



DOĞADAN İLHAM: BİYOMİMİKİRİ VE SERAMİK SANATININ SENTEZİ

INSPIRATION FROM NATURE: SYNTHESIS OF BIOMIMICRY AND CERAMIC ART

Onurcan ERDAL¹



ORCID: O.E. 0000-0003-0027-8080

Corresponding author/Sorumlu yazar:

¹ Onurcan Erdal

Selçuk University, Türkiye

E-mail/E-posta: onurcanerdal@selcuk.edu.tr

Received/Geliş tarihi: 06.07.2024

Benzerlik Oranı/Similarity Ratio: %10

Revision Requested/Revizyon talebi:

09.08.2024

Last revision received/Son revizyon teslimi:

24.08.2024

Accepted/Kabul tarihi: 18.09.2024

Etik Kurul İzni/ Ethics Committee Permission:

There is no element in the study that requires ethics committee approval. / Çalışmada etik kurul onayı gerektiren bir unsur bulunmamaktadır.

Citation/Atf: Erdal, O. (2024). Doğadan İlham:

Biyomimikri Ve Seramik Sanatının Sentezi. The

Turkish Online Journal of Design Art and

Communication, 14 (4), 887-901.

<https://doi.org/10.7456/tojdac.1511526>

Öz

Doğa, tarih boyunca zengin çeşitliliğiyle ve kaynaklarıyla insanlık için önemli bir ilham kaynağı olmuştur. Bitki örtüsünden hayvanların yaşamına, iklim koşullarından coğrafi özelliklere kadar doğanın sunduğu geniş yelpaze, insanları tarımdan teknolojiye, sanattan bilime kadar birçok alanda etkilemiştir. Seramik, binlerce yıldır insanların doğal malzemeleri işleyerek sanattan zanaata, mimariden günlük kullanıma kadar farklı alanlarda yararlandığı çok yönlü bir ifade biçimidir. Sanatçılar, doğadan ilham alarak formlarını, renklerini ve dokularını oluştururken, kilin kendine özgü özelliklerinden yararlanarak benzersiz eserler ortaya koymuşlardır. Biyomimikri, doğadaki organizmaların yapıları, işlevleri ve süreçlerinden ilham alarak ve doğadaki tasarım prensiplerini anlayarak bu prensipleri sanat ve teknoloji alanlarına uygulama fikrini temsil ederken, seramik sanatı doğal formların ve süreçlerin estetik ve işlevsel özelliklerini sunmaktadır. Biyomimikri ve seramik sanatının sentezi hem sanatın hem de bilimin sınırlarını zorlayarak yeni keşiflerin ve yaratıcı tasarımların ortaya çıkmasını sağlayabilir. Bu sentez, insanların çevreye duyarlı, estetik ve sürdürülebilir ürünler üretmelerine olanak tanıyabilir. Bu çalışmanın amacı, doğanın kaynaklarını seramikle harmanlayan tasarım yaklaşımlarını araştırmak ve sanatçıların bu kaynaklardan nasıl yararlandıklarını ve ortaya koydukları sanatsal form ve ifadeleri incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Doğadan İlham, Biyomimikri, Sanat, Tasarım, Seramik, Seramik Sanatçıları.

Abstract

Throughout history, nature has been an important source of inspiration for humanity with its rich diversity and resources. The wide spectrum offered by nature, from vegetation to animal life, from climatic conditions to geographical features, has influenced people in many fields, from agriculture to technology, from art to science. Ceramics is a versatile form of expression that people have used for thousands of years by processing natural materials in different areas, from art to craft, from architecture to daily use. While artists create their forms, colors and textures by taking inspiration from nature, they have created unique works by taking advantage of the unique properties of clay. While biomimicry represents the idea of taking inspiration from the structures, functions and processes of organisms in nature and making sense of the design principles in nature, applying these principles to the fields of art and technology, ceramic art presents the aesthetic and functional features of natural forms and processes. The synthesis of biomimicry and ceramic art can push the boundaries of both art and science, leading to new discoveries and creative designs. This synthesis could allow people to produce environmentally friendly, aesthetic and sustainable products. The aim of this study is to investigate design approaches that blend natural resources with ceramics and to examine how artists benefit from these resources and the artistic forms and expressions they create.

Keywords: Inspiration from Nature, Biomimicry, Art, Design, Ceramics, Ceramic Artists.



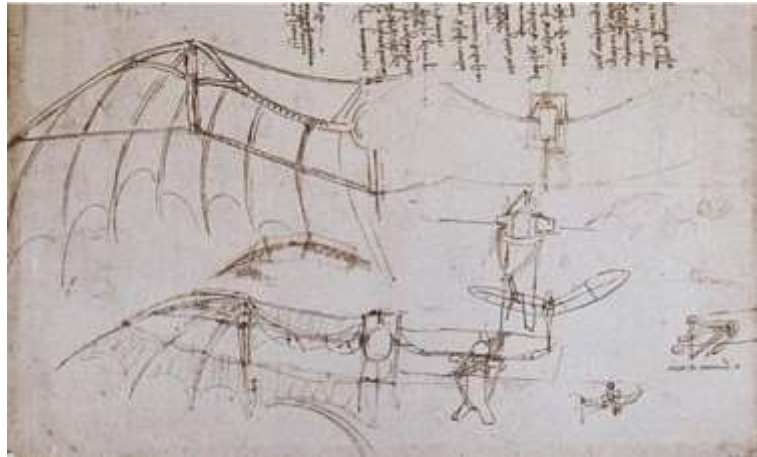
GİRİŞ

Doğanın sistematığı, düzeni ve işleyişi, geçmişte olduğu gibi günümüzde de insan yaşamında birçok alanda yeniliği ve gelişimi teşvik etmektedir. Doğanın sunduğu benzersiz yapılar, desenler ve işlevler, insanların yaratıcılığını harekete geçirerek bilim, sanat ve endüstri alanlarında ilham kaynağı olmaktadır. Doğanın bu unsurları, mimariden teknolojiye, mühendislikten tasarıma kadar geniş bir yelpazede yenilikçi çözümler sunmakta ve insanlığın ilerlemesine katkıda bulunmaktadır. Seramik sanatında da doğanın kaynakları hem estetik hem de işlevsel açıdan önemli bir rol oynamakta, sanatçılara yaratıcı bir potansiyel sunmaktadır.

Bu çalışmada, doğanın estetik ve işlevsel özelliklerinin sanatsal uygulamalara nasıl aktarıldığı araştırılmaktadır. Araştırmanın temel amacı, biyomimikri ve seramik sanatının sentezinin önemini vurgulamak, bu sentezin sanat alanına katkılarını belirlemek ve konu hakkında farkındalığı artırmaktır. Bu bağlamda, doğaya atıfta bulunan seramik eserler ve sanatçıların bu konudaki yaklaşımları incelenecektir.

BİYOMİMİKRI VE DOĞADAN GELEN YARATICI ÇÖZÜMLER

İnsanoğlu tarihin başlangıcından bu yana içgüdüsel olarak doğaya yönelmiş ve doğada olduğu gibi sürdürülebilir bir yaşam sağlamak için doğanın süreçlerini, stratejisini ve sistemlerini öğrenmeye çalışmıştır. Sürdürülebilir çözümler insanın yaşam alanlarını daha verimli ve yaşanabilir hale getirmeye yardımcı olmaktadır (Makram & Abou Ouf, 2019, s. 509).



Şekil 1. Leonardo da Vinci'nin insan gücüyle çalışan “Ornithopter” için yaptığı çizimlerden biri, (Couceiro vd., 2009, s. 2).

Kuşların farklı uçuş tekniklerini gözlemleyen Leonardo da Vinci, küçük kuşların hızlı kanat çırpışlarıyla hareket ettiklerini, büyük kuşların ise rüzgârdan yararlanarak kanatlarını açıp süzülerek havada kaldıklarını ve böylelikle daha az enerji harcadıklarını keşfetmiştir. Bu gözlemlerden ilham alarak Leonardo, kanatlı makineler üzerinde çalışmaya odaklanmıştır. “*Volo librato*” olarak adlandırdığı bu uçuş tarzında büyük ve açık kanatlar tasarlamıştır. Kanatlar iç kısımda sabit olarak tasarlanmış ve dış kısımda hareketli parçalarla desteklenmiştir. Leonardo'nun tasarımında pilot, diğer uçan makinelerde olduğu gibi itici güç kullanmamış, sadece yapıyı kendi ağırlığıyla dengelemiş ve hareketlerini kontrol etmiştir. Bu tasarım, kuşların doğal uçuş tekniklerinden esinlenerek geliştirilmiştir (Bartoli vd., 2009).

Biyomimikri, yaşam anlamına gelen “*bios*” ve taklit etmek anlamına gelen “*mimesis*” kelimelerinden oluşur. Kelime anlamı olarak yaşamı taklit etmek anlamına gelir. Tasarım sürecine yaklaşma şekli, tasarımcıların belirli bir insan ihtiyacını çözmek için doğaya, özellikle organizmalara veya ekosistemlere bakmasıdır (Pathak, 2019, s. 34). Janine Benyus'un biyomimikriyi bir bilim dalı olarak başlangıç ilkeleriyle tanıttığı kitabında biyomimikri "doğadan ilham alan yenilik" olarak tanımlanmaktadır (Benyus, 2002).

Biyomimikri, doğanın uzun süre test edilmiş desenlerini ve stratejilerini taklit ederek insanın karşılaştığı sorunlara sürdürülebilir çözümler arayan bir yenilik yaklaşımıdır. Biyoloji, milyarlarca yıllık evrimsel uyum sürecinin getirdiği zorlamalar nedeniyle enerji ve kaynak tüketiminde ekonomik çözümler sunar. Bu çözümler, teknik sistemlerin daha verimli bir şekilde tasarlanabileceği konusunda önemli ipuçları sağlayabilir. Bu nedenle, biyolojik araştırma bilgisi, teknik uygulamalara soyutlanarak aktarılabilir ve böylece yaşam bilimleri ile teknik disiplinler arası bir araştırma ve geliştirme sürecinde bir araya gelebilir (Gruber vd., 2022, s. 187). Biyomimikri, doğada bulunan ve özellikleri benimsenmiş, insan ihtiyaçlarına ve sorunlarına çözüm öneren form ve işlevleri ifade eder. Örnekler arasında termit tepeliklerinin biyoiklimsel kontrolleri, örümcek ağlarının yapısal gücü, bazı hayvan tüylerinin ısıyı tutma yeteneği yer alır (Kellert ve Calabrese, 2015, s. 18). Genellikle bir tasarımı optimize etmek için eklemeler yaparak veya mevcut özellikleri değiştirerek ilerleyen tipik mühendislik yaklaşımının aksine, biyomimikri tasarım sorununu temel prensiplerine ve bileşenlerine indirger ve temelden verimli bir şekilde inşa edilecek tasarımlar önerir (Unsworth & Shyam, 2022, s. 63).



Şekil 2. Mercedes-Benz'in kutu balığından ilham alarak tasarladığı biyonik aracı, (Abdel-Rahman, 2020, s. 4).

Biyologlar biyomimikri sürecinde kilit roldedir çünkü bu süreç büyük ölçüde biyolojik bilgiye dayanır; ancak tasarımcının rolü merkezi olmaya devam etmektedir. Bu yönelim, özellikle biyolojik stratejilerin daha geniş çapta uygulanabilir tasarım ilkelerine dönüştürülmesi ve bunların insani problemleri çözmek için uygulanması söz konusu olduğunda geçerlidir. Biyomimikrinin amacı doğal bir formun, sürecin veya ekosistemin tam bir kopyasını oluşturmak değildir; bunun yerine, tasarım ilkelerini biyolojiden türetmek ve bu ilkeleri düşünceyi teşvik eden bir unsur olarak kullanmaktır (Kennedy, 2015, s. 68). Biyomimikriyi kullanmanın arkasında üç ana motivasyon vardır. Birincisi, biyomimikri, yeni malzeme ve teknolojilerin yaratılmasında bir yenilik kaynağı olarak görülebilir. Buna 'yenilik için biyomimikri' denilmektedir. İkincisi, daha sürdürülebilir malzemeler, ürünler, yapılı çevreler ve mühendislik çözümleri yaratmanın bir yolu olarak biyomimikrinin potansiyeline olan ilgidir. Buna 'sürdürülebilirlik için biyomimikri' adı verilmektedir. Biyotaklitçiliği keşfetmeye yönelik üçüncü ve muhtemelen en az araştırılan motivasyon, biyofili kavramlarla olan ilişki nedeniyle, yaşayan dünya anlayışına dayalı tasarımın insanın psikolojik refahını artırmaya katkı bulunup bulunamayacağını araştıran araştırmacı ve tasarımcılardan gelir. Biyofili, doğal çevreyle olan içsel bağımızı ifade eden bir kavramdır ve 'yaşam sevgisi' veya 'yaşayan sistemlerin sevgisi' anlamına gelmektedir (Zari, 2018, s. 17).

DOĞADAN İLHAM ALAN SANATÇILAR

Melda Genç

Melda Genç tarafından 2013 yılında yazılan “Doğa, Sanat ve Biyomimetik Bilim” başlıklı Sanatta Yeterlik Sanat Çalışması Raporu, doğanın sanatsal süreçlerdeki rolünü ve biyomimetik bilimin sanatla ilişkisini ele alan kapsamlı bir çalışmadır. Genç, çalışmasında sanat ve doğa arasındaki ilişkiyi tarihsel olarak geniş bir perspektiften inceleyerek, doğanın sanattaki tezahürlerini hem teorik hem de görsel veriler ışığında analiz etmiştir. Bu bağlamda, doğadan esinlenme yöntemlerini biçim, strüktür, doku, renk ve malzeme gibi sınıflara ayırmış ve her bir başlığı örneklerle ele almıştır. Çalışmanın bir bölümü,

doğadan esinlenen sanatçıların ve eserlerinin incelenmesine ayrılmıştır.

Genç, çalışmasının son bölümünde kendi sanatsal üretim sürecine yer vermiştir. Hücre yapıları, eşek arısı kovanı, sünger dokusu, kamuflaj, bambu, kuraklaşan dünya, kemik yapıları, beyin, ağaç ve mercan gibi unsurlardan esinlenerek oluşturduğu seramik eserler, biyomimetik bilimin sanata uygulanabilirliğini somut örneklerle göstermektedir. Genç, bu eserlerde doğanın temel yapı taşlarını ve işlevsel özelliklerini sanatsal bir formda yeniden yorumlayarak doğa ile sanat arasında bir bağ kurmayı amaçlamıştır. Bu nedenle, Genç'in "Doğa, Sanat ve Biyomimetik Bilim" başlıklı çalışması, biyomimikri ve seramik sanatının sentezi üzerine odaklanan makalemin teorik altyapısını güçlendiren, referans değeri yüksek bir kaynak olarak değerlendirilmektedir. Çalışmanın doğa ve sanat arasındaki bağlantıyı nasıl ele aldığını ve biyomimetik bilimin sanatsal yaratıcılıkla nasıl kesiştiğini ortaya koyması, biyomimetik yaklaşımların sanatsal süreçlere nasıl entegre edilebileceğini anlamak açısından önem taşımaktadır.



Şekil 3. Melda Genç, Kovan, (Genç, 2013, s. 79).

Genç'in "Kovan" adlı eseri, doğadan esinlenme yöntemlerinden biri olan biçimsel biyomimikriden yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu yaklaşım, doğanın yapısal çözümlerinden ilham alarak yeni tasarımlar üretmeyi amaçlar. Arıların yuva yapma teknikleri doğanın mühendisliğini gözler önüne serer; bu nedenle sanatçı, arı kovanlarının detaylarını inceleyerek içinde estetik, sağlamlık ve işlevsellik gibi özellikleri barındıran bir yapı düzenini sanat eserine dönüştürmeyi hedeflemiştir. Sanatçı, bu süreçte kovanın katmanlı yapısını basitleştirerek yeni bir estetik anlayış geliştirmiştir. İlk olarak, kovanın genel şekli üzerine çizimler yapılmış, ardından kırmızı çamur kullanılarak form şekillendirilmiş ve kalıbı alınmıştır. Çalışmanın bisküvi pişirimi 1000 °C'de yapıldıktan sonra çeşitli sır denemeleri yapılmıştır. Formların hareketli yapısından dolayı siyah ve beyaz gibi tek renk sırların kullanımı tercih edilmiştir (Genç, 2013, s. 79).



Şekil 4. Melda Genç, Kuraklaşan Dünya, (Genç, 2013, s. 99).

Sanatçı, “*Kuraklaşan Dünya*” adlı eserinde, doğadaki değişken dokuları ve çevresel tahribat konularını ele alarak bu temaları sanatsal bir ifade biçiminde sunmaktadır. Doğada var olan yapıların zaman içinde sürekli bir değişim ve evrim sürecinden geçtiği fikri, sanatçının bu çalışmayı tasarlamasındaki temel motivasyonlardan biridir. Çöl dokusu ve kurumuş toprak görüntüsü bu değişim sürecinin estetik ve fiziksel yansımalarını temsil eder. Sanatçı, çöl dokusunun seramik malzeme üzerindeki uygulamalarını araştırmak amacıyla dokusal biyomimikri yöntemini kullanmıştır. Eserin tasarımında betonarme bir bina şeklinde form kullanılarak modern şehirlerin ve betonlaşan mekanların doğaya olan etkisi vurgulanmıştır. Döküm tekniğiyle şekillendirilmiş formun yüzeyine belirli bir sertliğe ulaştığında bıçak ile bir çizik atılmış ve çalışma kuruduktan sonra üzerine sirke püskürtülerek yüzeyin çatlaması sağlanmıştır. Son olarak, formun yerleştirildiği yüzey üzerine bir gölge efekti oluşturacak şekilde yeşil bir ağaç çizilmiştir. Bu detay, betonlaşmanın doğaya olan etkilerini ve değişen çevre koşullarını yansıtarak izleyicilere çevresel bilincin önemini hatırlatır (Genç, 2013, s. 98).



Şekil 5. Melda Genç, Yaşamın Kökleri, (Genç, 2013, s. 110).

Genç, “*Yaşamın Kökleri*” adlı eserinde, ağaçların doğadaki rolünü ve teknolojinin bu doğal unsurları nasıl tehdit ettiğini vurgulamaktadır. Eser ormanların hızla yok olmasının ve ağaç kesimlerinin artmasının çevresel etkilerini simgelerken aynı zamanda doğanın korunmasına yönelik bireysel ve toplumsal sorumluluğun önemini vurgular. Genç, ağaçların dokusal ve strüktürel özelliklerinden ilham alarak yaptığı çalışmada ilk aşamada, ağaç dallarının formunu modellemek için 3 cm çapında boru kalıpları almıştır. Daha sonra bu kalıplara döküm yapılmış, çıkan formlar farklı boyutlarda kesilerek deforme edilmiştir. Bu işlem ağaç dallarının doğal formunun ve doku özelliklerinin seramik bir yüzeye yansımalarını sağlamıştır. Mangan oksit ile sür-sil uygulamasının ardından eserin Macsabal fırınında pişirimi yapılmıştır. Bu pişirim süreci eserin hem estetik hem de yapısal özelliklerini geliştirmiştir (Genç, 2013, s. 108).

Jennifer McCurdy

Jennifer McCurdy'in eserleri, doğadan ilham alan organik ve akışkan formlarla karakterize edilir. Deniz kabukları, dalgalar ve bitkiler gibi doğal unsurlardan esinlenerek zarif ve hareketli formlar yaratır. McCurdy: “*Doğadaki formları gördüğümde içimi bir duygu kaplar; sahildeki deniz kabuğunun spiralini ortaya çıkarmasından, tarlada patlayan ipekotu kapsülüne, havada uçuşan parlak tohumların güneş ışığına karışmasına kadar. Doğadaki formların simetrisi ve asimetrisi yaşamın büyümesini ve hareketini ortaya koyar. Bir tasarımcı olarak çalışmalarımın çevremdeki yaşam dengesini yansıtmaları için çabalıyorum. Çevremde gördüğüm desenlerin formlarına entegre olması önemli. Güzel bir yüzeye sahip olduğu ve ifade etmek istediğim ışık ve gölge niteliklerini aktardığı için yarı saydam porselen gövde kullanıyorum. Bitmiş parçalardan bazıları, dışbükey ve içbükey arasındaki dengeyi yanı sıra emilen*



ve yansıtılan ışık arasında anlaşılması zor bir bakış açısı sunuyor. Bazı araştırmalarda porseleni antik yıldız sanatıyla birleştiriyorum. Altın varak, yeni kıvrımları ve desenleri ortaya çıkarmak için kabın içini aydınlatıyor.” demektedir (McCurdy, 2013).



Şekil 6. Jennifer McCurdy, Gilded Water Lily, (McCurdy, t.y.).



Şekil 7. Jennifer McCurdy, Lotus Nest, (McCurdy, t.y.).



Şekil 8. Jennifer McCurdy, Tsunami Vessel, (McCurdy, t.y.).

McCurdy'nin çalışmaları, ince ve hafif yapılarıyla dikkat çekmektedir. Seramiğin doğasında bulunan kırılma, McCurdy'nin eserlerinde zarif ve narin bir şekilde vurgulanmakta ve bu özellik eserlerinin hem fiziksel hem de görsel hassasiyetini artırmaktadır. McCurdy'nin porselen kullanımı, malzemenin doğasındaki kırılma, McCurdy'nin eserlerinde zarif ve narin bir şekilde vurgulanmakta ve bu özellik eserlerinin hem fiziksel hem de görsel hassasiyetini artırmaktadır. Sanatçının çalışmalarında sıkça görülen geometri ve simetri unsurları, eserlerin modern estetik özelliklere sahip olmasını sağlamaktadır.

McCurdy, genellikle beyaz porseleni tercih etmektedir. Bu tercih, eserlerine saf ve yalın bir estetik kazandırmaktadır. Beyazın sadeliği, form ve dokunun ön plana çıkmasını sağlamaktadır. McCurdy, beyaz porselenin yüzeyinde dokusal çeşitlilik yaratmak için çeşitli teknikler kullanmaktadır. Yüzey işçiliğinde detaylar ve dokusal unsurların derinliğini artırmaktadır. Renklerin sınırlı kullanımı, izleyicinin dikkatini formun kendisine odaklamasını sağlamaktadır.

McCurdy'nin eserlerinde kıvrımlı ve sivri hatlarla sonlanan formlar, dinamik ve akıcı bir görünüm yaratmaktadır. Bu kıvrımlı formlar, izleyiciye doğal hareket ve akış hissi vermektedir. Sanatçı, eserlerine genellikle doğa unsurlarından isimler vermektedir. Bu isimler, eserlerin organik ve doğal

estetiğini vurgulamaktadır. Doğadan gelen isimler, McCurdy'nin eserlerinin anlamını ve izleyicinin doğayla olan bağlantısını güçlendirmektedir.

Melis Buyruk

Melis Buyruk, porselen sanatında doğanın derinliklerine inen ve onun özünü yansıtan bir sanatçıdır. Buyruk, çalışmalarında doğa ile insan arasındaki ilişkiyi inceler ve bu bağlamda, doğanın unsurlarını insan kültürünün izleriyle birleştirir. Bu süreçte, felsefeden psikolojiye kadar uzanan birçok alana referans verir. Sanatçının bitkileri ve hayvanları bir araya getirdiği çalışmaları bir yandan gerçeklik ile gerçeküstü arasında gidip gelirken, diğer yandan estetik bir anlayış sunar. Buyruk: *“Doğada uyumu sağlayan unsurlardan biri de benzersizliktir. Bütünü oluşturan ve birbirini tekrarlayan her parça, her detay benzersizdir. Bir ağaç dalında yüzlerce yaprak vardır ve onlarca yaprak bir çiçeği oluşturur ancak bunların açıları, dokuları, boyutları ve kıvrımları arasında farklılıklar vardır. Hayatın, dünyanın özeti ve beni en çok heyecanlandıran detay budur. Kurduğum yaşam alanlarında doğanın eşsizliğini taklit ediyorum. Bu yüzden her detayı tek tek elle üretiyorum. Her biri birer birer, elle, farklı müzikler dinlerken, başka bir şeyi düşünürken, hissederken üretilen parçalardan oluşan bir bütünün içinde bir ahenk haline geliyor.”* demektedir (Çoban, 2023).



Şekil 9. Melis Buyruk, Kalila wa Dimna, (Buyruk, t.y.).



Şekil 10. Melis Buyruk, Sabırla Beklenen Büyülü Şeyler Serisinden, (Buyruk, t.y.).



Şekil 11. Melis Buyruk, Hybridity Series, (Buyruk, t.y.).

Buyruk, eserlerini üretirken porseleni daha çok doğal beyaz rengiyle kullanmayı tercih etmiştir. Bununla birlikte, altın dekor uygulamalarıyla eserlerine çeşitli tonlamalar ekleyerek derinlik katmıştır. Eserleri, yer yer çok küçük ölçekli parçaların titizlikle bir araya getirilmesiyle oluşur. Üretim süreci belki binlerce el yapımı parçanın birleşmesini gerektirir ve her bir parça, nihai eserin bütünselliğine katkıda bulunur.

Buyruk'un çalışmaları, yapraklar, çiçekler ve tomurcuklar gibi çeşitli bitkisel öğelerin oluşturduğu katmanlı kompozisyonlar içerir. Bu doğal görünüme sahip düzenlemeler üzerinde, farklı hayvan figürleri ile hayvan ve insan bedeninden öğeler dikkat çeker. Sanatçının eserlerinde, üç boyutlu formlardan duvar panosu tarzında büyük ölçekli çalışmalara kadar geniş bir yelpazede işlere rastlanır. Düzenlemeler son derece detaylı ve yoğun olmasına rağmen, her bir öğe bağımsız olarak dikkat çeker ve izleyicinin gözünde ayrı ayrı belirginleşir. Bu detaylı işçilik, izleyicilere hem yakın hem de uzaktan farklı perspektifler sunar.

Melis Buyruk'un sanatı, doğanın estetiğini, insan, bitki ve hayvan unsurlarıyla harmanlayarak, izleyicilere bir görsel deneyim sunar. Bu detaylı ve ince işçilik, aynı zamanda sanatçının sabır ve dikkat gerektiren bir süreçte çalıştığını gösterir. Her parça, bir diğerine en iyi şekilde uyum sağlar ve bu bütünlük, Buyruk'un sanatsal vizyonunun bir yansımasıdır. Buyruk, porselenin soğuk ve sert doğasını, sıcak ve canlı kompozisyonlarla dengeleyerek, izleyicilere hem duygusal hem de estetik bir doyum sağlar.

Courtney Mattison

Courtney Mattison, deniz ekosistemlerinden ilham alarak eserlerini oluşturan bir sanatçıdır. Eserleri, özellikle mercan resiflerinin karmaşık ve renkli yapısını yansıtır ve okyanusların korunmasının önemine dikkat çeker. Mattison'ın sanat pratiği, çevresel konuları, özellikle iklim değişikliği ve deniz yaşamının korunması gibi temaları görsel olarak ele almaktadır. Mattison'ın eserleri, büyük ölçekli detaylı işçiliğiyle bilinir ve genellikle deniz ekosistemlerinin zenginliğini ve kırılabilirliğini temsil eder; izleyiciyi insanların doğal denge üzerindeki potansiyel etkileri konusunda düşünmeye teşvik etmektedir.



Şekil 12. Courtney Mattison, Confluence, (Mattison, t.y.).



Şekil 13. Courtney Mattison, Confluence, detail, (Mattison, t.y.).



Şekil 14. Courtney Mattison, Malum Geminos, (Mattison, t.y.).

Mattison: “İklim değişikliğini deniz yaşamının hassas güzelliği üzerinden görselleştiren büyük ölçekli, karmaşık seramik heykel çalışmaları yapıyorum. Duvar rölyeflerim genellikle mercan resiflerinde yaşayan mercanlar, anemonlar, süngerler ve tulumlular gibi omurgasız hayvanların çeşitliliğini ve karmaşıklığını kutlayan yüzlerce veya binlerce ayrı ayrı el yapımı ve sırlı porselen parçadan oluşuyor. Çimdikleme yöntemiyle içi boş formlar oluşturuyorum ve her bir parçayı dokulandırmak için basit aletler kullanıyorum, mercan kolonilerinin tekrarlayan büyümesini taklit etmek için genellikle binlerce delik açıyorum. Sırlarım sağlıklı bir resifin canlı tonlarını ve dokularını yansıtıyor ve genellikle ısınan denizlerden etkilenen resiflerdeki mercan ağarmasının keskin kontrastını vurgulamak için beyaz sırlarla yan yana getiriliyor. Çalışmalarımın kırılğanlığı ve kimyasal yapısı canlı bir mercanunkiyle paralellik gösteriyor; çünkü kalsiyum karbonat hem yaygın bir sırlama maddesi hem de mercanların taştan iskeletlerini şekillendirmek için deniz suyundan çöktüğü bir bileşiktir. Çalışmalarım tropikal deniz yaşamının görünüşte yabancı olan formlarını yüzeyin üzerine çıkarıp gözler önüne sererek, izleyicilerde hepimizin bağımlı olduğu doğal çevreyi korumaları için ilham veren bir merak duygusu uyandırmayı amaçlıyor.” şeklinde ifade etmektedir (Mattison, t.y.). Sanatçı, kendisine ilham veren doğayı korumak adına geri dönüşüm, atık ve su tüketimini azaltmak, yerel malzemeleri satın almak ve yalnızca dolu fırınları ateşlemek için her türlü çabayı göstermektedir.

Nuala O'Donovan

Nuala O'Donovan, doğadaki fraktal desenler ve organik formlar üzerine yoğunlaşan bir seramik sanatçısıdır. Eserleri, bitkilerin ve hayvanların karmaşık yapısal desenlerini yansıtır. Sanatçı, doğal formların geometrisini temel alarak düzenli desenleri doğadaki fraktal formların özellikleriyle birleştirerek eserlerini yaratır. Bitmiş formlar, el yapımı elemanlardaki düzensizliğin yanı sıra desenin gittiği yöne verilen sezgisel tepkinin bir sonucudur. Sanatçı, çalışmalarını porselen çamurundan, sırsız olarak üretmektedir. Çalışmaları doğal formlardan soyutlanmış desen ve geometri kullanımıyla enerji, yaşam ve dinamizm duygusunu iletmeyi amaçlamaktadır. Sanatçının üretiminin temel kaynakları, bitkilerin, kabukların ve tohumların detaylı çizimlerinden oluşur. Bitmiş çalışmanın biçiminin kaynak malzemenin nitelikleriyle tutarlı olması için, doğada bulunan düzenli ve düzensiz geometrik ilkelerin birleşimine dayanan bir dizi kısıtlama kullanır. Doğal formların geometrisinin Avrupa sanatında, özellikle de klasik Yunan sanatı ve mimarisinde kullanımının tarihiyle ilgilenir. Çalışmasının oranlarını belirlerken klasik geometrinin kurallarını kullanır ve desenlerini oluştururken fraktal geometri ile düzensiz geometriyi birleştirir. Bireysel desenin formu, genel çalışmanın sonucunda tekrarlanır; “kendi içinde taşınan doğal tasarım”, böylece başlangıç noktası benzer olsa bile her sonuç benzersiz olur. Her parça, yapıldığı döneme ait kendi anlatımını kendi içinde taşır. Sanatçı çalışmalarını elle şekillendirmektedir ve bunun sonucunda formun her bir ögesi benzersiz ve kusurludur. Donovan, desenlerdeki kusurların ve düzensizliklerin ima ettiği anlatıları etkileyici bulur ve kusurların bitmiş parçalarda var olmasına izin verir, böylece çalışmaları yakından incelendiğinde kolayca anlaşılır. Sanatçı, eserlerinin bazı inançlarını yansıtmalarını umar; bireysel kusurların kabulüyle yaratılan kolektif güzelliği ve doğada bulunan geçici güzelliği göstermeyi amaçlar (O'Donovan, t.y.).



Şekil 15. Nuala O'Donovan, Teasel Series, (O'Donovan, t.y.).



Şekil 16. Nuala O'Donovan, Realising Form, (O'Donovan, t.y.).



Şekil 17. Nuala O'Donovan, Coral-Skeletal, (O'Donovan, t.y.).

Mette Maya Gregersen

Sanatçının göl ve orman arasında yer alan yaşam alanı onun için sadece bir konum değil, aynı zamanda sanatsal yaratım sürecinin de özünü oluşturmuştur. Bu doğal çevre, sanatçının eserlerine ilham kaynağı olurken, onu saf zihin durumuna geri döndürerek içsel bir yansıma fırsatı sunar. Doğa, sanatçıya hem fiziksel hem de zihinsel bir arınma sağlayarak yaratım sürecini derinleştirir. Sanatçının dönüşüm süreci, uzun ve karmaşık bir yolculuktur. Çamur ile çalışırken, malzemenin ham halinden başlayarak, birçok aşamadan geçer. Her aşama, ayrı bir anı ve hikâye barındırır. Bu süreç tıpkı doğanın kendi döngüleri gibi, sürekli bir değişim ve yenilenme halindedir. İlk dokunuştan son şekillendirmeye kadar her adımda yeni bir keşif yapar ve yeni bir ifade biçimi bulur. Bu anılar ve hikayeler sanatçının eserlerinin arka planında yer alır ve onlara derinlik katar. Doğa ile bu sürekli etkileşim sanatçının malzeme ve aidiyet arasında bir diyalog kurmasını sağlar. Çevresini kullanarak hem doğanın bir parçası olma hissini hem de kendi kökleriyle bağlantısını eserlerine yansıtmak ister. Gölün dinginliği ve ormanın gizemi, çamurun dokusunda ve formunda hayat bulur. Bu diyalog sanatçının eserlerine ruh katarken aynı zamanda izleyiciye de kendi hikayelerini bulma ve yaratma fırsatı sunar. Bu bütünlük süreci sanatçı için hem kişisel hem de sanatsal bir yolculuktur. Doğanın ritmi ile uyum içinde çalışmak ona hem huzur hem de ilham verir. Her yeni eser bu yolculuğun bir parçası olarak doğanın ve malzemenin bir araya geldiği, geçmişin anılarını ve geleceğin umutlarını barındıran bir hikâye anlatır. Bu hikayeler doğanın ve insanın ortak yaratım sürecinin bir yansımasıdır ve her biri, izleyiciye kendi bağlantılarını ve aidiyet duygularını keşfetme fırsatı sunar (Gregersen, 2020).



Şekil 18. Mette Maya Gregersen, Repeated Layers of Porcelain Slip, (Gregersen, t.y.).

Gregersen sanat ifadesini şöyle tanımlamaktadır: “*Kil ile çalışmak benim için bir gerekliliktir. Küçük yaşlardan itibaren kil kimliğimi belirleyen ve doğrulayan bir malzeme oldu. Kendimi hiçbir zaman bir yere ait hissetmedim ve bu yüzden yapım süreci hem çevremi arama hem de çevreden kaçış haline geldi. Çalışmalarımın iki farklı yönde gelişmesinin nedeninin bu olduğunu düşünüyorum; denge ve birlik duygusunu somutlaştıran biçimlerde kendi kendine çözülen çatışmaların ve soruların sonucudur. İnsan davranışının küçük bir bölümünü temsil ettiğim için yapım süreci aynı zamanda sosyal kimliğe ilişkin bir araştırmadır. Duygusal durumlara verdiğimiz tepkinin bizi nasıl değiştirdiği ve etkilediği önemlidir. Günün sonunda her şey mantıklı geliyor; her bir parça geçmişten bir dönüm noktasına işaret eden küçük bir tarih parçasıdır. Hepsi bir değişimin konusu ve zamanın tanımlanması meselesidir. Arada olan ise ilhamdır. Gerçek olanla hayal edilen arasındaki dengeyi bulmaya çalışıyorum; savaşıma ya da kaçma ihtiyacı arasında, yüzmekle batma arasında, spontane doğam ile sanatçı ve anne olmanın sorumluluğu arasında. Bir günde doğaya yansıyan soyut düşüncelerle dolu pek çok hayat var gibi görünüyor. Benim arayışım bu zihin ile maddeyi birbirine bağlayacak yapılar bulmak. Çamurun verdiği hissi ve malzemenin duygusal düzeyde iletişim kuran anlık tepkisini seviyorum. Duyuların mantığı atlayıp iç yaşamımıza doğrudan bir yol sağladığına inanıyorum. Bir eseri oluştururken yoğun bir şekilde kendimi kaptırıyorum. Bu yakınlık uzlaşmaya çok az yer bırakıyor ve bununla, bana en yakın olan kişilerin, ailemin ve arkadaşlarımın geçici olarak elimdeki iş karşısında ikincil hale geldiğini kastediyorum. Bu kendini kaptırma hissi kesinlikle önemli ama bunu tarif etmekte zorlanıyorum. Sanki yapım süreci hipnotik bir şekilde etrafımı örüyor, her ne kadar ona fiziksel bir form vermiş olsam da yapısı ve enerjisi çamurun kendisinden ortaya çıkan, sarmalayıcı bir dünya haline geliyor. Ortaya çıkan bu 'dünya' bir diyalogdur, bir ilişkidir ve samimidir. Her biçim bir deneyime yanıtır. Kilin dönüşümü benim için dünyayı yorumlamanın, gerçekten orada olanı görmenin, anlamlandırmanın önemli bir yoludur. Çamuru şekillendirirken her hareketim zihinsel bir duruma gönderme yapıyor ve düşünceyi, eli, mekânı birbirine bağlıyor. Her öge diğerini araştırır ve bir iletişim kanalı oluşturur. Her çalışma olasılıkların bir sonucudur ve yalnızca ben onu gerçeğe dönüştürdüğüm için var olur.” (Gregersen, 2011, s. 41).*



Şekil 19. Mette Maya Gregersen, The Resting State Originates in Movement, (Gregersen, t.y.).



Şekil 20. Mette Maya Gregersen, The Waves, (Gregersen, t.y.).

Dalgalar sanatçı için bir simge ve hareketi anlamının bir yolu haline gelmiştir. Bunun nedeni kısmen dalgaların doğal eğiliminin sürekli hareket olmasıdır. Sanatçı yaşamı boyunca sürekli olarak bir yerden başka bir yere geçmiştir. Bu okyanus benzeri akışkanlık metaforu ve geçiciliğe gönderme, sanatçının belirli deneyimlere ve insanlara tutunma ihtiyacı ve hiçbir şeyin aynı kalmayacağı gerçeğiyle güçlü bir şekilde yankılanmaktadır. Dalga'nın sembolizmine dair bu düşünceler, gelip geçici anların entelektüel ve duygusal öneminin ve onlarla olan bağlantının araştırılmasına dönüşmüştür. Sanatçı bu anlarla bağlantı kuracak bir yapı arayışındadır. Sanatçı seramik dalgalarını kavisli ince ahşap çitallerden oluşan bir taban üzerinde oluşturulan çamur katmanlarından yapmaktadır. Çamur dokuyu ve formu akışkan bir yay halinde toplayarak bu yüzeye sarılmaktadır. Sanatçı bu temel yapıyı sıklıkla tavandan asmaktadır, böylece katmanlar eklenirken yerçekimi de kendi rolünü oynayabilmekte ve malzemenin her tabakası arasında kurummasını sağlamaktadır. Bu 'katmanlar' her biri kendi sesine sahip, farklı karakterdeki kille karışmaktadır. Fırınlama sırasındaki farklı tepkiler çoğu zaman öngörülemeyen etkileşimlere neden olmaktadır. Katmanların birleşmesi, temeldeki ahşap yapıyı izlemektedir; bu yapı yanmakta ve katmanları ateşte kendi dalgalı dengelerini bulmaya bırakmaktadır (Gregersen, t.y.).

Denise Romecki

Romecki sanat anlayışını şu şekilde ifade etmektedir: “Erie Gölü kıyısındaki Presque Isle Eyalet Parkı yakınlarında büyüyerek doğal dünyaya karşı bir yakınlık geliştirdim. Değişen mevsimleri, döngüleri ve doğanın tasarımındaki incelikleri ilgi çekici buluyorum. Ayrıca yürüyüş yaparken, kumsalda yürürken veya sadece bahçemdeyken artan bir farkındalık ve ruhsal yenilenme hissediyorum. Kil, yaratıcı sürecim ile doğanın cazibesi arasındaki bağlantı haline geliyor. Anlatsal, sembolik veya dekoratif, organik heykellerim bitkilerin, toprağın ve suyun ham unsurlarını akla getiriyor. Her bir parça orijinaldir ve en az iki fırlama gerektiren stoneware çamurundan elle şekillendirilmiştir. Hammadde olarak doğal kil topraktan bir hediyedir ve kil heykeli bu hediye anmanın bir yoludur. Sanat çalışmalarım her zaman bitkilerin, ormanların, kayaların, denizlerin ve hayvanların doğal dünyasından ilham almıştır.” (Romecki, t.y.).



Şekil 21. Denise Romecki, Super Storm, (Romecki, t.y.).



Şekil 22. Denise Romecki, Interconnected, (Romecki, t.y.).



Şekil 23. Denise Romecki, Surf's Up, (Romecki, t.y.).

Denise Romecki'nin eserlerinde deniz, ağaç ve rüzgâr gibi doğal unsurlar belirgin bir şekilde yer almakta ve bu unsurların dokusal özellikleri seramiklerine yansımaktadır. Romecki'nin sanatı doğanın estetiğini ve enerjisini seramik yüzeylere taşıyarak izleyicilere hem görsel hem de duysal bir deneyim sunmaktadır. Deniz temalı eserlerinde dalgaların hareketi, suyun akışkanlığı ve kayalıkların detayları dikkat çekmektedir. Bu eserler izleyicilere denizin huzur verici ve aynı zamanda dinamik doğasını hissettirmektedir. Benzer şekilde ağaçlardan ve rüzgardan aldığı ilhamla oluşturduğu seramikler doğanın sürekli değişen ve canlı yapısını vurgulamaktadır. Ağaç gövdelerinin dokulu yüzeyleri ve rüzgarın oluşturduğu hareket, Romecki'nin eserlerinde somutlaşmaktadır. Romecki seramiklerinde doğal renk paletini tercih ederek doğanın gerçekçi ve saf güzelliğini yansıtır. Toprak tonları, mavi, yeşil gibi renkler eserlerine organik bir hava katar. Bu renkler izleyicilere doğanın içsel huzurunu ve dengesini hissettirir.

Romecki'nin seramiklerinde doğa temalarının yanı sıra bazı stilize edilmiş hayvan figürleri de bulunmaktadır. Bu figürler doğanın canlılığını ve çeşitliliğini yansıtırken, sanatçının hayal gücünü ve yaratıcı yaklaşımını da gözler önüne serer. Bazı seramiklerinde ise fantastik imgeler mevcuttur. Bu imgeler izleyicilere gerçekliğin ötesine geçme fırsatı sunar. Fantastik unsurlar Romecki'nin sanatsal ifadesinin sınırlarını genişletir ve izleyicilere sıradışı bir deneyim yaşatır.

SONUÇ

Bu çalışmada doğa unsurlarının ve olaylarının sanatçıların yaratım süreci üzerindeki etkisi ve sanat eserlerine yansımaları incelenmiştir. Doğa, sanatçılar için yalnızca estetik bir kaynak olmanın ötesinde ilham verici ve öğretici bir kaynak olarak değerlendirilmektedir. Biyomimikri ve seramik sanatı

arasındaki sentez, doğanın tasarım prensiplerini ve yapısal özelliklerini sanatın yaratıcı süreçlerine nasıl entegre ettiğini gösterir.

Araştırma süresince doğa unsurlarının özellikle deniz ve göllerin, bitkilerin ve hayvanların sanatçıların ilham aldıkları temel unsurlar arasında yer aldığı gözlemlenmiştir. Bu unsurlar sanatçıların manifestolarında ve eserlerinde derin ve içsel etkileşimlerini ve doğa ile olan bağlarını yansıtmaktadır. Sanatçılar doğadan aldıkları ilhamı seramik sanatı aracılığıyla somutlaştırarak eserlerinin sadece estetik bir ifade olmanın ötesinde, doğal çevrenin korunması ve insanın doğayla uyum içinde yaşaması gerekliliği konusunda da birer çağrı niteliği taşıdığını vurgulamaktadırlar. Sanatçıların doğayla olan bu etkileşimleri yalnızca bireysel yaratım süreçlerini değil, aynı zamanda toplumsal ve çevresel farkındalığı artırma çabalarını da kapsamaktadır. Doğadan ilham alınarak yapılan eserler izleyicilere doğanın kırılğanlığını ve korunmasının önemini hatırlatırken aynı zamanda insan ve doğa arasındaki simbiyotik ilişkiyi yeniden düşünmeye sevk etmektedir. Simbiyotik ilişki, doğa ile insan arasındaki karşılıklı bağımlılığı ve etkileşimi ifade eder; sanat eserleri doğanın korunmasının gerekliliğini ve insan faaliyetlerinin ekosistem üzerindeki etkilerini vurgulayarak, sürdürülebilir bir ilişki kurmanın önemini ortaya koyar.

Doğanın sanatçılar üzerindeki etkisi ve sanat eserlerine yansımaları, sanatın sadece estetik bir uğraş değil, aynı zamanda çevresel ve toplumsal sorumluluk taşıyan bir ifade biçimi olduğunu da ortaya koymaktadır. Sanatçıların eserleri doğanın sonsuz çeşitlilikteki formlarını ve yapısal özelliklerini kutlayan, onları korumaya ve onlardan öğrenmeye yönelik bir anlayışın somut örnekleridir. Bu eserler doğa ile uyum içinde yaşamının önemini ve gerekliliğini vurgulayan güçlü birer mesajdır.

KAYNAKÇA

- Abdel-Rahman, W. S. M. (2020). Thermal performance optimization of parametric building envelope based on bio-mimetic inspiration. *Ain Shams Engineering Journal*, 1-10.
- Bartoli, G., Borsani, A., Borri, C., Martelli, A., Procino, L., Vezzosi, A. (2009). Leonardo, The Wind And The Flying Sphere. *EACWE 5*, 225-236.
- Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Harper Collins Publishers.
- Buyruk, M. (t.y.). *Kalila wa Dimna*. <https://melisbuyruk.com/kalila-wa-dimna/>
- Buyruk, M. (t.y.). *Sabırla Beklenen Büyülü Şeyler Serisinden*. <https://melisbuyruk.com/sabirla-beklenen-buyulu-seyler/>
- Buyruk, M. (t.y.). *Hybridity Series*. <https://melisbuyruk.com/hybridity-series/>
- Couceiro, M. S., Ferreira, N. M. F., Machado, J. A. T. (2009). Fractional-Order Control of a Robotic Bird. *IDETC/CIE 2009*, 1-7.
- Çoban, O. (2023). *The Studio - Melis Buyruk*. <https://en.studiomercado.com/post/the-studio-melis-buyruk-dyson>
- Genç, M. (2013). *Doğa, Sanat ve Biyomimetik Bilim* (Tez No. 346801) [Sanatta Yeterlik Eseri Çalışması Raporu, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik Anasanat Dalı, Ulusal Tez Merkezi].
- Gregersen, M. M. (2011). Any Road Will Take You There. *Ceramic Review*, 251, 40-43.
- Gregersen, M. M. (2020). Mette Maya Gregersen: Nature works. *Ceramics Now*, <https://www.ceramicsnow.org/artworks/mette-maya-gregersen-nature-works/>
- Gregersen, M. M. (t.y.). *Repeated Layers of Porcelain Slip*. <https://www.mettetmaya.com/work/nature>
- Gregersen, M. M. (t.y.). *The Resting State Originates in Movement*. <https://www.mettetmaya.com/work/nature>
- Gregersen, M. M. (t.y.). *The Waves*. <https://www.mettetmaya.com/work/makingwaves>
- Gregersen, M. M. (t.y.). *Making Waves*. <https://www.mettetmaya.com/work/makingwaves>
- Gruber, P., Engelhardt, S., Siman, K., Stachew, E., Perusek, G. (2022). Biomimetic Course Design Exploration For Improved NASA Zero Gravity Exercise Equipment. *Biomimicry for Aerospace Technologies and Applications*, 187-209.
- Kellert, S. R., Calabrese, E. F. (2015). *The Practice of Biophilic Design*. www.biophilic-design.com
- Kennedy, E., Fechey-Lippens, D., Hsiung, B. K., Niewiarowski, P. H., Kolodziej, M. (2015). Biomimicry: A Path to Sustainable Innovation. *Massachusetts Institute of Technology, Design*



- Issues*, 21 (3), 66-73.
- Makram, A., Abou Of, T. (2019). Biomimetic and Biophilic Design as an Approach to Innovative Sustainable Architectural Design. *AR-UP 2019: Architecture & Urbanism. A Smart Outlook*, 509-518.
- Mattison, C. (t.y.). *Confluence*. <https://courtneymattison.com/confluence>
- Mattison, C. (t.y.). *Confluence, detail*. <https://courtneymattison.com/confluence>
- Mattison, C. (t.y.). *Malum Geminos*. <https://courtneymattison.com/malum-geminos>
- Mattison, C. (t.y.). *Artist Statement*. <https://courtneymattison.com/about>
- McCurdy, J. (2013). *Artist's Statement*.
<https://jennifermccurdy.com/pdf/JenniferMcCurdyStatement.pdf>
- McCurdy, J. (t.y.). *Gilded Water Lily*, <https://jennifermccurdy.com/currentwork.shtml>
- McCurdy, J. (t.y.). *Lotus Nest*, <https://jennifermccurdy.com/currentwork.shtml>
- McCurdy, J. (t.y.). *Tsunami Vessel*, <https://jennifermccurdy.com/currentwork.shtml>
- O'Donovan, N. (t.y.). *Teasel Series*. <https://nualaodonovanartist.com/sculptural-work/>
- O'Donovan, N. (t.y.). *Realising Form*. <https://nualaodonovanartist.com/exhibition-images/>
- O'Donovan, N. (t.y.). *Coral-Skeletal*. <https://nualaodonovanartist.com/>
- O'Donovan, N. (t.y.). *Artist Statement*. <https://nualaodonovanartist.com/>
- Pathak, S. (2019). Biomimicry: (Innovation Inspired by Nature). *International Journal of New Technology and Research (IJNTR)*, 5 (3), 34-38.
- Romecki, D. (t.y.). *Super Storm*. <https://www.deniseromecki.com/portfolios/featured/superstorm/>
- Romecki, D. (t.y.). *Interconnected*. <https://www.deniseromecki.com/>
- Romecki, D. (t.y.). *Surf's Up*. <https://www.deniseromecki.com/portfolios/waves/>
- Romecki, D. (t.y.). *About*. <https://www.deniseromecki.com/about-1/>
- Unsworth, C. K., Shyam, V. (2022). Toward Systematic Nature -Inspired Problem- Solving For Aerospace Applications And Beyond. *Biomimicry for Aerospace Technologies and Applications*, 63-79.
- Zari, M. P. (2018). *Regenerative Urban Design and Ecosystem Biomimicry*. Routledge.