

## Mimari Tasarım Eğitiminde Biyomimikri ve Form İlişkinin Kullanımı Üzerine Bir Literatür İncelemesi

Araş. Gör. Burcu Ölgün<sup>1\*</sup>



Geliş tarihi: 14.09.2020  
Kabul tarihi: 30.11.2020

Atf bilgisi:  
IBAD Sosyal Bilimler Dergisi  
Sayı: Özel Sayı Sayfa: 539-551  
Yıl: 2020

This article was checked by *Turnitin*.  
Similarity Index 11%

**Bu makalede araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.**

<sup>1</sup> Işık Üniversitesi, Türkiye,  
burcuolgen@gmail.com,  
ORCID ID 0000-0001-8534-0343

\* Sorumlu yazar

### ÖZ

Tasarımda form oluşturma süreci, pek çok farklı alanın esin kaynağı olarak kullanılabilir. Bu alanlardan biri olan biyomimikri, doğa ile tasarımı bir araya getirmektedir. Doğadan esinlenilerek tasarlanan çalışmaların bazılarında doğal formların birebir kopyalanarak sonuç ürüne aktarıldığı görülmüştür. Bu yaklaşımla ortaya çıkan ürünler ise doğanın birer taklidi olmaktadır. Bunun yanı sıra, doğadan esinlenerek tasarlamak, tasarım eğitiminde kullanılan yaratıcı yaklaşımlardan biridir. Doğadaki formların soyutlanarak tasarıma aktarılması eğitimde faydalı bir pratik olmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, doğadaki formlardan esinlenen tasarım anlayışının sonuç ürününe yansımaları konusunda örnekler üzerinden araştırılmış ve mimari tasarım eğitimindeki yansımaları incelenmiştir. Nitel olarak ele alınan araştırma için veriler, veri tabanı tarama yöntemi ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, biyomimikri yaklaşımının mimari tasarım eğitiminin sınırlarını geliştirerek fayda sağladığı ve öğrencilerde realist ve yaratıcı bir bakış açısı geliştirdiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İç Mimarlık, Tasarım, Biyomimikri, Biyometrik Tasarım

## A Literature Review on The Use of Biomimicry and Form Relation in Architectural Design Education

Res. Assist. Burcu Ölgün<sup>1\*</sup>

**First received:** 14.09.2020

**Accepted:** 30.11.2020

**Citation:**

*IBAD Journal of Social Sciences*

**Issue:** Special Issue **Pages:** 539-551

**Year:** 2020

This article was checked by *Turnitin*.  
Similarity Index 11%

<sup>1</sup> Işık University, Turkey,  
burcuolgen@gmail.com,  
**ORCID ID** 0000-0001-8534-0343

\* Corresponding Author

### ABSTRACT

Design is inspired by many different areas in the form creation process. Biomimicry, one of these areas, combines nature and design. In some nature-inspired works, it was seen natural forms were copied and directly transferred to the final design. The products that emerge with this approach are imitations of nature. Besides, the concept of design inspired by nature is one of the creative approaches used in design education. Designing by abstracting forms in nature is a beneficial practice in education. In this context, designs inspired by nature were investigated through examples, and the reflections of the approach in architectural design education were examined. The research is qualitative, and the data were collected by database scanning method. As a result of the study, it was determined that the biomimicry approach benefited by improving the limits of architectural design education and developed a realistic and creative perspective in students.

**Keywords:** Interior Architecture, Design, Biomimicry, Biomimetic Design

## 1. GİRİŞ

Tasarımda form oluşturma sürecinde farklı alanlardan faydalanılmaktadır. Bunlardan biri de biyomimikridir. Form tasarlama aşamasında biyomimikri yaklaşımı benimsendiğinde çoğunlukla biçimsel adaptasyon yapıldığı görülmektedir. Biçimlerin doğrudan adapte edilmesi sonucunda ortaya çıkan ürünler doğanın birer taklidi olmaktadır. Fakat biyomimikri yaklaşımı için tek başına doğal formları taklit etmek yeterli olmamaktadır. Biyomimikri, doğanın çalışma sistemlerinin incelenmesi sonucu çözüme ulaşmayı gerektirmektedir. Tasarımda biyomimikriden söz edilebilmesi için tasarım nesnesinin, kullanıma yönelik bir problemin çözümüne karşılık gelmesi gerekir.

Biyomimikri tasarımsal düşüncüyü gerektiren bir yaklaşım olmakla birlikte, gerçek yaşam sorunlarına çözüm olmaktadır (Omar, Sharudin, Ahmad, Azizan, Yusof ve Ahmad, 2017). Bu anlamda doğa, tasarıma ve mimariye çeşitli şekillerde ilham kaynağı olmuş, biyomimikri sayesinde ekolojik ve sürdürülebilir tasarımlar ortaya çıkmıştır (Rao, 2014). Fakat biyomimikri ilkeleri tasarımda kullanıldığında sonuç ürünler doğanın taklidi olabilmektedir (Rossin, 2010). El-Zeiny, biyomimikrinin İç Mimarlıkta iki farklı yaklaşımla uygulandığından bahsetmiştir: problem odaklı yaklaşım ve çözüm odaklı yaklaşım. Problem odaklı yaklaşımda öncelikli olarak problem tasarımcılar tarafından belirlenir sonrasında doğada bulunan biyolojik çözümlerle eşleştirilir. Çözüm odaklı yaklaşımda ise ilk olarak biyolojik çözüm bulunarak tanımlanır ve çözüme uygun problem aranır (El-Zeiny, 2012). Biyomimikri tasarım ve mimaride olduğu kadar mimari tasarım eğitiminde de yaratıcı bir yaklaşım olarak uygulanmaktadır. Tasarım eğitiminde biyomimikrinin kullanılması, öğrencilerin mekanizmaları tanıma ve algılama yetilerinin gelişmesinin yanı sıra çeşitli sistemleri tasarımla birleştirme becerisi kazandırmaktadır (Stevens, Kopnika, Mulder, de Vries, 2020). Tasarım eğitimi perspektifinden bakıldığında ise biyomimikri, eğitimde kullanılan ve öğrencilerin yaratıcı düşünce gücünü geliştirdiği tespit edilmiş yaklaşımlardan biridir (Taghavi, 2016).

Bu bilgilere dayanarak, biyomimikrinin tasarım eğitimlerinde uygulanmasının öğrencilerin form oluşturma sürecini algılamasına katkı sağladığı düşünülmektedir (Taghavi, 2016). Bu bağlamda çalışmada, biyomimikrinin mimari tasarım eğitiminde kullanılması konusundaki farklı yaklaşımları incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılan nitel çalışmada biyomimikri ve form ilişkisini ele almak adına öncelikle biyomimikri yaklaşımıyla tasarlanmış mimari yapılar irdelenmiş, sonrasında literatürde mevcut olan, biyomimikrinin mimari tasarım eğitimlerinde kullanılması üzerinde yapılmış dört çalışma incelenmiştir. Bu araştırma teorik ve tanımlayıcı bir literatür incelemesidir. Araştırma verileri ise veri tabanı analizi ile elde edilmiştir. Bu bağlamda çalışmada, biyomimikri ve form ilişkisi mimari tasarım üzerinden ele alınarak biyomimikrinin mimari tasarım eğitiminde kullanımı üzerine yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

## 2. BİYOMİMİKİRİ VE FORM

Biyomimikri kelimesinin kökeni Yunanca ‘bios’ (yaşam) ile ‘mimesis’ (benzetme) kelimelerinin birleşiminden gelmektedir (Benyus, 1997). Bilim insanları biyomimikriyi farklı şekillerde tanımlamıştır. Bu tanımlar arasından biyolog Benyus’un tanımı şöyledir: “doğadaki en iyi fikirleri inceleyen ve ardından insan sorunlarını çözmek için tasarımları ve süreci taklit eden yeni bir disiplin” (Benyus, 1998). Gruber ise “mimari problemler için yenilikçi potansiyel gösteren biyoloji ve mimarların örtüşen alanlarının incelenmesidir” şeklinde tanımlamıştır (Gruber, 2008). Biyomimikri ve form ilişkisinde doğadaki biçimlerin forma adapte edilmesi yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır. Fakat Biyomimikri doğal formların taklit edilmesinin ötesindedir, doğanın çalışma sistemlerini kullanmayı gerektirir. Doğadan ilham almak üç adımda gerçekleşmektedir: form, süreç ve ekosistem. Öncelikle ilham alınan organizma veya ekosistem detaylı olarak incelenir. Doğada bulunan çözüm tasarım süzgecinden geçirilerek sonuç ürüne dönüşür.

Doğadan alınan sistemin tasarım ürün aracılığıyla bir soruna çözüm olması sürecindeki El-Zeiny’nin bahsettiği üç adımdan biri olan doğadan alınan ‘form’, tasarıma soyutlama yöntemiyle aktarılmaktadır. Form, Kandinsky tarafından bir dışsal, bir de içsel anlama sahip bir kavram olarak tanımlanmıştır. Dışsal anlamı, renk ve yüzeyleri ayıran çizgiyken, içsel anlamı farklı yoğunluklardadır. Bu anlamda form Kandinsky’ye göre “bu içsel anlamın dışsal ifadesidir” (Kandinsky, 2015). Başka bir deyişle form, soyut ya da somut bir kavramın biçimsel olarak ifade edilmesidir. Soyutlama ise Eroğlu’nun tanımına göre “bir

şeyin ayırt edici özelliklerinden birini düşünce yoluyla yalıtmaya ve o özelliği, nesnenin öbür özelliklerinden bağımsız olarak ele almaya dayanan düşünsel işlem”dir (Eroğlu, 2006).

Bu bölümde biyomimikrinin mimari tasarımda kullanımıyla ilgili üç farklı örnek incelenmiştir. Bunlar: Fuksas, Santiago Calatrava ve Antoni Gaudi'nin tasarlamış olduğu örneklerdir. Seçilen örnekler uygulanmış mimari projelerdir. Çalışmalar biyomimikrinin mimari tasarıma farklı yaklaşımlarla yansımalarını örneklemektedir.

### **La Sagrada Familia, Barselona-İspanya (Antoni Gaudi)**

La Sagrada Familia, yapımına 1882 yılında başlanan ve 1883 yılında Mimar Antoni Gaudi'nin devraldığı fakat mimarın 1926 yılında hayatını kaybetmesiyle yarım kalan bazilikedir. Antony Gaudi doğa hayranlığını şu cümleyle ifade etmiştir: “Her şey doğanın büyük kitabından gelir” (Craven, 2006). 19. yüzyılda yaşamış olan Gaudi, doğal formları ve sistemleri detaylı bir şekilde incelemiş ve tasarımlarında kullanmıştır. Hiperbolik ve parabolik tonoz ve kemerler, helezonik iskeleler ve eğimli sütunlar ile iç veya dış destek gerektirmeden dengeli bir şekilde ayakta durabilen sistemler tasarlamıştır (Pearson, 2001). Gaudi, doğadaki formların çeşitliliğini anlayabilmiş ve tasarım sorunlarına bu çeşitlilikte bulunduğu çözümlerle yaklaşmıştır (Martinelli, 1967) (Görsel 1).

**Görsel 1.** *Sagra de Familia-Barselona, Antoni Gaudi.*



### **Saint Exupery Havaalanı Tren İstasyonu, Lyon-Fransa (Santiago Calatrava)**

Lyon-Stolas Saint Exupery havaalanı tren istasyonu Mimar Santiago Calatrava tarafından tasarlanmış ve 1989-1994 yılları arasında inşa edilmiştir. Calatrava, insan bedeninden esinlenerek tasarladığı mimari eserleriyle bilinmektedir. Bu yapıda da bacakları ayrı şekilde yan yana duran insan vücutlarının birleşmesiyle strüktürel yapıyı oluşturan formu elde etmiştir. Merkezdeki kabuk insan gözünün yapısına atıfta bulunurken, bazı açılardan kuş formunu andırmaktadır. Fakat mimar yapıyı tasarlariken kuşlar hakkında hiç düşünmediğini belirtmiştir (Januszkiewicz, 2006). Calatrava yapılarında insan bedeni, hareket ve davranışları yanı sıra bitki örtüsü ve hayvan iskeletlerinden de yola çıkmıştır. Mimar, bu doğal formları tasarımlarında forma ve dinamik yapıya aktarmıştır (Gosciniak, Januszkiewicz, 2019) (Görsel 2).

**Görsel 2.** Saint Exupery Havaalanı Tren İstasyonu-Lyon, Santiago Calatrava.



### **La Nuvola, Roma-İtalya (Fuksas)**

La Nuvola, Roma Kongre Merkezi ve Otel yapısı Fuksas mimarlık firması tarafından tasarlanmış ve 2016 yılında inşası tamamlanmıştır. Yapının dış kabuğu geçirgen bir strüktüre sahiptir, bu sayede içerideki kütle dışarıdan algılanabilmektedir. Binanın merkezinde yer alan bu iç kabuk “bulut” olarak adlandırılmıştır, yapı bu isimle anılmaktadır (La Nuvola). Bulut, bir yürüyüş yolu olarak tasarlanmıştır ve içinden geçilerek oditoryuma ulaşılmaktadır. Bu amorf iç kabuk, isminden de anlaşılacağı üzere doğadaki ‘bulut’lara atıfta bulunmaktadır (Fuksas, 2016). Tasarımda dış kabuk ile bölgenin 1930’lardaki rasyonalist mimarisini, içerideki amorf strüktür ile de Roma’nın organik mimari dokusu yansıtılmıştır (Mattioli, 2017) (Görsel 3).

**Görsel 3.** La Nuvola-Roma, Fuksas.



Örnekler değerlendirildiğinde; tasarımda biyomimikrinin hem biçim hem sistem odaklı olarak kullanılabilirliği görülmektedir. Örneklerde doğal formlar mimari yapıya strüktürel olarak yansıtılmıştır. Doğadan alınan çıkış noktası soyutlanıp tasarımcı süzgecinden geçirilerek sonuç ürüne dönüştürüldüğünde ortaya özgün çalışmalar çıkmaktadır.

### **3. MİMARİ TASARIM EĞİTİMİNDE BİYOMİMİKRI YAKLAŞIMLARI**

Araştırma kapsamında mimari tasarım eğitiminde biyomimikri yaklaşımını konu eden 4 çalışma incelenmiştir. Bunlardan dördü ders kapsamında biri ise atölye çalışması kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar 2013-2020 yılları arasında yapılmıştır. Örneklerin tamamı uluslararası çalışmalar olup üç örnek Türk araştırmacılar, bir örnek ise yabancı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Örneklem incelemesi sonucu, biyomimikrinin mimari tasarım eğitimindeki farklı uygulamalarının ortaya koyulması amaçlanmaktadır (Tablo 1).

**Tablo 1. Mimari Tasarım Eğitiminde Biyomimikri Yaklaşımları Üzerine Seçilen Araştırma Örneklemi.**

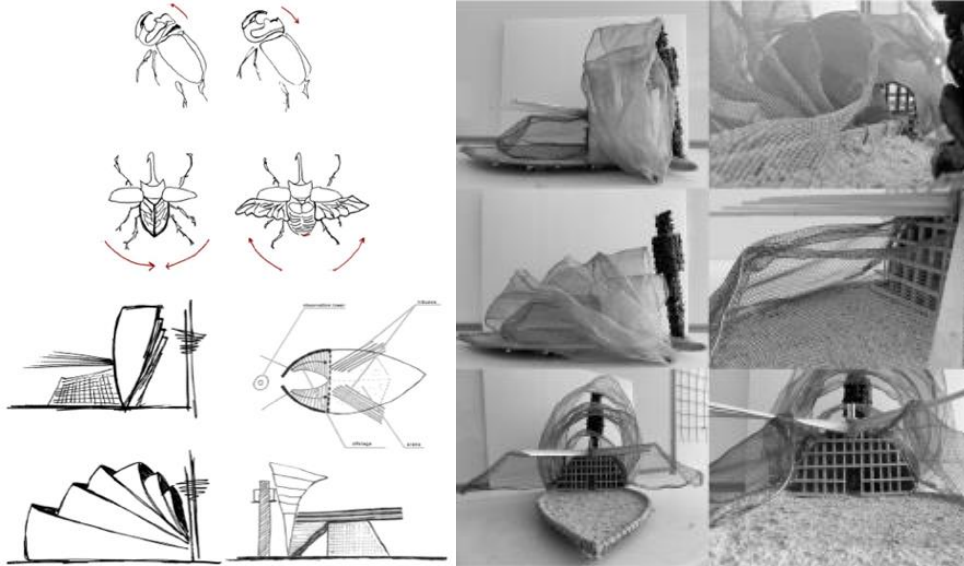
Araştırmacı	Yıl	Yayın Adı	Kapsam	Metot
Yurtkuran, S., Kırılı, G., Taneli, Y.	2013	Learning from Nature: Biomimetic Design in Architectural Education	Temel Tasarım Stüdyosu	Deney
Tavşan, C., Tavşan, F., Sönmez, E.	2014	Biomimicry in Architectural Design Education	Mimari Tasarım Dersi	Deney
Amer, N.	2019	Biomimetic Approach in Architectural Education: Case study of 'Biomimicry in Architecture' Course	Mimarlıkta Biyomimikri Dersi	Deney
Tuğlu Karşlı, U., Özker, S.	2020	A Biomimetic Design Experience in Informal Interior Architecture Education	Çalıştay	Deney

İncelenen çalışmalar, öğrencilerle birlikte yürütülmüş deneysel çalışmalardır. Örnekler, öğrencilere verilen bilgiler, izlenen yöntemler ve ortaya çıkan sonuç ürünler üzerinden değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu araştırma nitel ve tanımlayıcıdır, araştırma yöntemi ise veri tabanı analizi olarak belirlenmiştir. Veri tabanı olarak, Google Scholar ve Web of Science dizinleri kullanılmıştır.

### 3.1. Doğadan Öğrenme: Mimarlık Eğitiminde Biyomimetrik Tasarım (2013)

Yurtkuran, Kırılı ve Taneli'nin 2013 yılında Uludağ Üniversitesi, Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Mimarlık Bölümü'nde Temel Tasarım Stüdyosu kapsamında gerçekleştirdiği çalışma (Learning from Nature: Biomimetic Design in Architectural Education), biyomimikri aracılığıyla öğrencilerin problem çözme ve üç boyutlu düşünme yetilerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışma seminer, öğrenci sunumları ve stüdyo deneyi olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Biyomimikri konusu seminer ve öğrenci sunumlarıyla öğrenildikten sonra, öğrencilerden edindikleri bilgileri doğadaki canlı sistemlerle eşleştirmeleri istenmiştir. Araştırma kapsamında 48 öğrenciyle çalışılmıştır. Öğrenciler doğadan çeşitli eklem bacaklı canlılar seçmişlerdir. Canlıların hareket, biçim, davranış gibi özelliklerine dikkat ederek tasarım problemini çözmek üzere yönlendirilmişlerdir. Çalışmalardan birine vaka analizi yapılmıştır (Görsel 7).

**Görsel 4. Öğrenci Çalışması.** (Yurtkuran, Kırılı, Taneli, 2013).

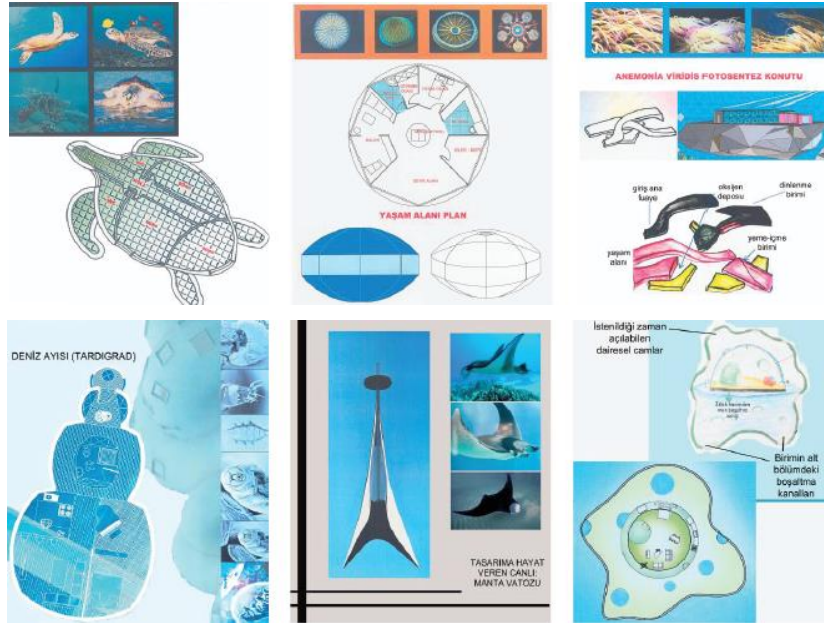


Seçilen örnekte dövüş kafesi tasarlanmış ve gergedan böceğinden yola çıkılmıştır. Canlının, kalkan görevi gören kalın deri yapısı ve kabuğunun altına gizlenen kanatlara sahip olmasından bahsedilmiştir. Böceğin formu ve verdiği mekânsal tepkiler göz önünde bulundurulmuştur. Tasarımda, böceğin hareketli olan kanat ve boynuz parçalarından yola çıkılmıştır. Bu öğrenci çalışması, üçüncü aşamadaki görevlerin hepsinin tamamlanması dolayısıyla seçilmiştir. Çalışma sonucunda, doğadan öğrenmenin yaratıcı düşüncüyü ve sorun çözme yetisini geliştirdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin çalışmayı öğretici, eğlenceli ve ilgi çekici buldukları gözlemlenmiştir.

### 3.1. Mimari Tasarım Eğitiminde Biyomimikri (2014)

Tavşan C., Tavşan F. ve Sönmez'in 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü'nde Mimari Tasarım Bilgisi dersi kapsamında gerçekleştirdiği çalışmada (Biomimicry in Architectural Design Education), canlıların mimari tasarıma kattığı faydaları ortaya koymak üzere tasarımda biyomimikri yöntemini uygulamak amaçlanmıştır. Mimari tasarım yaklaşımı olarak dört farklı yaklaşımdan bahsedilen çalışmada (Pragmatik, Tipolojik, Kanonik, Analogik), yaklaşımlar arasında analogi metoduyla ilerletilmiştir. Deneysel çalışmanın öncesinde biyomimikrinin mimaride kullanımına dair bilgilere yer verilmiştir. Yapılan deneye 100 öğrenci katılmıştır ve öğrencilerden deniz altında bir konut tasarımları istenmiştir. Deney altı aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar: konunun tanımlanması, literatür araştırması, araştırmanın analizi, inceleme ve görüş belirtme, tasarım ve sunum aşamaları olarak belirlenmiştir. 6 öğrenci çalışması örnek olarak yayına dâhil edilmiştir. Her ne kadar çalışma analogik olarak yapılmışsa da öğrenci çalışmalarında sistem odaklı yaklaşımlar da görülmüştür (Görsel 8).

**Görsel 5. Öğrenci Çalışmaları.** (Tavşan C., Tavşan F., Sönmez, 2014).



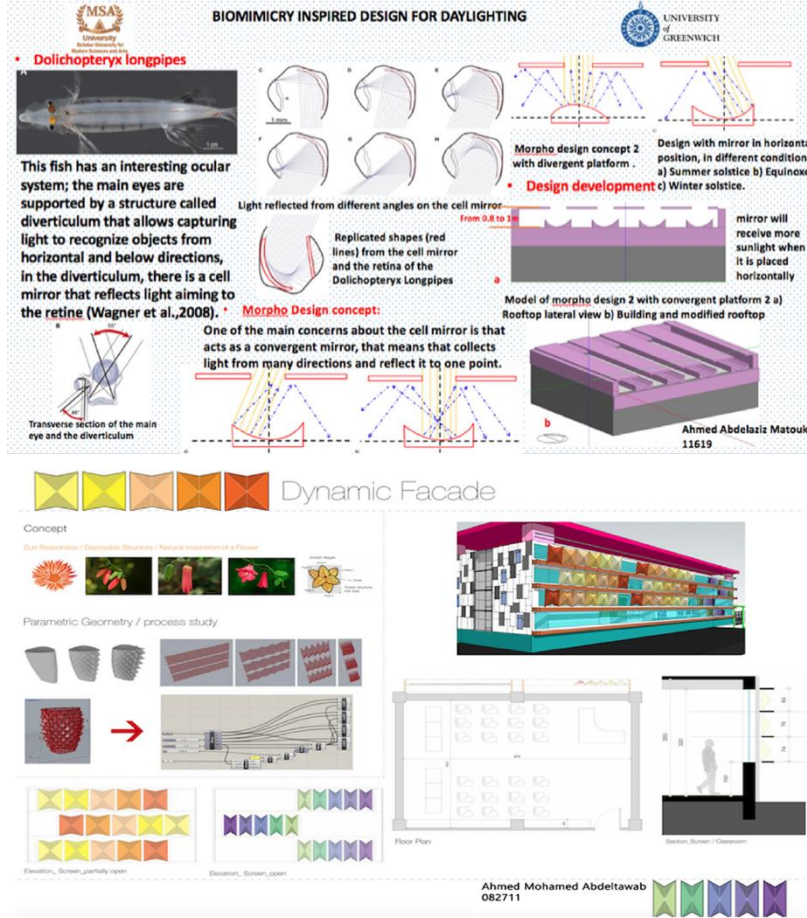
Çalışmadan seçilen örneklerde, deniz kaplumbağası, diatomlar, anemonia viritis, deniz ayısı, manto vatozu ve amoeba'dan yola çıkılmıştır. Seçilen canlıların özellikleri ve tasarımda uygulanma prensiplerine yer verilmemiştir. Çalışma sonucunda, tasarım ile doğa arasındaki ilişkinin öğrencideki yaratıcı merak duygusunu ve öğrenme hızını arttırdığı gözlemlenmiştir.

### 3.2. Mimarlık Eğitiminde Biyomimetrik Yaklaşım: 'Mimarlıkta Biyomimikri' Dersi Vaka Çalışması (2019)

Amer'in 2019 yılında Mısır Modern Bilimler ve Sanatlar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mimarlık Bölümü'nde Mimaride Biyomimikri dersi kapsamında gerçekleştirdiği çalışmada (Biomimetic Approach in Architectural Education: Case study of 'Biomimicry in Architecture'), biyomimikrinin tasarım için çıkış noktası olarak kullanılmasını ortaya koymak amaçlanmıştır. Öncelikle öğrencilerin dersle ilgili düşüncelerini öğrenmek adına anket çalışması yapılmış, sonrasında öğrencilere biyomimikri hakkında sekiz farklı başlık üzerinden bilgiler verilmiştir. Öğrenciler gruplar halinde çalışmıştır. Öğrencilere çeşitli görevler verilmiştir. Bunlar: biyomimikri yaklaşımıyla tasarlanmış iki binanın seçilip incelenmesi, doğal organizmalardan yola çıkarak konsept tasarlanması ve iki farklı bitkinin çevreleriyle uyumunu inceleyerek yapı kabuğu tasarlanması. Deney sonucunda öğrencilere anket çalışması yapılmıştır. Öğrencilerin yarısının dinamik cephe tasarımları üzerine farklı yollar denemek ilgilerini çekmiş, geri kalan öğrenciler ise gün ışığını en yüksek seviyede kullanabilmek konusunda biyomimikriyi faydalı bulmuşlardır. Yayın kapsamına dahil edilen iki öğrenci çalışmasından birinde Dolichopteryx longipes

isimli balıktan diğerinde ise Lithops salicola isimli bir bitkiden yola çıkılmıştır. Örneklerde sistem odaklı yaklaşımın benimsendiği görülmüştür (Görsel 6).

**Görsel 6. Öğrenci Çalışmaları.** (Amer, 2019).



Çalışma sonucunda, öğrencilerin doğadan ilham alarak tasarlamak konusunda motive oldukları gözlemlenmiştir. Biyomimikri disiplininin sürdürülebilir mimari konusuna ışık tutabileceği sonucuna varılmıştır.

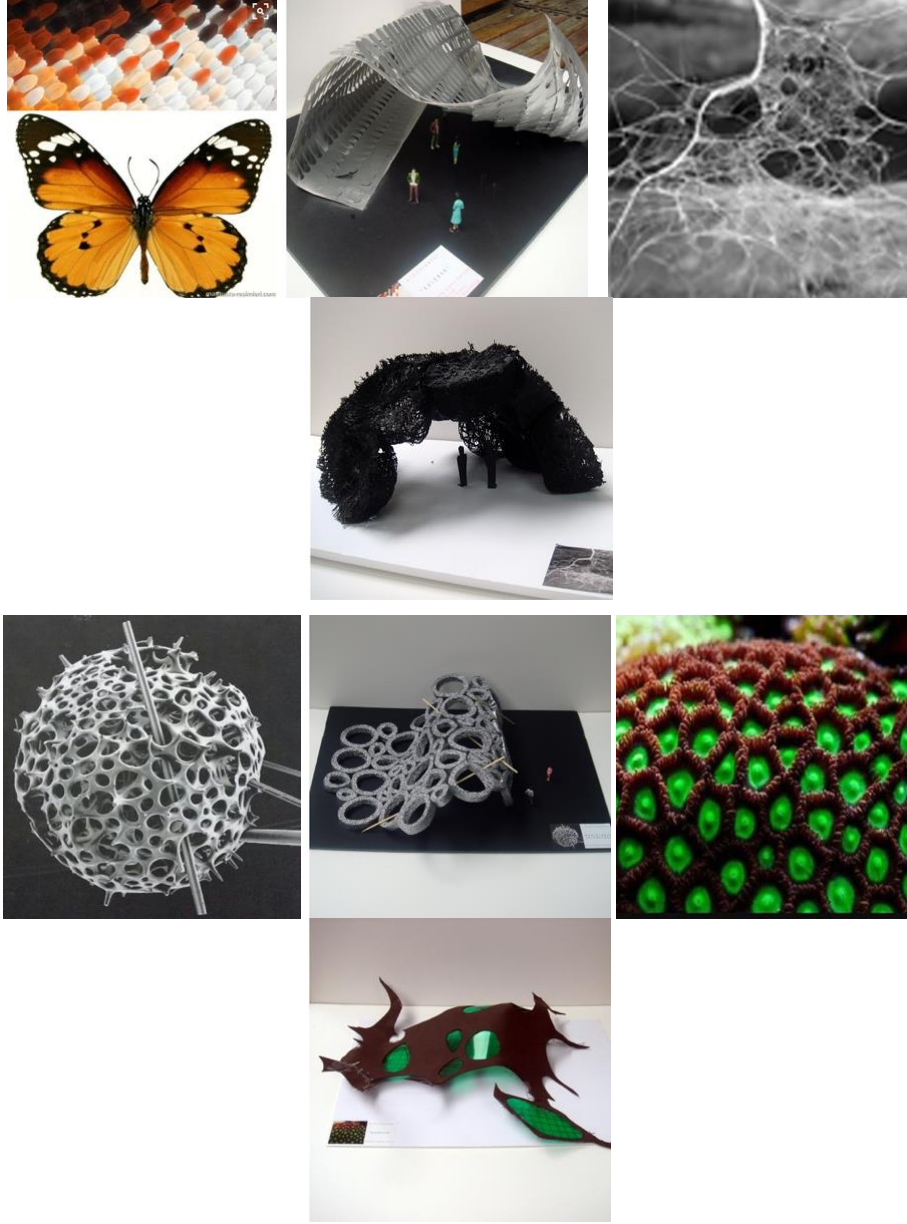
### 3.3. Enformel İç Mimarlık Eğitiminde Biyometrik Tasarım Deneyimi (2020)

Tuğlu Karşlı ve Özker'in 2020 yılında BIOStructure isimli çalıştay ile öğrenci trienali kapsamında gerçekleştirdiği çalışma (A Biomimetic Design Experience in Informal Interior Architecture Education), biyometrik tasarım yaklaşımının İç Mimarlık eğitiminde kullanımını ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmada, biyometrik tasarım yaklaşımları 'çözüm odaklı' ve 'sorun odaklı' olarak iki başlıkta incelenmiştir. Bunun yanında, tasarımda soyutlama aşaması 'ilke odaklı' ve 'biçim odaklı' olarak ikiye ayrılmıştır. İlke odaklı yaklaşımda çalışma prensiplerinden yola çıkılırken, biçim odaklı yaklaşımda formdan yola çıkılmaktadır. Çalışmada, biyomimikrinin İç Mimarlık alanında kullanılması konusundaki zorlulardan ve biçim odaklı yaklaşımların sıklıkla görüldüğünden bahsedilmiştir. Aynı zamanda biçim odaklı yaklaşımların biyomimikriden çok analoginin konusu olduğuna değinilmiştir. Yapılan çalıştay kapsamında 18 öğrenci çalışmış, öğrencilerden pavyon strüktürü tasarımları istenmiştir. Çalışmada birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin form oluşturma sürecini biçimsel olarak ele aldığı, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin doğadan strüktür, işlev ve karakteristik özellik gibi materyaller olarak tasarım yaptığı gözlemlenmiştir. Araştırmada bütün öğrencilerin çalışmalarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yürütülen atölye çalışmasında, öğrencilere biyomimikrinin tasarımda kullanımındaki farklı yaklaşımları aktarmak ve onlara bu yaklaşımlarla tasarım yaptırmanın farklı bir bakış açısı kazanılmasına fayda sağladığı gözlemlenmiştir. Makalede yer verilmiş olan 15 çalışmadan 4'ü örnek teşkil etmesi açısından seçilmiştir (Görsel 6). Örneklerde, doğadaki sistemler ele alınarak yani 'ilke



odaklı yaklaşım' ile tasarıma yansıtılmıştır. Örnek öğrenci çalışmalarında kelebek, örümcek ağı, plankton ve mercandan yola çıkılmıştır. Örneklerden birinde kelebek kanadının esnekliği ele alınarak çözüm odaklı ve ilke odaklı yaklaşımlar uygulanmıştır.

**Görsel 7.** Öğrenci Çalışmaları: kelebek, örümcek ağı, plankton ve mercan. (Tuğlu Karslı, Özker, 2020).



Çalışma sonucunda, biyomimikrinin tasarım eğitiminde yaratıcı bir disiplinlerarası yaklaşım olabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca, tasarım ve biyoloji öğrencilerinin yapacağı bir atölye çalışmasının iki disiplini bir araya getirecek yenilikçi bir çalışma olabileceği önerilmiştir.

#### 4. DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında seçilmiş 4 makalede biyomimikri ve mimari tasarım ilişkisini eğitim bağlamında disiplinlerarası bir yaklaşım olarak ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmalar arasından bir tanesi çalıştay kapsamında, üçü ders kapsamında yapılmıştır. Çalışmalar biyomimikrinin tasarımda kullanılmasını deneysel olarak ele almıştır (Tablo 2).

**Tablo 2.** Araştırma örnekleminin değerlendirilmesi.

Araştırmacı	Yıl	Kapsam	Metot	Amaç	Sonuç
Yurtkuran, S., Kırılı, G., Taneli, Y.	2013	Temel Tasarım Stüdyosu	Deney	Problem çözme ve üç boyutlu düşünme yetisini geliştirmek.	Doğadan öğrenmenin yaratıcı düşüncüyü ve sorun çözme yetisini geliştirdiği tespit edilmiştir.
Tavşan, C., Tavşan, F., Sönmez, E.	2014	Mimari Tasarım Dersi	Deney	Canlıların mimari tasarıma kattığı faydaları ortaya koymak üzere tasarımda biyomimikri yöntemini uygulamak.	Tasarım ile doğa arasındaki ilişkinin öğrencideki yaratıcı merak duygusunu ve öğrenme hızını arttırdığı gözlemlenmiştir.
Amer, N.	2019	Mimarlıkta Biyomimikri Dersi	Deney	Biyomimikrinin tasarım için çıkış noktası olarak kullanılmasını ortaya koymak.	Öğrencilerin doğadan ilham alarak tasarlamak konusunda motive oldukları gözlemlenmiştir
Tuğlu Karşlı, U., Özker, S.	2020	Çalıştay	Deney	Biyometrik tasarım yaklaşımının İç Mimarlık eğitiminde kullanımını ortaya koymak.	Biyomimikrinin tasarım eğitiminde yaratıcı bir disiplinlerarası yaklaşım olabileceği tespit edilmiştir.

Yurtkuran, Kırılı ve Taneli'nin çalışmasında (2013) öğrencilerden eklem bacaklı canlıları seçmeleri ve bu canlıların özelliklerini tasarımlarında kullanmaları beklenmiştir. Bu sınırlama öğrencileri zorlayarak onları yaratıcı düşünmeye yöneltmiştir. Çalışma sonucunda biyomimikrinin sorun çözme yetisinin geliştirerek yaratıcı düşüncüyü arttırdığı gözlemlenmiştir.

Tavşan C., Tavşan F. ve Sönmez'in çalışmasında (2014) öğrencilerden deniz altı yaşamı için bir konut tasarımları beklenmiştir. Çalışma için belirlenen deney aşamaları araştırmayı sağlam temellere oturtmuş, öğrencilere sistematik şekilde yol göstermiştir. Çalışma sonucunda doğa ile tasarım arasında ilişki kurmanın öğrenme hızını arttırdığı ve yaratıcı merak duygusunu geliştirdiği gözlemlenmiştir.

Amer'in çalışmasında (2019) biyomimikri ve tasarım konusunda detaylı bilgi aktarımı yapılmış ve öğrenciler için çeşitli görevler oluşturulmuştur. Bu görevler sayesinde öğrenciler biyomimikrinin tasarımda uygulanmasıyla ilgili farklı bakış açılarını deneyimlemişlerdir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin doğa ile tasarımı birleştirme konusunda motive oldukları gözlemlenmiş, biyomimikrinin sürdürülebilir mimaride kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

Tuğlu Karşlı ve Özker'in çalışmasında (2020) biyometrik tasarım ve tasarımda soyutlama yaklaşımları detaylı olarak ele alınmıştır. Yürütülen atölye çalışması kapsamında üst sınıf öğrencileri ilke odaklı soyutlama yaklaşımını benimsemişken bir ve ikinci sınıf öğrencileri biçim odaklı yaklaşımı benimsemiştir. Öğrencilerin yöntem konusunda serbest bırakılması çalışmada özgün sonuçların elde edilmesine katkı sağlayan sebeplerden biridir. Bu bağlamda, tasarım eğitiminin ileri seviyelerinde belirli bir sistemi algılama ve tasarıma yansıtma becerilerinin geliştiği sonucu çıkarılabilir. Çalışmada, biyomimikrinin yaratıcı bir yaklaşım olduğu ve biyoloji ile tasarım disiplinlerinin bir araya gelmesinin faydalı çalışmalar ortaya çıkartabileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmaların ortak amacı, biyomimikri yaklaşımının tasarım eğitiminde kullanılmasını ortaya koyarak öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmektir. Bu ortak amaç doğrultusunda, çalışmalardan üçü ders kapsamında biri ise atölye çalışması kapsamında gerçekleştirilmiştir. Ders kapsamında gerçekleştirilen çalışmalardan biri, biyomimikri ve mimarlık ilişkisini konu alan bir ders altında yapılmış ve deneye geçmeden önce biyomimikri yaklaşımı detaylıca işlenmiştir. Diğer iki çalışmada ise mimari tasarım konulu dersler kapsamında deneyler yürütülmüş ve öğrencilere verilen kısa bilgiler ışığında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Atölye çalışması kapsamında gerçekleştirilen çalışmada ise öğrenciler konu hakkında bilgilendirilmiş ve belirli bir kısa zaman diliminde çalışılmıştır. Yurtkuran, Kırılı ve Taneli'nin (2013) çalışmasında öğrencilere eklem bacaklı canlılar seçtirilmiş, canlıların davranışları ve formları ile tasarım problemleri çözülmeye çalışılmıştır. Tavşan C., Tavşan F. ve Sönmez'in (2014) çalışmasında biyomimikri analogi metoduyla tasarımlara yansıtılmıştır. Öğrenciler seçecekleri doğal form konusunda serbest bırakılmıştır. Amer'in (2019) çalışmasında öğrencilere üç farklı görev verilmiştir. Bu görevler öğrencileri yönlendirmede faydalı olmuştur. Tuğlu Karşlı ve Özker'in (2020) çalışmasında ise tasarlanacak ürün pavyon strüktürü olarak sınırlandırılmış fakat doğal formların seçimi

ve tasarıma aktarım yöntemi serbest bırakılmıştır. Biyomimikri çok geniş kapsamlı bir konudur. Bu bağlamda, öğrencilere koyulan sınırlandırmalar konuyu daha iyi algılamalarını ve sorun-çözüm eşleştirmesini daha iyi yapabilmelerini sağlayabilmektedir. Bunun yanında, meslek hayatlarında karşılarına pek çok sınırlamayla karşılaşacakları için, çalışmaların gerçekçiliği karşılması açısından, belirli sınırlar koyan deneyler öğrencileri zorlayarak mesleki anlamda gelişimlerine de katkı sağlamıştır. Çalışmaların ortak sonucu, biyomimikrinin mimari tasarım eğitiminde kullanılmasının yaratıcı bir yaklaşım olabileceği yönündedir. Biyomimikrinin öğrencilerde yaratıcı düşüncüyü ve problem çözme becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Bunların yanında, doğa üzerine çalışmanın öğrencilerin ilgisini çektiği ve motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

## 5. SONUÇ

Bu çalışma, biyomimikri ve form ilişkisini ele alarak mimari tasarım eğitimindeki yansımalarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, ilk aşamada biyomimikrinin mimarideki farklı uygulamalarını örnekleyen çalışmalar ele alınmıştır. Örneklem sonucunda, biyomimikrinin mimari tasarımda hem biçim hem sistem odaklı kullanılabilirliği görülmektedir.

İkinci aşamada ise mimari tasarım eğitiminde biyomimikrinin kullanımını konu eden beş makale incelenmiştir. Bu makalelerin ortak yanı, biyomimikrinin mimari tasarım eğitiminde kullanılmasının yaratıcı bir yaklaşım olabileceği ve öğrencilerin perspektiflerini geliştirdiği sonucuna ulaşmalarıdır. Çalışmalardan elde edilen öğrenci tasarımları göz önünde bulundurulduğunda, biyomimikri mekân tasarımına hem biçimsel olarak yansımış hem de biyolojik sistemler kullanılmıştır. Çalışmalarda, doğadan esinlenen formun soyutlanarak tasarıma aktarılması veya doğadan alınan sistemin çalışma prensiplerinin tasarımda kullanılması sonucunda özgün ürünlerin ortaya çıktığı görülmektedir. Biyomimikrinin tasarımda kullanılmasının öğrencilere form yaratma sürecini öğrenmeleri konusunda katkı sağladığı görülmektedir. Aynı zamanda, yaklaşımın doğru uygulandığı örnekler biyomimikrinin tasarımda yaratıcı ve yenilikçi bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

Tasarım eğitiminde öğrencilerden, yola çıkılan bir kavramı soyutlayarak form tasarımlarını istenmektedir. Bu bağlamda, biyomimikrinin tasarım eğitiminde yaratıcı bir disiplinlerarası yaklaşım olarak kabul gördüğü ve öğrencilere geçerli yöntemler uygulandığı gözlemlenmiştir. Biyomimikri ve form ilişkisinin mimari örnekler üzerinden ele alınarak mimari tasarım eğitimindeki yansımalarının irdelendiği çalışmada, doğadan alınan verilerin yaratıcı yöntemlerle, üzerinde detaylıca düşünülerek ve tasarım prensipleri gözetilerek sonuç ürüne dönüştürülmesinin daha doğru sonuçlar ortaya çıkardığı sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra, biyomimikrinin öğrencilerin tasarım eğitimine karşı ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı görülmüştür. Öğrencilerin, doğada keşfettikleri çözümleri gerçek yaşam sorunlarında kullanmaya teşvik edilmesi realist bir perspektiften bakmalarını sağlamakta, ayrıca mimari tasarım eğitiminin sınırlarını genişletmektedir. Sonuç olarak biyomimikri, öğrencilerin farklı sistemleri tanıması, algılaması ve tasarıma yansıtması açısından yaratıcı, yenilikçi ve sürdürülebilir bir yaklaşımdır.

Tasarım eğitiminde biyomimikri yaklaşımının etkin kullanılabilmesi için öğrenciler tamamen serbest bırakılmamalı, çeşitli sınırlandırmalar getirilmelidir. Atölye çalışmalarında, öğrenme ve araştırma aşaması uzun tutulmalıdır. Öğrenciler biyomimikri yaklaşımını iyi kavramalı ve seçtikleri canlı formlar hakkında detaylı araştırma yapmalıdır. Bunların yanında, yapılacak olan deneysel çalışmalar aşamalandırılmalı ve gözlemin daha verimli olabilmesi için, deney öncesi ve sonrasında öğrencilere anket çalışması yapılmalıdır.

### **Bilgilendirme / Acknowledgement:**

**Yazar aşağıdaki bilgilendirmeleri yapmaktadır:**

- 1- Bu makale 1-2 Eylül 2020 tarihinde düzenlenen 5th International Scientific Research E-Congress (IBAD-2020) kongresinde özet bildiri olarak sunulmuştur.
- 2- Makalemizde etik kurulu izni ve/veya yasal/özel izin alınmasını gerektiren bir durum yoktur.
- 3- Bu makalede araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

## KAYNAKÇA

- Amer, N. (2019). Biomimetic approach in architectural education: case study of 'biomimicry in architecture' course. *Ain Shams Engineering Journal*, 10(3), 499–506.
- Benyus, J.M. (1997). *Biomimicry*. New York: Harper Collins.
- Benyus, J.M. (1998). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Perennial: Harper Collins.
- Craven, J. (2006). *Master Architects: Antoni Placid Guillem Gaudi Cornet*. 6 Haziran 2020 tarihinde <http://architecture.about.com/library/blgaudi.htm> adresinden erişildi.
- El-Zeiny, R. M. A. (2012). Biomimicry as a problem solving methodology in interior architecture. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 50(Temmuz), 502–512.
- Eroğlu, Ö. (2006). *Resim sanatı sözlüğü*. İstanbul: Nelli Sanat Evi Yayınları.
- Fuksas (2016). New EUR Rome convention center and hotel 'the cloud', Roma-İtalya. 6 Haziran 2020 tarihinde <https://fuksas.com/the-cloud/> adresinden erişildi.
- Gosciniak, M., Januszkiewicz, K. (2019). Architecture inspired by nature. Human body in Santiago Calatrava's works. Sophisticated approach to architectural design. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(8), 1-10.
- Gruber, P. 2008. *Biomimetics in Architecture*. Reading, U.K.: The University of reading Institute for Building Construction and Technology.
- Januszkiewicz, K. (2006). Bionics in Santiago Calatrava's works. T. Bobka, J. Rajczyk (ed.). in Trends in the development of housing and industrial construction. Czestochowa: Czestochowa University of Technology.
- Kandinsky, W. (2015). *Sanatta ruhsallık üzerine*. (Çev. G. Ekinci). İstanbul: Altıkırbeş Yayın.
- Martinelli, C. (1967). *Gaudi: His life, his theories, his work*. Barcelona: Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluna y Baleares.
- Mattioli, G. (2017). *The Cloud by Studio Fuksas Brings a Touch of Modern Baroque to Rome's Rationalist EUR Neighborhood*. Archdaily, Şubat 2017. 6 Haziran 2020 tarihinde <https://www.archdaily.com/805315/the-cloud-by-studio-fuksas-brings-a-touch-of-modern-baroque-to-romes-rationalist-eur-neighborhood> adresinden erişildi.
- Mcgee, B., Park, N., Portillo M., Bosch, S. ve Swisher, M. (2020). DIY Biophilia: Development of The Biophilic Interior Design Matrix as a Design Tool. *Journal of Interior Design*, 44(4), 201-221.
- Omar, W.N.F.W., Sharudin, H., Ahmad, M.A., Azizan, H.A., Yusof, F.M. ve Ahmad, M.A. (2017). Analysis of students understanding on biomimicry design approach. *Academic Journal of Science*, 07(03), 503-512.
- Pearson, D. (2001). *New organic architecture: the breaking wave*. California: University of California Press.
- Rao, R. (2014). Biomimicry in architecture. *International Journal of Advance Research in Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering and Developing*, 1(3), 101-107.
- Rossin, K.J., (2010). Biomimicry: nature's design process versus the designer's process. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 138, 559-570.
- Stevens, L., Kopnina, H., Mulder, K., de Vries, M. (2020). Biomimicrt design thinking education: a base-line exercise in preconceptions of biological analogies. *International Journal of Technology and Design Education*, February. 20 Haziran 2020 tarihinde <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10798-020-09574-1> adresinden erişildi.

- Taghavi, S. (2016). *Using biomimicry as an educational tool in interior architecture design studio*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eastern Mediterranean University, KKTC.
- Tavsan, C., Tavsan, F. ve Sonmez, E. (2015). Biomimicry in architectural design education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 182, 489–496.
- Tuğlu Karşlı, U. ve Özker, S. (2020). A biomimetic design experience in informal interior architecture education. *Design and Technology Education*, 25(1), 80-95.
- Yurtkuran, S., Kırılı, G. ve Taneli, Y. (2013). Learning from nature: biomimetic design in architectural education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 89, 633–639.

## GÖRSEL KAYNAKÇA

- Görsel 1.** Gaudi, A., *La sagrada Familia*. 20 Haziran 2020 tarihinde <https://www.milliyet.com.tr/tatil/la-sagrada-familia-en-unlu-turistik-cazibe-merkezi-2450697> adresinden erişildi.
- Görsel 2.** Calatrava, S., *Saint Exupery Havaalanı Tren İstasyonu-Lyon*, 20 Haziran 2020 tarihinde <https://www.calatrava.com/projects/lyon-saint-exupery-airport-railway-station-colombier-saugnieu.html> adresinden erişildi.
- Görsel 3.** Fuksas, *La Nuvola*, 20 Haziran 2020 tarihinde <https://fuksas.com/the-cloud/> adresinden erişildi.
- Görsel 4.** Yurtkuran, S., Kırılı, G. ve Taneli, Y. (2013). Learning from nature: biomimetic design in architectural education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 89, 633–639.
- Görsel 5.** Tavsan, C., Tavsan, F. ve Sonmez, E. (2015). Biomimicry in architectural design education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 182, 489–496.
- Görsel 6.** Amer, N. (2019). Biomimetic approach in architectural education: case study of ‘biomimicry in architecture’ course. *Ain Shams Engineering Journal*, 10(3), 499–506.
- Görsel 7.** Tuğlu Karşlı, U. ve Özker, S. (2020). A biomimetic design experience in informal interior architecture education. *Design and Technology Education*, 25(1), 80-95.