

HAYVAN İSKELETİNİN SANAT VE MİMARİDEKİ YANSIMALARI

Özlem GEYLANI

Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Mimarlık Bölümü, ozlem.geylani@istun.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4951-7716

Geylani, Özlem. "Hayvan İskeletinin Sanat ve Mimarideki Yansımaları". idil, 108 (2023 Ağustos): s. 1139–1151. doi: 10.7816/idil-12-108-07

ÖZ

İnsanın doğada var olma serüveni evrim teorisinden, sanat ve mimarlık gibi kültürel etkinliklere kadar uzanan oldukça kapsamlı ve karmaşık bir süreçtir. Paleolitik çağ döneminde hayatta kalma amacıyla; avlanma, yiyecek toplama ve barınaklar inşa etme eylemleri ile başlayan bu deneysel yolculuk, ortaya çıkan problemler neticesinde ilkel alet tasarımlarının da gelişimini sağlamıştır. Özellikle Holosen çağ ve üst Paleolitik dönemden itibaren; taş, kemik, kil ve diğer malzeme kullanımı ile başlayan tasarım evrimi sonrasında resim, heykel gibi üretimlere de yansımıştır. İnsanların doğayı taklit etmesinin nedeni; doğadaki renkleri, geometriyi ve hareket yeteneğini anlamaya çalışırken, tasarımı işlevsel ve estetik açıdan güzel olan şeylere dönüştürme isteğidir. Bu bağlamda, insanın kendinden başka ve tür açısından kendine en yakın hayvan iskeletlerinin form ve işlevi ile kurduğu bağ; gözlem, merak ve deneysellik kesişiminde halen güncel tasarım ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Doğanın ve evrenin sırlarını keşfetmek, teknolojiyi geliştirmek ve dünyanın geleceğini şekillendirmek için yapılan tüm üretimler sayesinde bugün insanlar; farklı kültürler, diller ve geleneklerle bir arada modern dünyada yaşayabilmektedirler. İnsanın doğadan ilham alma ihtiyacını ve yeteneğini anlayabilmek için, tarihsel süreç içerisinde ilkel medeniyetler ve medeni kabul edilen kültürlerin; tıp, sanat ve mimarlık alanlarında hayvan form ve iskeleti ile benzerlik gösteren, ürünlerini incelemek yol gösterici olacaktır. Günümüzde modern mimarların projelerinde, yapı tasarımı ve strüktürünü; biyomimetik felsefe ile hayvan iskeleti üzerinden, geometri ve işleve nasıl dönüştürdükleri bu nedenle çalışma kapsamında değerlendirilmiş başlıca konular arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Biyomimetik, Biyomimikri, Mimarlık, Hayvan İskeleti, Yapı Teknolojisi, Yapı Malzemesi, Organik Mimari

Makale Bilgisi:

Geliş: 12 Mart 2023

Düzeltilme: 19 Nisan 2023

Kabul: 22 Mayıs 2023

© 2023 idil. Bu makale Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) 4.0 lisansı ile yayımlanmaktadır.

Giriş

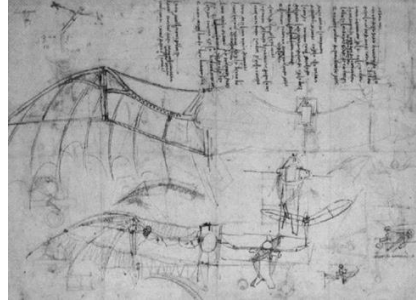
Omurgalı hayvan iskeletlerinin keşfi, insanlık tarihinin erken dönemlerinde hayatta kalma amacıyla önceleri vahşi doğa ile mücadele ve sonrasında avlanma eylemlerinin bir getirisiydi. Doğada avcı konumundaki hayvanların, boynuz, tırnak, diş gibi uzuvlarının, avı yakalamadaki işlevselliği, insan gözlemi ile keşfedilmiş ilk avcılık araçları olarak bilinmektedir. Böylece insan, MÖ. 12.000-5000 yıllarından itibaren; hayvan iskeletini incelemeye başlayarak yaratılmış bu örnek tasarımları, sonrasında kendi keşfettiği ahşap, doğal taş gibi malzemeleri şekillendirmede bir taslak olarak değerlendirmiştir (Thomas, 1991).

Taksonomiye göre iskeletlerdeki farklılıklar, türlerdeki farklılığın işareti olup, insanın biyolojik çeşitlilik ve tür kavramını anlamasını sağlayarak, yine bu ayrımın kemik boyut ve dizilimindeki farklılıkları da ortaya koyduğunu göstermektedir (Broodbank, 1993). Her canlı var olması gerektiği koşullar için evrilmiştir, dolayısıyla bir kuşun iskeleti ve kemiklerinin boşluklu yapısı havada uçabilmesini, bir balığın kılçıklarının ve yüzgeç formunun denizde yüzebilmesini, karada yaşayan canlıların iskeletinin ise yürüme, koşma, oturma, yatma gibi eylemleri gerçekleştirebilmesini sağlayan ergonomik bir yapıda olduğu bilinmektedir. Canlı anatomisi ve iskelet sistemi; evrim teorisi ve ilahi tasarımın kesişimde, fonksiyon ile ilişkili bir oluşum ve doğal bir adaptasyon ürünü olarak yorumlanabilir.

Hayvan iskeleti, felsefi perspektifte; doğanın, evrimin ve varlık felsefesinin odak noktasında da yer alan bir konudur. Aristoteles, madde ile form arasındaki ilişkiyi karşılıklı bir bağımlılık olarak görür. Madde form kazanmadan kaotik bir durumda kalır ve varlık kazanamaz (Sahakian, 1997: 69). Form ise gerçekliğin ve varlığın kendisidir, bir şeyin gerçekliği ve varlığı, form kazanması ile olur. Maddesi olan ancak henüz form kazanmamış bir şey ise, olacağı şeyi henüz olmamış ama form kazanma gücüne sahip bir şey olarak görülür (Zeller, 2008:249). Aristoteles'in madde ve form felsefesi, kemiklerin iskeletin maddesi ve formun iskelet olarak düzenlenmiş bir yapı olduğunu açıklamaktadır.

Tasarımcının Doğayı Taklidi: Biyomimetik ve Biyomimikri

İnsan, bir tasarımcı olarak; doğanın örnek alınacak en büyük tasarım olduğunun farkındadır. Doğal seçim, yaşayan organizmaların yüz milyonlarca yıl boyunca yaşadıkları habitata uyum sağlamaları için gelişen morfolojileri ve biyolojik yapıları sonucu bilinen son haline evrilmiştir. Bu evrimsel mutasyon, rekombinasyon ve seçim yoluyla sürekli yenilenen bu süreç yaşayan varlıkların sonuç olarak fiziksel çevre etmenlerine adaptasyonunu sağlamıştır. İnsanın gözlemi, yüzyıllar içerisinde makro ve nano ölçeklerde biyolojik çözümlerden esinlenmeye ve değişimi takip, taklit ya da ilham almaya yönelterek, "biyomimetik" ve "biyomimikri" bağlamındaki felsefenin temelini oluşturmuştur. Biyomimetik ve biyomimikri kelimeleri köken olarak benzerlik gösterse de anlam olarak farklılık arz etmektedir. Biyomimetik kelimesi, Yunanca kökenli "bios" (yaşam) ve "mimesis" (taklit) kelimelerinin birleşiminden oluşur. Biyomimetik, doğadaki canlıların fiziksel yapıları, işlevleri ve davranışlarından esinlenerek, insanların tasarımsal problemlerine yenilikçi çözümler sunmayı hedeflemektedir (Benyus, 1997). Biyomimetik, insanoğlunun doğayı anlaması ve doğayla uyumlu bir şekilde yaşaması için de büyük bir potansiyele sahiptir. Böylece; doğanın tasarımı, estetiği ve işlevselliği, insanoğluna sonsuz bir ilham kaynağı sağlamakta ve biyomimetik aracılığıyla, tasarım yeteneği gelişebilmektedir. Biyomimetik, çeşitli endüstrilerde kullanılmaktadır, örneğin; tasarlanan bazı gemilerin, su üzerinde durma stili, yüzey yapısı ve hacim geometrisi gibi kriterlerin belirlenmesinde, balıklardan esinlenildiği bilinmektedir. Benzer şekilde doğadaki yaban arılarının yuvalarını inşaa etme yöntemleri incelenmiş, yuva yaptıkları alanın güneşten faydalanma/kaçınma açısı değerlendirilmiş ve böylece güneş enerjisi panellerinin daha verimli hale getirilmesinde kullanılmıştır. Doğada var olan bir diğer örnek, taşıyıcı sistem malzemesi ve geometrisi örümcek ağıdır; daha dayanıklı, esnek malzemelerin dokuma yöntemi ve üretimi için örnek alınmıştır (Vincent ve diğ., 2006). Biyomimikrinin, biyomimetikten farkı; doğanın sistemlerini taklit etmekle birlikte, aynı zamanda doğal ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği de korumayı hedeflemektir. Bu nedenle, biyomimikri sadece teknolojik çözümler sunmakla kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilir bir gelecek için doğal kaynakları koruma amacını da taşır (Knippers ve diğ., 2016). Biyomimikri, doğadaki organizmaların işlevsel özelliklerini anlamada, tasarım problemlerine çözümler bulmada kullanılabilir. Bu yaklaşım, biyometrik tasarım örnekleri kadar doğadan kopya çekmeyi hedeflemeyip, doğanın özelliklerinden ilham alarak yeni çözümler üretmeyi amaçlar (Çelikel ve Setenay, 2020). Biyomimikrinin erken örneklerinden biri, insan uçuşunu mümkün kılmak için kuşları inceleyen Leonardo da Vinci (1452-1519) tarafından üretilmiştir. Kuşların anatomisi ve uçuşunu dikkatle gözlemleyerek ve bu özellikleri notlara, çizimlere dönüştürerek "uçan makinelerin" (Görsel-1) taslaklarını oluşturulmuştur (Howard, 2013). Ne yazık ki, Leonardo da Vinci'nin tasarımları hiçbir zaman başarılı bir "uçan makine" olarak tamamlanmamıştır. Ancak, bu çalışmalar biyomimikri konusunda ilk örneklerden biri olarak kabul edilir ve ilerleyen yıllarda havacılık endüstrisindeki gelişmelere ilham vermiştir.



Görsel 1. Leonardo Da Vinci'nin "Uçan Makinelerin" Taslakları (Howard, 2013).

Sanatta ve Bilimde Hayvan İskeletinin Keşfi

Hayvan iskeletinin estetik değerini anlayabilen de insandır, dolayısıyla önce bu doğal tasarım karşısında insanın imge oluşturmadaki yeteneğini açıklamak gerekmektedir. Güzelliğin tanımını yapan ve bunu derecelendiren, bir süjeyi deneyimleyerek estetik haz sahibi olan varlık, “estetik özne” insandır (Kagan, 1982). İnsan; algısı, bilgisi ve tecrübesi dahilinde hayvan iskeletini estetik bir olgu olarak yorumlayabilir. Bu algı sonucunda tarih boyunca; resim, heykel, müzik, edebiyat, fotoğraf gibi sanatın birçok alanında hayvan kemikleri, iskelet sistemi, süje (konu) olarak değerlendirilmiştir. Tarihsel yolculuğunda, hayvan iskeletlerinin sanatsal değerinin gelişimi ve kullanım alternatiflerinin çeşitliliği farklı kültürlerde ve dönemlerde değişiklik göstermiştir. Örneğin, Antik Mısır'da, hayvan iskeletleri, çok sevilen evcil hayvanların ölmüş bedeninin korunan bir parçası ve hatıra olarak saklanan bir sanatsal obje olarak mumyalanarak saklanmıştır (Görsel-1). Mısır medeniyeti böylece, hayvan iskeletlerini dekoratif ve dini amaçlar (ölümden sonra yaşamın hatırlanması) için kullanmıştır (URL-1). Mısırlılar ayrıca, tapınakları ve mezarları süslemek için boğa, koç ve at gibi hayvanların figürlerini de heykele dönüştürmek veya resmetmek suretiyle kullanmışlardır. Mısır medeniyeti, Roma döneminden farklı olarak; tıp, eczacılık alanlarında ilerlemesi sayesinde, özellikle mumyalama ilaçları ve malzeme tercihlerinde ulaştığı başarılı uygulamalar neticesinde, hayvan iskeletlerinin yüzyıllar boyu bozulmadan günümüze ulaşabilmesini sağlamıştır. Söz konusu bu bilimsel gelişmeler de aslında hayvanların Mısır Medeniyeti için sadece sanatsal bir obje olmadığını, aynı zamanda anatomik olarak incelendiğini de göstermektedir.



Görsel 2. Antik Mısır Dönemi Hayvanların Mumyalanması ve Morfolojisinin Heykel Olarak Değerlendirilmesi.

Antik Yunan ve Roma medeniyetleri, hayvan figürlerini mimari yapıların cephe tasarımlarında, peyzaj ve iç mekân düzenlemesinde kullanmışlardır. Mimari yapıların fonksiyonu örneğin; dini yapı, anıt mezar, kamusal bina gibi farklı olmakla birlikte, kullanılan figürlerdeki hayvan cinsi de çeşitlilik göstermiştir. Örneğin, bir anıt mezar üzerinde önemli savaşlar ve kazanılan zaferler anlatılırken, aslan gibi güçlü bir hayvanı yakalayan hükümdar veya komutan tasvir edilmiştir. Özellikle, avcılık sahnelerinin yer aldığı mozaiklerde ve fresklerde, hayvan iskeletlerine sıkça rastlanmaktadır (URL 2). Benzer şekilde, dini konular, adak sunma inancı; taş, mermer gibi malzemelerin üzerine oyulmak veya heykele dönüştürülmek suretiyle

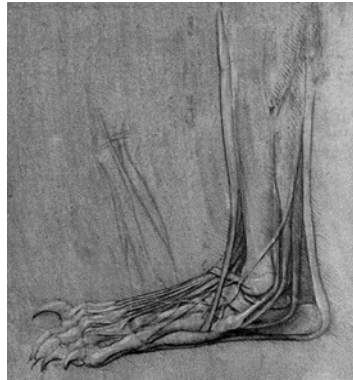
vurgulanmıştır (Görsel-3).



Görsel 3. Roma Döneminde Hayvan Adaklarının Sanat Eserlerine Yansıması.

Orta Çağ'da, hayvan figürleri heykel ve resim sanatı olarak dekoratif amaçlar için kullanılırken, diğer yandan bilimsel çalışmalarda da hayvan iskeleti fizyolojisi incelenmeye başlanmıştır. Orta Çağ Avrupa'sında, hayvan iskeletleri, tıp, veterinerlik ve diğer bilim dallarında araştırma yapmak için nekropsi yöntemi (insanda otopsi) ile incelenmiştir (Gürünlüoğlu, 2003). Rönesans döneminden itibaren, hayvan iskeletlerinde yapılan deneysel çalışmalar sayesinde; doğa bilimleri başta olmak üzere, anatomi ve felsefe alanlarında da deneysel çalışmalar hız kazanmıştır. Bilimdeki gelişim eşzamanlı olarak sanata da yansımış; iskeletlerin kıvrımları, şekilleri ve zarafeti insan gözünün yansıması olarak resim sanatına da ışık tutmuştur (Özgöz, 2018).

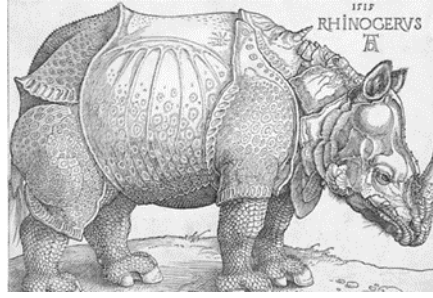
Yaklaşık 2,5 milyon yıl önce, Homo türleri ortaya çıktığı bilinmektedir. Bu türler, vücut yapıları ve beyin gelişimleri açısından modern insanlara daha çok benzemeye başlamıştır (Şimşek, 2017). Homo türleri, alet kullanımı ve yürüme biçiminde değişikliklerle karakterize edilir. İnsanların yürüme biçimi, iskelet yapılarındaki değişikliklerle ilişkilidir (Fagan, ve Durrani, 2015). İnsanlar, diğer maymunlar gibi, kollarının üzerinde yürüyemezler. İnsanların yürüme biçimi, ayak bileği, topuk ve ayak parmaklarında yapısal değişikliklerle ilişkilidir. İnsanlar ayağa kalktıklarında, ayak parmaklarına daha fazla ağırlık verirler ve topuklarını yere indirirler. Ayı, insanlar gibi "plantigrat" hayvan olarak, ayağının tabanının tamamı yere dokunarak yürümektedir. Bilinen en değerli sanat, matematik ve anatomi bilgisini içeren çalışmalar, Leonardo da Vinci'nin, insan ve hayvan iskeletlerini çizdiği ünlü eskizlerle günümüze aktarılmıştır. Görsel-4'te görülen eskizde, ayak parmaklarını kaldırmış büyük pençesi görünen bir ayının alt bacağı ve ayak bileği kemikleri, kasları, tendonları güncel veterinerlik bilimine yakın ve oldukça doğru bir şekilde tasvir edilmiştir. Da Vinci'nin eskizi (Görsel-4), hayvan iskeleti üzerinden hayvanı ve insan anatomisini anlamayı sağlayan bir deneyin çıktısıdır, bununla birlikte bir resim sanatçısı tarafından üretildiği için, konu ile ilgili estetik bir bakış ile tıp dünyasına ilham veren ilk eğitim materyallerinden biri niteliğindedir (URL 3). Da Vinci'nin burada uyguladığı eskiz teknikleri, gölge ve ışık kullanımı yapılan çizime üç boyutlu derinlik algısı kazandırmış ve anatomik bir vakanın izleyici için algısını kolaylaştırmıştır. Ölçek ve oran kavramlarında yapılan uygun matematiksel hesaplama ise, öznenin gerçek süje ile bağlantısının kağıda neredeyse birebir aktarıldığını göstermektedir (Romei, 2008).



Görsel 4. Leonardo Da Vinci'nin "Kaslar ve Kemikler" Eskizi c.1488-90.

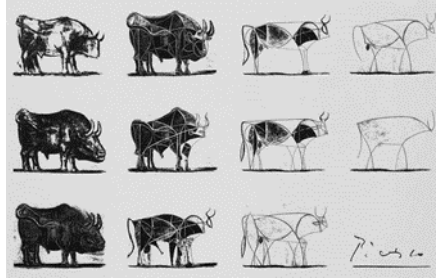
Geç Gotik dönemi Flaman sanatını uygulayan Alman ressam Albrecht Dürer'in "Gergedan" tablosu (1515), biyometrik yaklaşımın öncülerinden biridir. Tablo, gerçek bir gergedandan esinlenilerek doğanın tasarımını taklit etme felsefesiyle oluşturulmuştur, bunun nedeni Dürer'in gerçek bir gergedan görmeden

yazılı açıklamalara ve söylentilere dayanarak bu tabloyu (Görsel-5) yapmış olmasıdır. Tablonun arka planında, Avrupa'nın yeni keşfedilen dünya ile olan ilişkisi yansıtılmaktadır, gergedanın güçlü ve cesur figürü, biyomimetik felsefeye benzer şekilde, doğanın bilgeliğinden yararlanma fikrini öne çıkarmaktadır. Dürer, gerçek bir gergedanı taklit etmek yerine, imgesinde yarattığı haliyle ve onu kendi yorumuyla yeniden tasarlamış, böylece tasarımın sadece taklidinden ibaret olmadığını, aynı zamanda yenilikçi ve yaratıcı bir süreç olduğunu göstermiştir. Gergedanın 1515 yılındaki sanatsal temsili, zamanında bilinmeyen bu hayvanın mekanik bir portresi olarak kabul edilmiş ve sonraki dönemlerde sanat ve bilim uzmanları tarafından aynı zamanda bilimsel bir çalışma olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle, Dürer'in "Gergedan" tablosu, biyomimetik felsefenin doğayla uyumlu bir gelecek için ilham kaynağı olabileceği ve 20. Yüzyılın ilk on yılına kadar süren sanatın didaktik rolünün güzel bir örneği olarak gösterilmektedir (URL 4).



Görsel 5. Albrecht Dürer'in "Gergedan" tablosu (1515).

Fransa'da yaşamış, İspanyol ressam ve heykeltıraş Pablo Picasso'nun Bull isimli ünlü eseri (1945), soyut sanatın ustalık sınıfını temsil etmektedir. Sanatçı, boğayı bir metafor olarak kullanarak farklı yorumlara açık hale getirmiştir. Boğa, İspanyol halkının bir simgesi olarak, faşizm ve vahşeti çağrıştıran bir anlam içermektedir, ayrıca erkeklik sembolü olarak nitelendirilmektedir (URL-5). Bu tabloda suje olarak boğanın seçilmesi, Picasso'nun kendisiyle ilgili bir yansıma olarak yorumlanmıştır. Ancak, eserin önemli noktası, sanatçının gerçek bir "fikir" arayışındır. Picasso, kemiklerden yavaşça çizilmiş bir boğa görüntüsüyle başlamış ve boğa kilo aldıkça soyut bir hayvana dönüşmüştür. Sonunda, boğa sadece birkaç çizgi haline gelmiş ve basitliğin büyük bir güzelliğini ortaya çıkarmıştır (Görsel-6) (Gottlieb,1964).



Görsel 6. Pablo Picasso'nun Bull (Boğa) İsimli Tablosu (1945).

20. yüzyılda hayvan iskeleti, sanatsal fotoğrafların yaratılmasında da kullanılmaktadır, fotoğraf sanatında ışık ve gölge oyunları ile bir senaryo yaratmak (bazen dijital teknikler kullanmak), doğa içinde hayvan iskeletinin organik formunu sergilemek ve özetle onu suje olarak değerlendirmek sık başvurulan bir yöntem haline gelmiştir. İngiliz fotoğraf sanatçısı Nick Brandt'ın Afrika'daki hayvan iskeletlerini konu alan fotoğraflarında objelerinden bazıları insandır, bazıları canlı hayvan veya hayvan kemikleridir, ancak hepsi duyguları ve düşünceleri ile önemsenen, içinde yaşadıkları alanın izlerini taşıyan bir kurguda sergilenmektedir (URL 6). Fotoğrafçının devam eden "The Day May Break" isimli küresel sergi çalışması, yeni bir dünyada canlıların nasıl var olduklarını veya olacaklarını sorgulamaktadır. Örneğin; Bolivya'daki "Senda Verde" vahşi yaşam koruma alanındaki çekim, fotoğrafçının deyimiyle mevcut trajedileri içermektedir (URL 7). Hem aşırı kuraklık, hem de seller nedeniyle insanların evleri ve geçim kaynakları yok olmuştur. Nick Brandt'ın vermek istediği mesaj; doğal yaşam alanlarının yok edilmesi ve yasa dışı avlanma nedeniyle mağdur olan hayvanların, artık vahşi doğaya geri bırakılacak şekilde kurtarılmalrı gereken

varlıklar olduğudur. İnsanlar ve hayvanlar bir arada fotoğraflandıklarında, ortak bir kaderle bağlantılı bir hissin ortaya çıktığını savunmaktadır, böylece hayvanlar ve doğa kurtulursa, insanlar da kurtulacaktır. Fotoğrafta kullanılan sis, hızla kaybolan doğal dünyanın sembolüdür ve orman yangınlarının neden olduğu duman, gezegenimizin büyük bir bölümünü tahrip eden iklim değişikliği sorununa işaret etmektedir. Ancak, kayıplarına rağmen, yerel halk ve hayvanlardan bazıları hayatta kalmışlardır ve dünyamızın yeni bir aşamasına (üremeye) öncülük etmektedirler, fotoğraf sanatı ile verilmesi istenen bu mesaj, özellikle seçilen fildişi ve kurak bir toprak örtüsü üzerinde kurgulanması ile daha da vurgulanmıştır (Görsel-7).



Görsel 7. Nick Brandt 'Fildişleri ile Orman Bekçisi' (Amboseli,2011).

Amerikalı tekstil sanatçısı Caitlin McCormack, “World Before the World” (Dünyadan önceki Dünya) isimli seri çalışmalarında pamuk ipi ve yapıştırıcı (bir çeşit tekstil tutkalı) kullanarak dantel gibi örülmüş hayvan iskeletleri tasarlamıştır. Sanatçı, her biri bir heykel sanatı olarak nitelendirilen bu iskeletleri üretmek için ipleri sertleştirerek stabil (durağan) hale getirmiş ve mumyalama yöntemine benzer şekilde korunmasını sağlamıştır. Önceleri hobi olarak başladığı bu tasarım sürecinde, sevimli olarak nitelendirdiği hayvan iskeleti formları, siyah fon üzerinde ilk defa sergilendiğinde (Görsel-8) bazı ziyaretçiler bu çalışmalar için, “ürkütücü” ifadesini kullanmışlardır (URL-8). McCormack, ölmüş akrabalarından miras aldığı bu yapım tekniğini kullanmasının nedenini *"her organizmanın iskelet kalıntıları ile somutlaştırılan, azalan kan hattının simgelerini üretmeyi amaçlıyorum"* ifadesiyle açıklamıştır. Örülmüş hayvan iskeletlerinin bu teknik kullanımı, günümüzde güzel sanatların, heykel alanında; halen iskeletin bir form olarak ilham kaynağı olduğunun işareti olarak gösterilebilir.



Görsel 8. Caitlin McCormack'ın, pamuk ipi ve yapıştırıcı kullanarak örülmüş hayvanları (2016).

Mimari Bir Metafor Yaratmak: Biçim ve İşlevsellik

"Doğanın yasalarını yeni çalışmalarına destek olarak arayanlar, Yaratıcı'yla işbirliği yaparlar."
Antoni Gaudi

Gaudi'nin sözlerindeki anlam, doğadan ilham almanın ilahi yaratıcı tarafından yapılan yeni tasarımlara destek sağlayacağı yönündedir (Collins, 1963). Bu bağlamda, hayvan iskeletinin doğal formunun, simetrik ve tekrarlı yapısı, mimari tasarımda da sıklıkla kullanılan “simetri” ve “ritim” kavramlarına benzerlik göstermektedir.

Hayvanların iskelet yapısı ve mimarının kesişimini iki farklı terimle inceleyebilmek mümkündür; "iskelet ve kabuk". Bir binanın kabuğu, binanın dış yüzeyindeki yapısal elemanları ifade ederken, yapının iskeleti taşıyıcı unsurlarını oluşturmaktadır. Binaların yapısal dayanıklılığı ve dengede olma durumu (stabilitesi), iskeletin mühendislik hesaplamalarına göre tasarlanması ve inşa edilmesiyle sağlanmaktadır. Benzer düşünce ile, hayvan iskeletinin simetrik, sıralı, kavisli kemik yapısı, doğal olarak kuvvet dağılımı ve yapısal (biyolojik) dayanıklılığı sağlamaktadır. İskelet, anatomik işlevi gereği hayvanın vücudunu destekler ve korurken aynı zamanda hareketini sağlar. Bu anatomik yapının ortaya koyduğu işlev, kaslarla birlikte düşünüldüğünde basınç ve çekme kuvvetlerine çalışan bir taşıyıcı sistem oluşturabilmeyi, harekete elverişli eklem (mafsal) detaylarıyla, farklı açılarda yapısal esnekliği de mümkün kılmaktadır. Mimaride de benzer durum söz konusudur, taşıyıcı sistemin gerekliliği, çeşitli kuvvetler altında dengede kalabilme, malzeme türüne bağlı olarak gerektiğinde katı (rijit) ya da esnek olmayı sağlamaktadır.

" Mimari üç şeyi saygıyla karşılamalıdır: Güç, Fonksiyon, Güzellik." Vitruvius

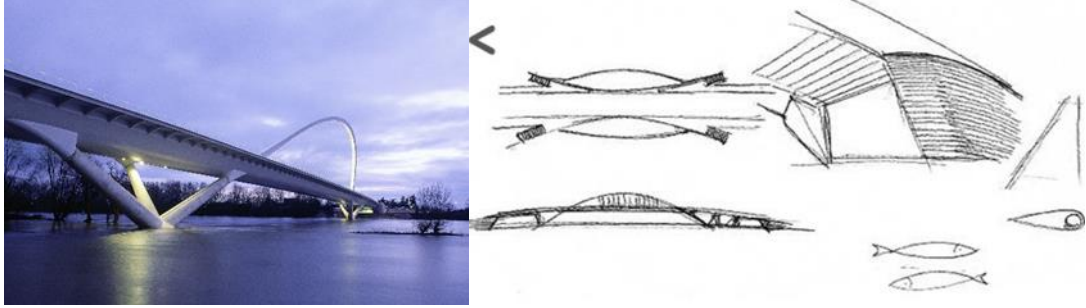
İskelet ve kabuğun tasarım gerekliliklerinin yapıdaki uygulamaları, binaların estetik görünümüne dair tasarım kriterlerini de etkilemektedir. İskeletin öngörülen ve belirli kurallar dahilindeki tasarımı, binanın daha hafif ve zarif görünmesine olanak tanırken, kabuğun doğru bir şekilde tasarlanması binanın görsel olarak estetik ve sürdürülebilirlik anlamında çevreye duyarlı tasarım ihtiyaçlarına cevap verebilmesini sağlayabilmektedir.

Mimari form ve fonksiyon bilinçli olarak tasarlanırken, hayvan iskeletinin biçim ve işlevi, tasarım bütünlüğünü yaradılışı gereği kazanmaktadır. Doğanın estetiği ve sunduğu parametreler (denklem unsurları), mimari tasarımda bir metafor olarak kullanılabilmesi gibi, bir tasarım kriteri olarak forma ve fonksiyona yansıtılabilmektedir. Bu yaklaşım, insan yapımı tasarımların, doğal, ergonomik, estetik ve çevreleriyle uyumlu var oluşunu ve kaynakların daha verimli (sürdürülebilir) kullanılmasını sağlayabilmektedir.

Hayvan İskeletinin Modern Mimarideki Yansımaları

Hayvan iskeletinin, mimarlıkta doğal bir estetik kaynağı olarak görülmesi; sunduğu organik geometrilerin insan bilincinde yarattığı kabuller ile ilgilidir. Mimarlıkta, ahşap ve bambu gibi doğal malzemelerin kullanılması, kemiklerin kavisli ve tekrarlı yapısına uygun olarak işlenebilen; formun inşaa edilebilirliği konusunda da uyumluluk arz eden bir malzeme tercihi olmaktadır. Günümüzde betonarme ve çelik gibi yenilikçi malzemelerin ve yapım tekniklerinin teknoloji ile gelişimi; istenilen, estetik olarak kabul edilen geometriyi yakalayabilmeyi ve bu sayede modern mimaride örnek gösterilen ünlü mimarların, organik formları kullanabilmesine imkân sağlamaktadır. Modern mimarlık tanımında, çelik, cam ve beton gibi modern malzemeler kullanılarak, süslemeden, abartıdan uzak, önceliği işlevselliği ön planda tutan bir anlayış olduğu belirtilmektedir. Özellikle 20. yüzyılın başlarında mimaride işlevsel ve endüstriyel bir tarz benimsenirken, organik, doğal formların kullanımı da tecrübe edilmiştir. Geleneksel mimarlık anlayışını yıkan "dekonstrüktif mimarlık akımı" ile birlikte düzensiz geometrik şekillere sahip, keskin açılarla, çizgilerle ve keskin kenarlar mimarı tasarımı anlayışını değiştirmiştir (Esin, 1996). Günümüzde ise "modernist", organik ve dekonstrüktif karma bir tasarım anlayışı, yenilikçi yapı malzemeleri, teknolojik üretim alternatifleri ve sürdürülebilirlik konuları ile harmanlanmış bir mimari tasarım ve yapım sürecine evrilmiştir. Hayvan iskeleti formunu kullanan birçok ünlü, modernist, dekonstrüktif mimar ve eserleri aşağıda, metafor kullanımı, malzeme ve yapım tekniği ile bu çalışma kapsamında irdelenmiştir. Santiago Calatrava Valls (1951-), İspanyol bir mimar, heykeltıraş, ressam ve inşaat mühendisi kimliğine sahip hem mühendisliği hem de sanatı bir araya getiren yenilikçi tasarımlarıyla tanınan, önemli bir isimdir. Calatrava'nın, mimari tasarım tarzında; genellikle hayvan iskeleti formunun mühendislik hesabı ile yapı ölçeğine dönüştürüldüğü, beton ve çelik gibi malzemelerin kullanıldığı yenilikçi ve heykelsi yapılar olduğu görülmektedir. Calatrava'nın benzersiz yapım tekniklerinden biri, köprü gibi yapılarda, tek bir eğik taşıyıcı (ana taşıyıcı) ve kaburga sırasına benzeyen çelik halatlar veya yapısal çelik taşıyıcı elemanlar kullanmasıdır, bu sıralı taşıyıcı uygulaması ünlü mimarın imzası haline gelmiştir (URL-9). Köprülerinin yanı sıra, Calatrava demiryolu istasyonları (Lyon-Fransa, Havalimanı Tren İstasyonu, 1989-94), stadyumlar (Atina Olimpiyat Stadyumu, 2004), gökdelenler (İsveç apartman kulesi Turning Torso, 1999-2005) ve müze gibi fonksiyonlara yönelik etkileyici tasarımlarıyla da tanınır. Calatrava'nın mimarlığında işlev çözümü ile birlikte sade bir iskelet sisteminin görsel olarak estetik kriterlere de uygunluğu hedeflenir. Calatrava'nın tasarımları, belirli bir tarz veya türe göre sınırlı değildir, çünkü mimaride ve mühendislikte mümkün olanın sınırlarını sürekli olarak zorlamaya çalışır. Calatrava'nın tasarladığı köprülerin genellikle tek bir dikmeye bağlı, sıralı çelik halatların aynen bir kuşun kanadını veya bir kuşun boynu ve gövdesini hatırlattığı aşikardır. Mimari açıdan simetri

veya asimetri kavramlarını başarıyla kullanılması, malzeme ve renk tercihindeki teklik (çelik-beyaz), formu oluşturan elemanlardaki kesit inceliği ve sayıca tekrar ile sağlanan mukamevet aslında hem bir sanatçının estetik konusundaki hassasiyetini hem de bir inşaat mühendisinin taşıyıcılık konusundaki kararlılığını yansıtmaktadır. Tasarımları, sanat ve bilime olan tutkusunun ve yenilikçilik ve yaratıcılığa olan kararlılığının bir kanıtıdır.



Üst yapı projeleri incelendiğinde, köprü tasarımlarında uyguladığı çelik gergi halatlarının ve tekil taşıyıcı üzerine kurgulanmış hayvan iskeleti (kanat, omurga) benzeri tasarımların, müze fonksiyonuna sahip bir mimari proje olan Milwaukee Sanat Müzesi (2001) tasarımında da görülmektedir (URL-10). Mimar Calatrava, bu projesinde uzaktan bakıldığında bile ilgiyi yakalayan bir kuş kanadı metaforunu uygulamıştır. Fonksiyonel alanların zemin kotu üzerinde yükselen kısmının özellikle çatı örtüsünde yarattığı heykelsi, kısım hem köprü yapılarındaki imzasını hatırlatmakta hem de alışlagelmiş müze formunun ötesine geçmektedir.



Görsel 11, 12, 13. Milwaukee Sanat Müzesi, Milwaukee Arka Görünüş (solda). Yan Görünüş (ortada). Calatrava Çalışma Eskizleri (sağda).

“Benim mimarlık anlayışında, bir binanın nasıl ayakta durabileceğiyle ilgili olan yapısal unsurların önemi büyük. Ayrıca geometriye ve ifade ile fonksiyon arasında denge kurulan bir mimari anlayışına da dayanıyor.”

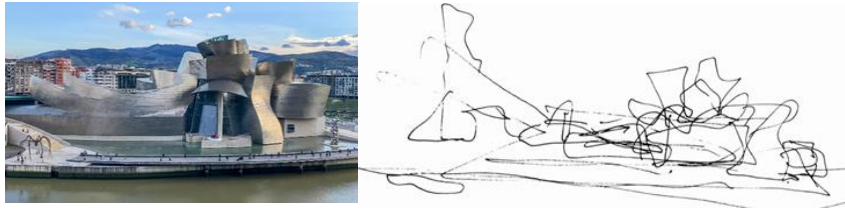
Santiago Calatrava

Organik formlara ve parametrik geometri ile tasarlanan cephe kabuğuna sahip projeleri ile tanınan Pritzker ödüllü mimar Zaha Hadid, hayvan iskeleti formunu bir balık metaforu ile Abu Dhabi'deki "Yas Otel'de (2009) uygulamıştır. Otel projesinin dikkat çeken en önemli özelliği, yarısının suyun üzerinde, diğer yarısının ise karada konumlandırılmasıdır. Görsel olarak karaya vurmuş bir balığı akla getiren yerleşimi, cephe tasarımındaki parametrik tekrarlı geometrik formlar, giydirme cam uygulaması ile yaratılan şeffaflık ve metal taşıyıcı ile elde edilen gümüş rengi, yine balık pullarını andıran bir imge yaratmaktadır (Görsel 14). Kuyruk kısmının denize, baş ve gövde kısmının da kısmen deniz ve karaya doğru yerleştirilmesi ziyaretçiler için alternatifli bir peyzaj manzarası sunmaktadır (URL-11). Hadid, sanatın üstünlüğünü dekonstrüktif mimari ile birleştirerek yeni ve benzersiz bir mimari tarz yaratmıştır; supermatist veya dekonstrüktivist, topografik, su formu mimari tasarım, organik şekilli mimari ve sınır çizgisi tasarım stili veya parametrik mimari form ile beş farklı mimari üslubu bir araya getirmiştir. Abu Dhabi'deki Yas Otel projesinde ağırlıklı olarak organik form ve parametrik mimari formu birleştirmiştir (Görsel 15) (Khatib ve Khoukhi, 2019).



Görsel 14, 15. Zaha Hadid Abu-Dhabi Yas Otel (solda). Otel Kat Planı (sağda).

Dekonstrüktivist mimarinin öncü tasarımlarından bir diğeri, dünyaca ünlü mimar Frank Gehry'nin tasarımı olan Guggenheim Bilbao Müzesi'dir (1997). Modern mimarinin en önemli yapılarından biri olan müze, sadece iç mekan kurgusu ile değil, aynı zamanda dış cephe tasarımıyla, organik form ve kavisli ve parlak titanyum yüzeyleri sayesinde ziyaretçilerin ilgisini çekmektedir (Görsel 16). Müzenin tasarımında büyük bir önem taşıyan ve yapının bütünü ile balinaya benzetilen (Görsel 17) eğrisel hacim, hem estetik bir görünüm hem de cephe yarıklarından içeri giren doğal ışık ve hava akımını kontrol etmek için kullanılmıştır. Guggenheim Müzesi, Nervion Nehri'nin kıyısına konumlandırılmıştır, böylece ziyaretçilerin yapının yarattığı kamusal alanları kullanması sağlanmış ve kent ile organik bir bağ kurulmuştur (URL-12). Müzenin inşa edildiği alanda, insan trafiği akışı doğru bir şekilde yönlendirilmiş, bölgenin hareketliliği kentin sosyal hayatına olumlu bir katkı sağlanmıştır.



Görsel 16, 17. Frank Gehry- Guggenheim Müzesi Bilbao Yan Görünüş (solda). Frank Gehry Taslak Eskizi (sağda).

Danimarkalı mimar Jon Utzon, 20. yüzyılın başlarında mimarlıkta ortaya çıkan modernizm akımını benimseyerek ilk mimari proje tasarımlarına uygulamıştır. Modernist bir mimar olarak, özellikle betona rme, cam ve çelik gibi endüstriyel malzemelerin kullanımını tercih etmiştir. Bununla birlikte, organik formlara olan ilgisini, doğal peyzaj kullanımı ile pekiştirerek "organik modernizm" olarak da adlandırılan bir mimari tarza yönelmiştir. Mimari tasarımın inşaa edileceği yapı çevrenin sahip olduğu yerel koşullara, fiziksel çevre etmenlerine uyumlu olması düşüncesini savunan Utzon, tasarımlarında doğal öğelere de önem vermektedir (URL-13). Bu düşünce ile Utzon Sydney Opera House'un (1959-1973) tasarlarırken metafor çözümlemesini, portakal kabuğunu soyarken, kabuk fikrinden yola çıkarak ve sonrasında su ögesinin kenarında yapılacak bir opera binası için deniz kabuğuna benzeyen bir tekrarlı formlara (Görsel-19,20) dönüştürmüştür. Bir mimari yapının kabuğu, çatısından, duvarına ve duvar boşluklarını içeren bir cephe tasarımı kapsamaktadır, Sydney Opera binasının kabuğu, çatısını oluştururken, beyaz rengi ile Sydney limanında denizde oluşan dalgaları hatırlatmakta ve hayvan iskeletinin (deniz kabuğu) doğal formunu yansıtmaktadır (Görsel-18).



Görsel 18, 19, 20. Sydney Opera Binası Yan Görünüş (solda). Jorn Utzon Taslak Eskiizleri (ortada). Deniz Kabuğu ile Yapılan Konsept Maket (sağda).

Yapı malzemesi ve yapım teknolojisi açısından değerlendirildiğinde, binayı niteleyen kabuklar, prefabrik beton paneller ve betonarme iskelet destekleri ile taşıyıcılığı da sağlamaktadır. Projenin üretilmesinde dünyaca ünlü Arup ve Partners firması da yer almıştır ve son ürün, uluslararası kültürel değeri olan bir yapı olarak ulusal ve dünya mirası listesinde, UNESCO tarafından "hem mimari form hem de yapısal tasarım açısından yaratıcılık ve yeniliğin birçok çizgisini bir araya getiren 20. yüzyılın büyük bir mimari eseri" olarak tanımlanmaktadır.

Mercedes-Benz markasının tarihsel gelişimini gösteren ve ziyaretçilerine özellikle sirkülasyon alanlarının tasarımı ve yönlendirmesi ile farklı bir imge sunan önemli bir başka modern mimarlık eseri UNStudio tarafından tasarlanan müze yapısıdır (2006). Müze, Almanya'nın Stuttgart kentinde yer almaktadır ve Mercedes-Benz'in 120 yıllık tarihini kutlamak için tasarlanmıştır. Tasarım, şirketin inovasyon, mühendislik ve tasarım alanındaki gelişimini yansıtmaktadır.



Görsel 21,22, 23. Mercedes-Benz Müzesi Kat Planı (solda). Galerî Boşluğu (ortada). Köpek Balığı Ağız Görünüş (sağda).

Mekânın kurgusu, mimari fonksiyonların yerleşimi ve taşıyıcılık çözümlemesi ile birlikte düşünülerek 3 yapraklı yonca şeklini oluşturan (Görsel 21), birbirini kesen üç dairenin planda ve betonarme malzemenin yenilikçi bir yaklaşımla iskelet tasarımı uygulanması ile proje son halini almıştır (URL-14). Zemin kattan binanın üst kotlarına bakıldığında görülen merkezi galerî boşluğu üçgen bir geometriye sahip olup (Görsel 22) bir köpek balığının ağzını hatırlatmaktadır (Görsel 23), böyle derin galerî boşluğu kat yükseklikleri ile birlikte bir balığın ağzından içeri bakma düşüncesini tetiklemektedir. Çift eğrilikli birbirinin içine geçen parabollerin yarattığı geometri, betonarme gibi bir yapı malzemesi ile yaratılması zor olmakla birlikte, tasarımcılar bunu problemi çözümlerken; sirkülasyon alanları geçişlerine izin veren, eğimli rampaların ve pürüzsüz beton yüzünün yaratılabilmesi için yerinde dökme beton yapım uygulamasını tercih ederek bu zorluğun üstesinden gelebilmiştir.



Görsel 24, 25. Mercedes-Benz Müzesi Cephe Görünüşü (solda). Köpek Balığı Dişleri (sağda).

Binanın cephe tasarımı değerlendirildiğinde, döşemeden yükselen açılı (diagonal) kolon sırasının her katta mevcut olan tekrarı yine köpek balığı dişlerini hatırlatmakta (Görsel 24,25) ve cephesini uzaktan gören ziyaretçiler için bile Mercedes-Benz markasının gücünü hatırlatırken, hayvan iskeleti formunun iç mekânda yarattığı etkiyi dış cephe tasarımı ile de imgeleyebilmektedir.

Sonuç

İnsanın doğayı merakı ve taklidi, bilim, sanat ve mimarlık disiplinlerinde tasarım ve öğrenme yeteneklerinin gelişime katkı sağlamıştır. Taksonomiye göre çeşitlilik, hayvanların form, ölçü ve görsel niteliğini farklılaştırırken, henüz anatomi bilgisine sahip olmayan medeniyetler için, hayvanlar sadece farklı birer bir av hedefi, deri, kemik gibi ilkel malzeme kaynağı olarak görülmüştür. İnsanın, var olma çabasından sanat ve bilimle ilgilenmeye evrilebildiği dönemlerde ise, artık hayvan hem bütünüyle hem de iskelet yapısı ile araştırma ve ürünlere yansıyan bir ilham kaynağı haline gelebilmiştir. Günümüzde form, fonksiyon ve görsel estetik kavramlarının halen tartışıldığı mimarlık mesleğinde, bu farklı anlam savunmaları arasında, aslında tasarımlar; farklı disiplinlere ait bir kesişim ve uzlaşma noktasında kabul görmektedir. Bu çalışmada, hayvan iskeletinin sanat ve mimarlıktaki yansımaları, tarihsel süreçten örneklerle değerlendirilerek, özellikle modern mimarlıkta form, strüktür, malzeme ve yapım teknolojisine yansımaları değerlendirilmiştir. Buna göre; tasarım düşüncesinden yola çıkarak dekonstrüktivizm, organik mimari ve parametrik mimarlık gibi modern mimarlık akımları, hayvan iskeleti ile keşifleri sayesinde birçok mimari uygulama ve tasarıma yansımıştır. Dekonstrüktivizm, mimari öğeleri geleneksel kullanımlarından kopararak, daha karmaşık ve anlaşılması zor formlar oluşturma fikrini benimsemiştir. Bu yaklaşım, hayvan iskeletinin çoğu zaman karmaşık geometrilere sahip kemiklerine benzemekte ve doğallığı olduğu gibi kabul etmeye yönlendirmektedir. Bu nedenle, dekonstrüktivizmin hayvan iskeleti ile deneyimlenmesi, mimarların daha önce tecrübe etmedikleri yeni formlar oluşturmalarına ve geleneksel yapı kurallarını esneterek, mimari üsluplarını değiştirmelerine yardımcı olmuştur. Organik mimarinin, hayvan iskeletiyle kesişimi; mimarların doğadaki formların farklı işlevlerini inceleyerek, daha doğal ve organik yapılar oluşturmalarına yardımcı olmuştur. Parametrik mimaride benzer düşünce ile, matematiksel algoritmalar ve bilgisayar yazılımı kullanarak tasarım sürecini otomatize eden bir yaklaşımdır. Parametrik mimarlıkta, yapısal veriler ve parametrelerin çoğu hayvan iskeleti gibi doğal formlardan ilham alınarak tasarlanabilmektedir. Bu sayede, günümüzde biyomimikri, biyomimetrik kavramlarının; yenilikçi malzemeler ve güncel yapım teknolojisi ile, hayvan iskeleti metaforunun modern mimarlığın ünlü isimleri tarafından ustaca kullanımına elverişli bir ortam sağlamaktadır. Son olarak, çalışma kapsamında incelenen yapıları tasarlayan dünyaca ünlü mimarların üslup ve tasarım anlayışı, 21. yüzyılın teknolojiye geldiği son noktaya rağmen, halen doğal olana ve yaratılmış canlılardan ilham almaya, işlevsellik kazandırılmaya ve sürdürülebilirliğe yönelik olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

- Al Khatib, O., & Khoukhi, M. (2019). An Overview of Zaha Hadid Biography: A Closer Look at Architectural and Structural Designs. *Journal of Architectural Engineering*, 4(4), 9-10. doi: 10.11648/j.ae.20190404.11
- Benyus, J. M. (1997). Biomimicry: Innovation inspired by nature.
- Broodbank, C. (1993). The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution. *Antiquity*, 67(255), 449-450.
- Collins, G. R. (1963). Antonio Gaudi: structure and form. *Perspecta*, 63-90.
- Çelikel, S. B., & Setenay, Uçar (2020). Biyomimikri: doğayla uyumlu yeni bir tasarım modeli. *Humanities Sciences*, 15(2), 51-61.
- Fagan, B. M., & Durrani, N. (2015). *People of the earth: An introduction to world prehistory*. Routledge.

- Esin, N. (1996). Dekonstrüktivizm, Mimariye değişik bir bakış: Dekonstrüktivist Mimari. *Mimari Akımlar II Kitabı*.
- Gottlieb, C. (1964). The meaning of bull and horse in Guernica. *Art Journal*, 24(2), 106-112.
- Gürünlüoğlu, R. (2003). Ortaçağ vVe Rönesans Dönemi'nde Anatomi Tarihi (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Howard, F. (2013). Wilbur and Orville: a biography of the Wright brothers. Courier Corporation.
- Kagan, M. (1982). *Güzellik Bilimi Olarak Estetik ve Sanat*. (Çev. Aziz Çalışlar). Altın Kitaplar Yayınları.
- Knippers, J., Nickel, K. G., & Speck, T. (2016). *Biomimetic research for architecture and building construction*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Özgöz, S. Ö. Rönesans ve Barok Dönem Adem ve Havva kompozisyonlarında simgesel analizler (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Şimşek, F. (2017). Paleolitik dönemde insan türleri. *Amisos*, 2(3), 66-85.
- Romei, F. (2008). Leonardo Da Vinci. The Oliver Press, Inc..
- Thomas, R. D. K., & Reif, W. E. (1991). Design elements employed in the construction of animal skeletons. In *Constructional morphology and evolution* (pp. 283-294). Springer Berlin Heidelberg.
- Vincent, J. F., Bogatyreva, O. A., Bogatyrev, N. R., Bowyer, A., & Pahl, A. K. (2006). Biomimetics: its practice and theory. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(9), 471-482.

İnternet Kaynakları

- URL 1:** <https://edition.cnn.com/2015/05/22/africa/ancientegyptanimalmummiesempty/index.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 2:** <https://factsanddetails.com/world/cat56/sub405/entry-6286.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 3:** <https://encyclopedia.pub/entry/1597>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 4:** <http://omeka.wustl.edu/omeka/exhibits/show/durernatureworks/animals/rhinoceros>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 5:** <https://www.artfactory.com/artappreciation/animalsinart/pablocicasso.htm>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 6:** <https://www.nickbrandt.com/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 7:** <https://biglife.org/program-updates/in-the-media/nick-brandt-big-pictures-shrinking-world>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 8:** <https://www.thisiscolossal.com/2015/07/animal-corpses-caitlin-mccormack/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 9:** <https://designblog.rietveldacademie.nl/?p=12480>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 10:** <https://www.britannica.com/topic/Milwaukee-Art-Museum>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 11:** <https://www.homedit.com/yas-marina-hotel-in-abu-dhabi/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 12:** <https://www.arkitektuel.com/guggenheim-bilbao-muzesi/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 13:** <https://www.sydneyoperahouse.com/our-story/conserving-and-celebrating-our-heritage.html/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- URL 14:** <https://www.archdaily.com/805982/mercedes-benz-museum-unstudio/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.

Görsel Kaynakları

- Görsel 1:** <https://edition.cnn.com/2015/05/22/africa/ancient-egypt-animal-mummies-empty/index.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 2:** <https://www.dundeesciencecentre.org.uk/flight-week>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 3:** <https://factsanddetails.com/world/cat56/sub405/entry-6286.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 4:** <http://drawingatduke.blogspot.com/2014/10/leonardo-da-vinci>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 5:** <https://tr.uobjournal.com/1041-description-of-the-engraving-by-albrecht-durer-rhino.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 6:** <https://populerakim.com/genel/picassonun-bogasi-bize-ne-anlatiyor/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 7:** <http://arkapencere.blogspot.com/2011/11/nick-brandt.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 8:** <https://www.thisiscolossal.com/2015/07/animal-corpses-caitlin-mccormack/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 9:** <https://www.greisch.com/wp-content/uploads/2017/12/EN-2633.pdf>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 10:** <https://designblog.rietveldacademie.nl/?p=12480>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
- Görsel 11:** [https://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Milwaukee_Art_Museum_1_\(Mulad\).jpg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Milwaukee_Art_Museum_1_(Mulad).jpg). Erişim Tarihi: 30.03.2023.

- Görsel 12:** <https://www.britannica.com/topic/Milwaukee-Art-Museum>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 13: <https://www.cccarchitecture.org/santiago-calatrava>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 14: <https://www.homedit.com/yas-marina-hotel-in-abu-dhabi/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 15: <https://www.slideshare.net/senshots/yas-hotel-abu-dhabi>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 16: <https://www.arkitektuel.com/guggenheim-bilbao-muzesi/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 17: <https://abcblogs.abc.es/alejandradeargos/otros-temas/frank-o-gehry-formas-en-movimiento-entrevista.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 18: <https://v3.arkitera.com/h49297-utzonun-zarif-gorunuslu-fakat-kaprisli-tasarimi.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 19: <https://www.sydneyoperahouse.com/our-story/conserving-and-celebrating-our-heritage.html/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 20: <https://tr.pinterest.com/pin/37576978115043933/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 21: <https://www.arkitektuel.com/mercedes-benz-muzesi/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 22: <https://www.archdaily.com/805982/mercedes-benz-museum-unstudio/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 23: <https://www.news18.com/news/buzz/australian-swimmer-mauled-to-death-by-14-foot-great-white-shark-in-horrifying-attack-4780943.html>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 24: <https://www.mercedes-benz.com/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.
Görsel 25: <https://www.feri.org/shark-skeletons-into-museum-quality-specimens/>. Erişim Tarihi: 30.03.2023.



THE REFLECTIONS OF ANIMAL SKELETON IN ART AND ARCHITECTURE

Özlem GEYLANI

ABSTRACT

The journey of human existence in nature is a comprehensive and complex process that ranges from the theory of evolution to cultural activities such as art and architecture. This experimental journey, which began with hunting, food gathering, and shelter construction activities for survival in the Paleolithic era, also ensured the development of primitive tool designs as a result of the problems encountered. Especially from the Holocene era and Upper Paleolithic period onwards, the design evolution that started with the use of materials such as stone, bone, clay, and others also reflected on productions such as painting and sculpture. The reason why humans imitate nature is the desire to transform what they understand about natural colors, geometry, and motion into functional and aesthetically beautiful designs. In this context, the connection established by humans with the form and function of animal skeletons, which are closest to themselves in terms of species other than themselves, still meets current design needs at the intersection of observation, curiosity, and experimentation. Thanks to all the productions made to discover the secrets of nature and the universe, develop technology and shape the future of the world, people today can live together in the modern world with different cultures, languages, and traditions. To understand human's need and ability to take inspiration from nature, examining the products of primitive civilizations and cultures considered civilized, which show similarities with animal form and skeleton in the fields of medicine, art, and architecture, can be guiding in the historical process. In the projects of modern architects today, how they transform the geometry and function of the structure and design of the building through the animal skeleton with the biomimetic philosophy is therefore among the main topics evaluated in this study.

Keywords: Architecture, Biomimetics, Biomimicry, Animal Skeleton, Building Technology, Building Material, Organic Architecture