

Research Article

Corresponding Author:

Masoumeh KHANZADEH

Submission Date

14 / 10 / 2019

Admission Date

10 / 12 / 2019

Author(s)Masoumeh KHANZADEH¹**ORCID No:**

0000-0003-4606-0490



Bio Design Method; Learning Nature In Line With Technology

How to CiteKHANZADEH M. (2019). *Bio Design Method; Learning Nature In Line With Technology*, Journal of Environmental and Natural Studies, Volume, 1, Issue 1, Pages, 11-18**ABSTRACT:**

Due to the rapid growth of industrialization, many illnesses were overcome in a short time and led to long-term life to human beings. Despite this, it has caused negative effects on human life as it causes environmental damage and pollution. Human beings have been in close relationship with nature for centuries and inspired by it. Researchers consider nature as a model, interacted with it and sampled it. With this method, the hypothesis of being able to help pave the way for today's problems in the near future was developed. Biodesign is derived from the words life and design. It means application of biological systems and methods in modern technology and designs. Biomimetic is a science that allows designers and engineers to study biological patterns and physiological functions. Owing to this science, new tools and devices were developed structurally and functionally similar to live models. In this paper, other disciplines which are related to nature and nature-human interaction and approaches are examined. Inspiration from nature, imitation of existing phenomena, learning of nature and approaches to the relationship between form, mechanism and function of biological organisms are examined.

Keywords: Nature, Pattern, Design, Biodesign.

Özet

¹ Assit.Prof.Dr. Sakarya University, Art, Design and Architecture Faculty, Architecture Department
masumehkhanzadeh@gmail.com



Sanayileşme hızlı büyümesiyle birlikte kısa sürede birçok hastalık vakasını yenerek uzun süreli yaşamaya yol açmıştır. Ancak bunlara rağmen çevrenin tahribatı ve kirlenmesine sebep olduğu için insan hayatını olumsuz yönde etkilemiştir. İnsanlar yüzyıllar boyunca doğa ile yakın ilişki içinde olup ondan ilham almıştır. Araştırmacılar; doğayı bir model olarak ele alıp etkileşimde bulundurup ve örneklediler. Bu yöntem ile yakın gelecekte bugünün sorunlarının önünü açmaya yardımcı olabileceği hipotezi de geliştirildi. Biyotasarım; yaşam ve tasarım kelimelerden türetilmiş ve modern teknoloji ve tasarımlarda biyolojik sistem ve yöntemlerin uygulanması anlamına gelmektedir. Biyomimetik, biyolojik kalıpları ve fizyolojik işlevleri tasarımcılar ve mühendisler tarafından incelemelerini sağlayan bir bilim dalıdır. Bu bilim sayesinde yapısal ve işlevsel olarak canlı modellere benzer yeni araçlar ve cihazlar geliştirildi. Bu yazıda diğer disiplinlerin doğayla ilişkili olduğu ve doğa- insan etkileşimi ve yaklaşımları incelenmiştir. Doğadan esinlenme, var olan olguları taklit etmek, doğayı öğrenmek ve biyolojik organizmaların biçim, mekanizma, işlev ilişkilerine olan yaklaşımlar incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Doğa, Olgu, Tasarım, Biyotasarım.

Biyo Tasarım Yöntemi; Teknoloji Doğrultusunda Doğayı Öğrenmek

Giriş

İnsan yaratıcılığı fikirleri hızlı gelişme ve evrime yol açtı. Aynı zamanda sanayileşmenin yüksek hızı çevrenin kirlenmesine ve doğal kaynakların tükenmesine yol açmıştır. İnsanlar tarafından sanayileşme ve kaynakların tüketilmesi doğayı baskı altında bırakmıştır. Günümüzde doğanın yok olması tehlikesi ve zararın geniş boyuta ulaşması nedeniyle ekolojik sorunların çözülmesi ve doğaya duyarlı olmanın önemi ve zorunluluğu arttı. Durumun devam ettiğinde insanlığın hayatta kalması ve geleceği için ciddi bir tehdittir. Bu bağlamda doğanın kırılma noktasına geldiğini ve tüm çalışmaların doğaya karşı hassasiyeti, olumsuz değişikliklerin azaltılması ve hatta onarılmasına yönelik disiplinler arası sorun çözme işbirliği başlamıştır. Doğal özellikleri kullanılarak doğayla uyumlu ürünler için bir yeniliğin temeli olarak yeni yöntemler geliştirildi. Mühendislik ve tasarım dallarında çözüm yolları arayışının sonucu olarak, alternatif ürünler ve hizmetler bulunması kritik ve sorunlu hale gelmiştir. Bu durumda mühendis tasarımcılar; doğanın kuvvetlerini izole ve kontrol ederek gücün üstesinden gelip işlevleri mekanize etmenin tersine doğal sistemlerle entegrasyon yoluyla gelişmiş ekolojik işlevini elde etmesi planlandı. Biyolojik değişimler ve büyüyen yapıların kullanılması halinde doğal ekosistemlerin bozulma potansiyeli kullanılsa da, biyolojik sistemlere daha tutarlı bir yaklaşımın faydaları bu risklerden çok daha fazladır.

Biyotasarım ve Anlamı

Doğadan esinlenmek tüm disiplinlerde ilgi alanı olmuştur ve farklı açılardan incelenmiştir. Organik mimarlığın sezgileri; aydınlanma çağı sırasındaki Romantizm felsefesine dayanmaktadır. Rasyonalizm ve şüphecilikle birlikte epistemoloji, insan bilgisi çalışması gibi çeşitli görüşlerden biridir. Romantizm; hedeften sübjektife geçişi temsil eder Empiricism; bilginin yalnızca veya öncelikle duyusal deneyimden geldiğini söyleyen bir teoridir. Rasyonalizm ve Empiricism üzerine yapılan aydınlatmanın aksine Romantik; benlik, yaratıcılık, hayal gücü ve sanatın değeri üzerine

kurulmuş bir felsefi yaklaşımdır. Romantizm akımı içebakış, duygulanım ve duyarlılıkla, doğal güçler karşısında duyulan esrime ve doğanın beşeri olaylar karşısında hissedilen aşkınlığıyla tanımlanır(8). Romantizm, toplumu iyileştirmek ve insan durumunu iyileştirmek için gerekli bir ön koşul olarak duygusal öz-farkındalığı vurgulayan felsefi bir harekettir. Sanat ve hayal gücüne yapılan romantik vurgu, bazı aydınlanma figürlerinin mekanik görünümüne doğrudan eleştirel bir tepkidir. Bireye olan romantik vurgu kendini gerçekleştirme ve doğa fikirlerine yansımıştır. William Wordsworth (1770-1850), bireyin topluma ve toplumsal yapıya ihtiyaç duymadan doğayı doğrudan anlayabildiğini düşünüyordu.1960 yılında bir grup Japon mimar yeni bir şehir için öneriler manifestosuyla başlamıştır. Bu görüş kentin esnekliği ve organik bir şekilde gelişmesini savunmuştur. Doğadan esinlenmeyi en iyi şekilde Rem Koolhaas'ın Metabolist hareketi tanımlaması ifade eder: Organik, bilimsel, mekanik, biyolojik, ve romantik kelimeleri birleştirmektedir (Koolhaas, 2006).

Doğadan esinlenmek (Biyoinspiration), biyolojik sistemlerde bulunan çözümlerden ve milyonlarca yıldır meydana gelen biyolojik evrim ve arıtmadan esinlenen yeni malzeme, cihaz ve yapıların geliştirilmesidir. Doğadan esinlenme; yeni fikirler üretme potansiyelinin çok ötesindeki doğa potansiyelden esinlenerek, araştırmadaki konuları yöntem ve teknik açılarından basitleştirebileceği iki önemli özelliğe sahiptir. Bu nedenle diğer yöntemlere göre, araştırmalar daha kolay ve doğrudan iyi bir performans ile sonuçlanır. Sistemlerin basitleştirilmiş modellenmesi ile elde edilmesi beklenen performans miktarı, ilgili biyolojik kontrol süreçlerinin derinlemesine anlaşılmasını sağlar. Teknolojinin temel bilimden uygulamalı bilimlere aktarılması, Biyomimikri'nin sorumluluğudur. "Biyonik"; "biyoloji" ve "teknik" terimlerinin oluşun, biyoloji veya doğanın yapay organlarının kullanımı anlamına gelmektedir (Steele, J.E.1960). Doğada var olan sistem ve organizmaların yaşam bilgilerini teknik sorunların çözme yöntemi ve uygulama sanatıdır. Farklı dönemlerde insanlar yaşamlarını ve ihtiyacı olan ekipmanlarını pek çok yönden doğadan ilham almıştır. Schmitt, O.H.(1969), doğa modellemesi terimini icat eden ilk kişi ve bunu estetik ve teknoloji için bir dönüm noktası olarak adlandırdı. Doğa bilimi alanında Benyus, J. M. (1997) kendi kitabını, doğadan bir model (Biomimicry) olarak yazdı. Bu kitapta Biomimicry ve doğadan ilham teknoloji geliştirme ve ürünlerinin yeniçağına ulaşmanın bir yolu olmasını vurgular. Biyomimikri araştırmaları birkaç adımdan oluşur ve bu yöntem tasarım, verimlilik, hizmetler ve kullanım için kullanılabilir.

Doğayı Referans Almak

Günümüze kadar tüm organizmalar, en uygun olanın hayatta kalması ve doğa şartlarına uyum sağlaması ile gelişti evrilmiştir. Örneğin, DNA'da ve ya mikroskobik canlıların mikro yapısında uzun bir süre boyunca evrim ve hayatta kalmak için kullanılan kompakt ve gizli teknolojilerden öğrenebiliriz. Bataklıklardan tek hücrelilere kadar doğal sistemin mekanizmaları yaşam bilimleri araştırmalarıyla hızla çözülür analiz edilir ve anlaşılır hale gelmektedir. Özünde güzel dediğimiz doğal formları oluşturmak milyonlarca yıldır süren uzun bir evrimin sonucudur. Doğal biçimler; yüzyıllar boyunca iklim, barınma vb. yaşama koşullarını etkileyen dış etkenlere uyum ve çözümler sağlamak için değişip gelişmiştir. Uzun zamandır devam eden bir insan ihtiyaçlarını giderme modeli olan doğa, yeni bir yaklaşımla incelenmeye başlamıştır.

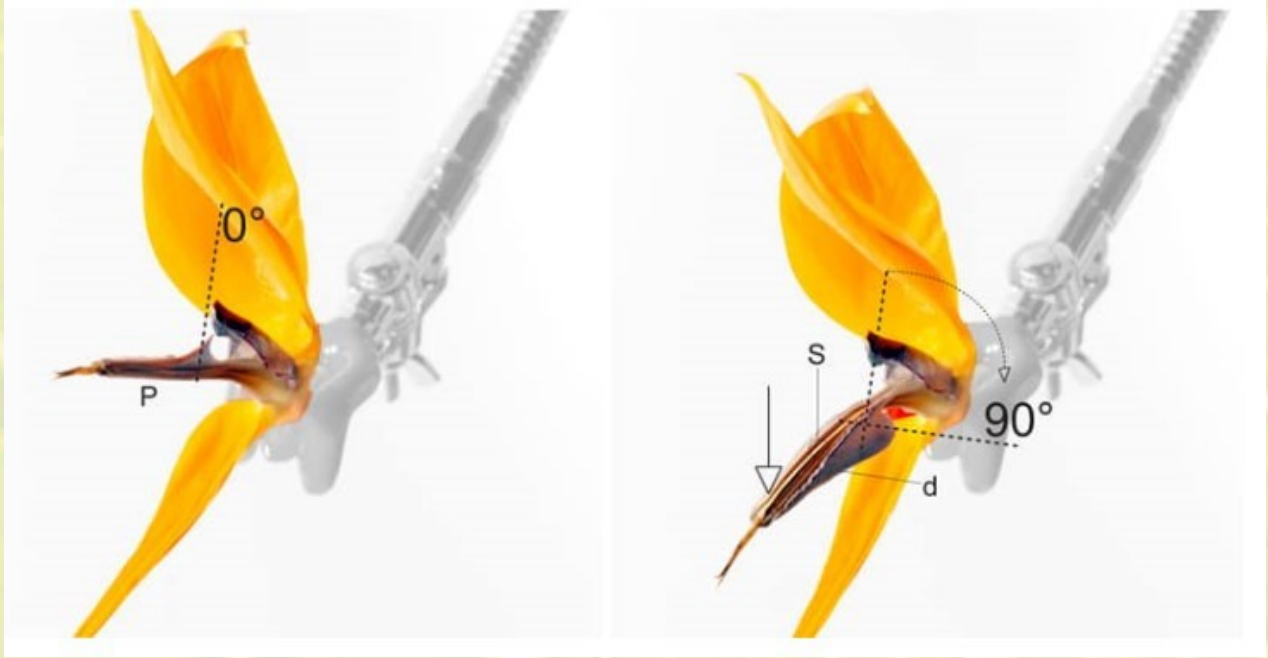


Fig 1: Flactophin mekanizması, Strelitzia Reginae çiçeğin deformasyon yarasından esinlenmiştir.

<https://parametric3d.com/fa/>

Doğadan esinlenme yöntemi ile bir organizmanın işlevi ve mekanizması ortaya çıktığı ilkeler ve bu ikisi arasındaki ilişkiler açıklığa kavuşturulmalıdır. Ayrıca veri tabanında araştırma ve derleme yoluyla farklı materyallerin bilgi ve kullanma becerisi gerekmektedir. 80li yılların sonlarında, tasarımcılar bilgisayar yardımıyla, doğanın karmaşık formlarını ve kalıplarını keşfetme ve yeniden yapılandırma becerisini kazanmıştır. Böylece doğada hareket, büyüme ve evrim daha detaylı incelenip diğer disiplinler için ilham kaynağı olmuştur. Bu yapılar, doğa modellemesinin ilk aşaması olarak organizmada önemli bir rol oynamaktadır. Uygun yapı ve simülasyon bu modellemenin ilk aşamasıdır. Salt taklitten çıkmak adına ilk adım, doğal organın yapısını ve işlevini ve bu ikisi arasındaki kesin ilişkiyi anlamaktır. Organizma ve çevre ile ilgili nano- veya mikro-yapıların işlevinin tanımlanması; Biyomimikri araştırmalarındaki en büyük ve önemli zorluktur. Biyolojinin doğa ve malzeme bilimleri tarihiyle bağlantısıyla önemli ve temel örnekleri bulmak Biyomimikri araştırmasının bir sonraki aşamasıdır. Bir organizmadaki fonksiyonun mekanizmalarını ve minimum enerjilerine ulaşma şeklini belirlemek ve tanımlamak, Biyomimikri araştırılmasında daha ileri bir aşamadır.



Fig 2: Thematic Pavilion Expo 2012 bina cephesi, dolaylı olarak Flactophin mekanizmasından ilham alınmıştır.

Tasarım Süreci

Doğayı takip etme, uyum ve estetik arayışına girme kısacası esinlenme ve ilham alma eğilimi; eski zamanlara dayanmaktadır. Mimarlar doğadan ilham alan tasarımların çevresel zararları azaltmaya yardımcı olabileceğine inanmaktalar. Günümüzde doğadan esinlenmek ve tasarımda uygulanması salt estetikten çok daha faydalı olacaktır. Bu nedenle tasarımcılar her gün doğayı anlamak ve var olan işlevsel, yapısal ve estetik kuralları mimariye uyumlu şekle getirme çabasındadır. Örneğin doğada bulunan yöntemler ile yaşama alanı soğutmak, deniz suyundan tatlı su elde etmek, enerji üretimi vb. insan yaşamını kolaylaştırılır. Bu teoriyi destekleyen araştırmacılara göre doğa temelli tasarımlar slogan olmaktan ziyade her açıdan insan hayatına yararlı olacak bir yaklaşımdır. Bazı durumlarda insanların yardımına gelerek ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Çoğu mimari teorisinin temeli olan insan modelinin eksik olması, insan-çevre ilişkisinin doğasının yanlış anlaşılmasına yol açmıştır. Tasarım sürecinde insana ve çevreye dikkat çekmeye çalışan kalıplar ve açıklanabilir mimarlık kurumlarından yararlandığı için çevresel yaklaşım olarak başlamıştır. Böylece olgu ve kalıp arayış yöntemiyle tasarım fikri oluşturabilendir. Olgu, zaman ve mekan kısıtlamalarından arınmış kapsamlı ve kapsayıcı olan eksiksiz ve duyarlı yaklaşımın bir ürünüdür. Konuya uygun koşullar kullanıldığı takdirde amaçları sağlar. Deneme ve hata yapmaktan kaçınan ayrıca işi en az zaman ve enerji kullanarak yapma olgunun en belirgin göstergesidir. Şablonun ana olgudan ilham alıp ve taklit etme olumlu özelliği sayılmaktadır. Etkisiz eylemlerden ve boş denemelerden kaçınmaktır. Aynı zamanda daha az zaman ve enerji tüketir ve sonuca varılır. Tasarım sürecindeki en tartışmalı ve belirsiz adımlardan biri tasarım fikirlerini veya konseptlerini oluşturulmasıdır. Tasarım süreci nerede başlamalı? Konsept veya ilk fikir nereden geliyor? Yaratıcı fikirlerin yaratılması öğrenme yeteneğine mi yoksa öğrenme yeteneğine mi sahip? Tasarım yöntemi ile fikir

yaratma teknikleri arasındaki bağlantı nedir? Kavramlar basit, kaç kelimeli bir biçimde ifade edilir ve tasarım fikir ve programı gereksinimlerini formüle eder. Tüm projeyi kapsayabilir veya ilgili bir projenin parçası olabilir. John Chris Jones, tasarım uygulamalarının evrimini; ustalık ve sanatkârlığın önemi, çizim yardımı, düzenli ve sistematik tasarım ve günümüz çağında tasarım olarak dört ayrı başlık altında sınıflandırmıştır. Günümüz, teknolojinin hızlı değişimi ya da teknolojiye dayalı sosyal yenilikler çağıdır. Çağdaş zamanlarda modern problem değerlendirme ve keşif yöntemlerinden biri, stratejik ikame ilkesi ve planlı düşüncede yetersiz düşünmenin etkisine izin vermek ya da tam tersidir.

Biyotasarım yönteminde tasarım süreci doğadaki fenomeni (hayvanlar, bitkiler ve tek hücreliler) bulmakla başlar. Diğer aşamalar biyolojik özelliklerin (yaşam ortamı, reaksiyon şekli, sistematik ilişkiler, fiziksel özellikleri) tanımlanması ve son aşama mimari özelliklerine uygulanmasıdır.



Fig 3: Biyotasarım'a dayanan tasarım adımları aşağıdaki gibidir: 1) canlı organizma seçimi
2) biyolojik özelliklerin tanımlanması 3) yaşam ortamının incelenmesi 4) reaksiyonlar
5) fiziksel özellikler 6) sistematik ilişkiler

Tasarım süreci hipotezleri ve hipotez testlerini içerebilir, ancak nedensel ilişki olarak da ifade edilemez. Aksine, bu işlem süreci kısmen değişim ve düzensizlik ilişkisi ile çalışır. Profesyonel tasarım neredeyse her zaman sezgi ve sistematik yaklaşımın birleşimidir. Yaratıcı Biyo-Mühendislik; doğadaki biyolojik yöntem ve sistemler kümesini mühendislik ve tasarımda kullanma yöntemidir. Modern teknolojilerin şekillenebileceğini düşünebileceğimiz üç biyolojik seviye vardır: Yapı / Mekanizma / Form

1. Doğal üretim yöntemlerinin taklidi (ana yapı ve sistem)
2. Doğada bulunan mekanizmayı taklit etmek (mekanizmalar ve işlevsel öğeler)
3. Sosyal davranışa ve organizmaya dayalı organize ilkeleri incelemek (biçim açısından duyuşal algılar)

Bugün tasarım bir bireysel faaliyetinden daha ziyade birçok disiplini içeren bir süreçtir. Bu bağlamda tasarım modelleri; çevresel modeller ve sistematik modelleri olarak iki gruba ayrılabilir. Sistematik yaklaşım, tasarım sürecini sıralı adımlar gerektirdiğini gören modelleri tanımlamak için kullanılır. Bu aşamalar birbirinden ayrıdır ve her aşamanın başlangıcı bir önceki aşamanın tamamlanmasını gerektirir. Mantıksal modeller, diğer disiplinlerde karar verme ve problem çözme süreçlerine katkıda bulunurlar ve bilimsel fikirlerin ve ilkelerin tasarım sürecine uygulanabileceği varsayılır. Bu yaklaşımın savunucuları, tasarım sürecinde insanın gözlemlenebilir davranışını haklı çıkarmak için, akılda temel bilgilere ve ilişkili davranışlara dayalı olarak işlenen bir

programın başlatılması gerektiğine inanmaktadır. Aslında, canlıların uygun adaptasyona sahip yapı ve malzemeleri zamanla doğal seçim yoluyla evrildi. Doğa makro ve Nano ölçeklerde, onarıcı yeteneği, farklı ortamlarda tolerans ve direnç gücü, hidrofobiklik ve güneş enerjisi kullanımı gibi mühendislik problemlerini mükemmel bir şekilde çözmüştür. Biyomorfik mineralizasyon; biyolojik yapıları model olarak kullanarak doğal canlılara benzer şekil ve yapıdaki ürünler üretildiği bir tekniktir. Diğer malzeme üretim yöntemlerine kıyasla biyomorfik mineralizasyon kolay, çevre dostu ve ekonomik olarak avantajlıdır.

Bilim ve tasarım da süreçler arasında fark vardır. Mazzoleni; bilimde fikir ve teoriler değişkendir, hipotezler tam kanıtlanmadığı için sürekli test edildiğini söyler. Ancak tasarım; genel ilkelerin bilgisi ve araştırmasına dayalı ve sonuç olarak belirli çözümlere yol açan bir Tümdengelim (akıl yürütme) sürecidir. Doğanın yarattığı duyguların çoğu ince ve kavraması zordur. Ancak, somut unsurlarının üzerimizdeki gözlem veya etkisi ile ortaya çıkar. Doğa tüm değişkenlerin nedenidir ve ayrıca mekansal yapısal görsellik ve estetiği öğretme yeteneğine sahiptir. Mimarlıkta ise tarihi ve arka planı incelediğimizde, kalıplar belirlenir ve bazen türler, modeller veya arketipler olarak adlandırılan bu olgular, mimari gelişiminin ana itici gücü olmuştur. Frank Lloyd Wright'a göre organik mimari, boşlukları tutarlı bir bütünle bütünleştirme çabasıdır. Doğa; şaşırtıcı olarak katmanlı yük mekanizma niteliğine sahiptir. Formlar; büyümenin tüm aşamalarında kendilerini etkileyen kuvvetler ve yükler tarafından oluşturulmaktadır. Böylece kabuk, zar, bağlantı mekanizması, Hafif strüktür ve verimli mekanlar doğal olarak oluşur.

Sonuç

Gelecekteki dünya teknolojinin geliştirilmesi, güçlü bir şekilde canlı sistemlerin altında yatan ilkeleri ve sistemler arasındaki ilişkiyi anlamamıza ve bunlardan yararlanmamıza bağlı olacaktır. Biyomimetik, biyolojik sistemlerin çalışma, biçim ve mekanizma prensiplerine damıtılmasıyla yaratılan yeni bir tasarım ve teknolojilerin geliştirilmesidir. Biyomimetik araştırmaları iki temele hizmet etmektedir. Birincisi doğal sistemde var olan teorileri yapılandırılmış biyomimetik tasarımlarda uygulanması ikincisi ise bilim ve mühendislik sorunlar için zarif, verimli ve sürdürülebilir çözümler sağlamasıdır. Böylece doğadan esinlenmek her bakımdan canlı sistem bilgisini teknik problemlerin çözümünde uygulama sanatıdır.

Yeşil ve doğa ile uyum içerisinde olan teknolojilerin gelişmesi sonucunda kararlı ve verimli bir gelecek inşa edilebilir. Biyomimikri, karmaşıklığı, biyolojik çeşitliliği ve bir arada yaşamayı birbirine bağlamayı ve tasarım ilkelerinin öncülleri olarak kullanmayı amaçlamaktadır; burada tasarım incelemesinin başlangıç noktası tek bir öge içerdiğinde bile, gelişimi tam bir sistemin parçası olarak anlaşılmalıdır ve doğa ve insan ile ilgilidir. Yerleşik bileşenler, faydaların bir arada var olmasına izin verir. Aslında, doğada var olan tüm mekanizmalar üç ana öğeden oluşmuştur; yapı, mekanizma ve biçim. Böylece mevcut işlevsellik, biçim ve malzeme ilişkiler öğrenme ve inceleme sırası bu şekildedir:

- Biçim analizi (temel form, orantı ve boyutların belirlenmesi)
- Mekanizma analizi
- Fonksiyon analizi
- İlişki analizi (biçim, mekanizma, işlev)

Disiplinlerin yakınsamasını sağlayan olması Biomimicry insanların doğa ile bir arada yaşamalarında temel bir rol oynar. Biyotasarım doğası gereği, yaratıcı teknolojilerle insan yaşamını iyileştirebilecek doğa modellenmesidir. Bu bilimin temeli, yeni gelişme için doğadan daha iyi bir model olmadığı fikrine dayanmaktadır ve bu fikir işlevsellik ve verimlilik açısından iyi sonuçları sağlamıştır. Bu nedenle Biyomimikri; doğa hakkında öğrenme ve daha sonra ekosistemin biçimi, süreci ve biyomun modellenmesi ile daha sürdürülebilir tasarımların geliştirilmesi için kullanılır. 21. yüzyılın ve sonrasında ilk on yıllarında, sanayileşmeye ve dijitalleşmeye yol açan güçler sürdürülür, ancak çevresel açıdan zararsız tasarım ve uygulamalara olan gereksinimin gözden geçirilmesi gerekir. Bu olguya erişmek için, ileri teknolojilerin doğurup geliştirilmesini sağlayan temel bilimleri, bilişsel bilimleri ve bilgeliği bilmek gerekir.

Reference

- English Language and Literary Criticism; By A.s. Kharbe
Hagan, S. (2001), Taking Shape: A New Contract Between Architecture and Nature, Architectural Press, St.Louis,USA.
Schmitt, O.H.(1969).Some interesting and useful biomimetic transforms. Third International Biophysics Congress Boston, MA.
Muthu, S.S.(2005).Handbook of Sustainable Apparel Production. CRC Press.
Biomimetics: forecasting the future of science, engineering, and medicine, International journal of nanomedicine, Vol.10, PP. 5701-5713
Benyus, J. M. (1997).Biomimicry,William Morrow New York.
Sharr, A.(2007)Mimarlar için Düşünürler /Mimarlar için Heidegger. YEM Yayın , Routledge.
Gertik, A., (2012). Biyomimes Anlayışı ve Bu Bağlamda Günümüz Kuzey Kıbrıs Mimarisine Eleştirel Bir Bakış, Yakın Doğu Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi Mimarlık Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Lefkoşa.
Uç Zeytün, B.(2014). Mimari Tasarımda Biyomorfik Yaklaşımlar, Yüksek Lisans Tezi, Lefkoşa.
Koolhaas, R., (2006). Kapsül Mimarisi, Tasarım Mimarlık, İç Mimarlık, Görsel Sanatlar Dergisi, s.104.
Roger Jones; <https://www.philosopher.org.uk/index.htm>, Erişim tarihi 20.12.2019