentsel Sürdürülebilirlik Kavramının Arka Planı ve Bağlamı, Kentsel Yaşam ve Sürdürülebilirlik, Şehir Düşünce Merkezi, Şehir Yayınları, Esenler Belediyesi, İstanbul.

YÜKSEL, Ü.D. (2012). “Antikçağdan Günümüze Kent Ütopyaları”, İdeal Kent dergisi Sayı 5, Adamor Kent Araştırmaları Merkezi, Ankara.

İNTERNET KAYNAKLARI

URL-1 <<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> > Alındığı Tarih: 10.03.2019

URL-2 < <https://www.interaliama.org/interviews/on-biomimicry/attachment/biomimicry-spiral/> > Alındığı Tarih: 03.06.2019

URL-3 < <https://asknature.org/resource/biomimicry-taxonomy/> > Alındığı Tarih: 16.11.2019

URL-4 < <https://www.arkitektuel.com/fallingwater-evi-selale-evi/> > Alındığı Tarih: 25.06.2019

URL-5 < <https://blog.burotime.com/iyilestiren-mimari-tasarim-olarak-nitelendirilen-biyofilik-tasarim-nedir/> > Alındığı Tarih: 22.05.2019

URL-6 < <https://www.yesilodak.com/biyofilik-tasarim-nedir> > Alındığı Tarih: 15.05.2019

URL-7 < http://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editordosya/file/Kentsel%20Tasarim/Kentsel%20Tasarim%20Rehberleri/KENTSEL%20TASARIM%20REHBERLERI_Cilt1.pdf > Alındığı Tarih: 25.05.2019

URL-8 <<https://planningtank.com/urban-planner/influence-on-urban-planning-kevin-lynch> > Alındığı Tarih: 20.04.2019

URL-9 < https://youtu.be/k_GFq12w5WU?t=850 > Alındığı Tarih: 12.05.2019

URL-10 < <http://nufus.mobi/dunya/nufus/kentlesme> > Alındığı Tarih: 05.05.2019

URL-11 < <https://sutema.org/kirilgan-dongu/suyun-sektorlere-gore-kullanim-oranlari.9.aspx> > Alındığı Tarih: 19.11.2019

URL-12 < <http://permacultureturkey.org/nedir/> > Alındığı Tarih: 15.12.2019

URL-13 < <https://www.cevreportal.com/gri-su-nedir/> > Alındığı Tarih: 15.12.2019

URL-14 < <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> > Alındığı Tarih: 05.12.2019

URL-15 < <http://www.calera.com/beneficial-reuse-of-co2/process.html> > Alındığı Tarih: 05.05.2019

URL-16 < <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/01/sektorel-bakis-2018-insaat.pdf> > Alındığı Tarih: 05.12.2019

URL-17 < <https://asknature.org/strategy/surface-allows-self-cleaning/> > Alındığı Tarih: 05.05.2019

URL-18 < <https://smartflower.com/>> Alındığı Tarih: 05.05.2019

URL-19 < <https://inhabitat.com/student-designed-chaac-ha-water-collector-can-harvest-2-5-liters-of-drinking-water-from-dew-each-night/>> Alındığı Tarih: 05.05.2019

URL-20 < <https://www.dezeen.com/2017/06/14/frank-lloyd-wright-johnson-wax-administration-building-headquarters-racine-wisconsin-open-plan-office/>> Alındığı Tarih: 05.05.2019

URL-21 < <https://www.calacademy.org/>> Alındığı Tarih: 05.05.2019

URL-22 < <https://biomimicry.net/>> Alındığı Tarih: 01.06.2019



Tezden Üretilmiş Yayınlar

İletişim Bilgisi: seymenogluemre@gmail.com

Konferans Bildirileri

1. Poedat Konferansı 2018 – Sürdürülebilir Kentsel Tasarıma Doğadan İlham Almak: Biyomimikri

