

Biyobenzetim

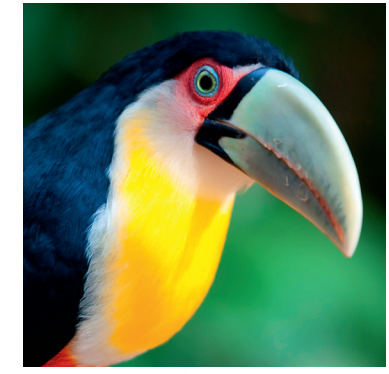
Doğadaki hemen hemen her şey, yeni bir icat ya da teknolojik bir gelişme için kıvılcım olabilir. Mühendisler ve tasarımcılar teknolojik problemlere çözüm bulmak amacıyla çoğunlukla doğaya başvuruyor. Biyobenzetim araştırma alanı sayesinde bilim insanları doğadaki sınırsız uyumu, tasarımları ve sistemleri örnek alarak yeni teknolojik ürünler, malzemeler, mekanizmalar ve sistemler geliştiriyor. Üretilen malzemeler özellikle nanoteknoloji, robot ve ulaşım teknolojisi, yapay zekâ, tıp endüstrisi, inşaat ve askeri donanım gibi alanlarda kullanılıyor. Doğadaki tasarımlar en az malzeme ve en az enerji ile en fazla verimi almaları, kendi kendilerini onarma özellikleri, geri dönüşümlü ve doğa dostu olmaları, sessiz çalışmaları, estetik yapıları, dayanıklı, esnek ve uzun ömürlü olmaları bakımından yeni teknolojilerin yolunu açıyor.



Kuş Gagası ve Dünyanın En Hızlı Treni: Bir balıkçıl olan yalıçapkını çok özel gagası sayesinde hiç su sıçratma sesi çıkarmadan suya dalar. Japonların geliştirdiği, dünyanın en hızlı giden yolcu treninin çok rahatsız eden gürültü problemine bu kuşun gagası sayesinde bir çözüm bulunmuş. Trenin burun kısmına bu kuşun gagasının şekli verilince tünelden çıkarken çıkan korkunç ses ortadan kalkmış. Yeni tasarımı sayesinde tren, hem daha sessiz hem de daha verimli bir şekilde %10 daha hızlı yol gidiyor.

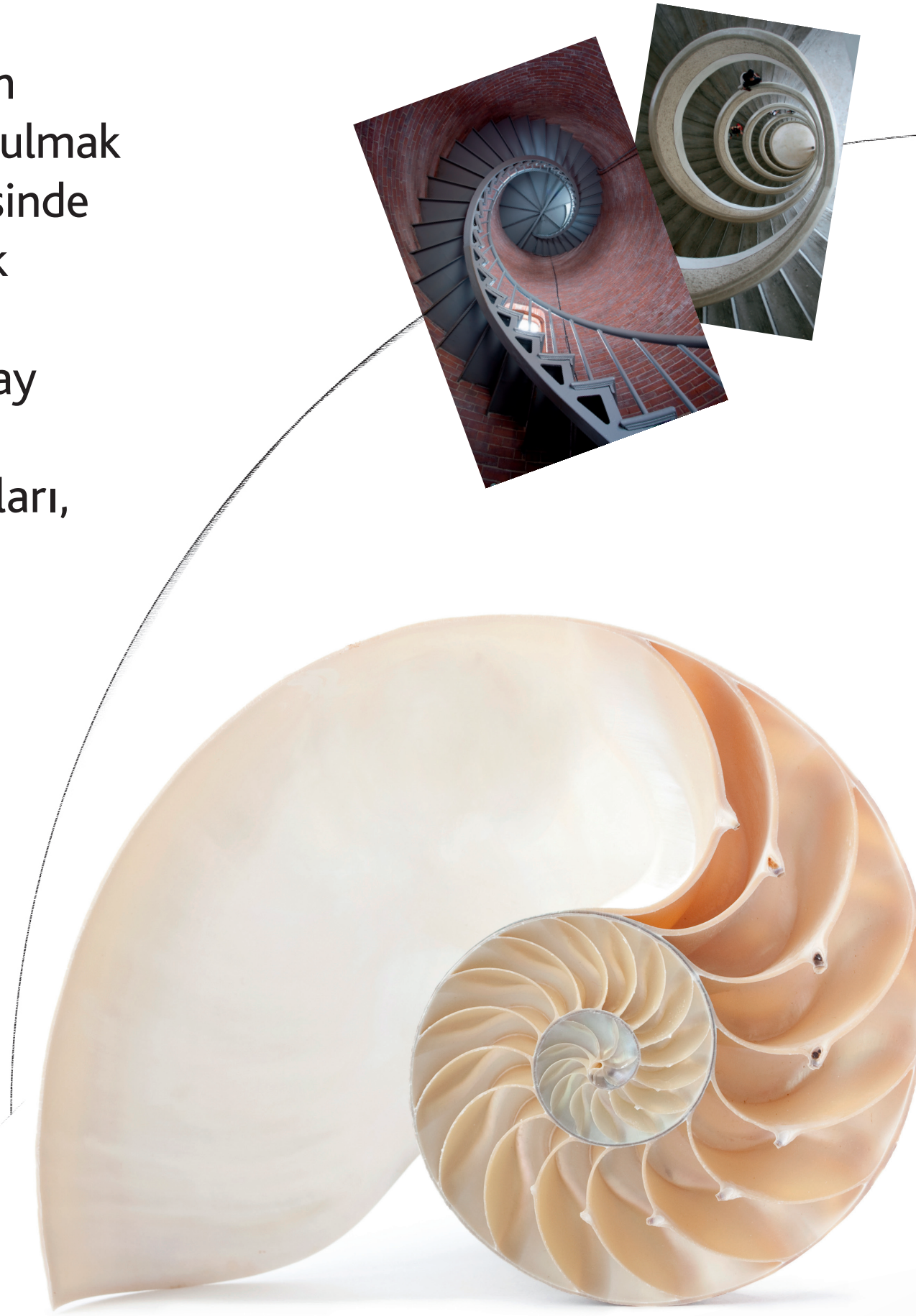
Kuşların Gagaları ve Hafif Ama Sağlam

Uçak ve Otomobil Modelleri: Güney Amerika'daki Yağmur Ormanları'nda yaşayan tukanların, uzunlukları 15-23 cm arasında değişen çok büyük gagaları var. Gaganın hem sağlam, hem de hafif olmasını sağlayan köpük benzeri bir yapısı var. Yapısında keratin proteini bulunan gaganın yüzeyi üst üste binmiş ufak altıgen levhalar biçiminde birçok katmandan oluşuyor. Yüzeyden farklı olan iç kısım ise küçük kırırlardan ve ince zarlardan oluşan hafif ama sıkı bir köpük biçiminde. Gaganın bu iki bölümlü yapısı otomobil kazalarına karşı koruma amacıyla uyarlanıp otomotiv ve havacılık sektörlerinde kullanılıyor.



Balinaların Yüzgeçleri ve Rüzgâr

Türbinleri: Yüzgeçlerin ön kenar kısmındaki tümsекler suyun direncini %32 oranında azaltırken kaldırma gücünü de %8 oranında artırarak balinaların suda daha rahat yüzmesini sağlar. Bu şekilde tasarlanan rüzgâr türbinlerinin pervanelerinin kanatları sayesinde, türbin başına kazanılan enerji miktarı artıyor. Bu model havalandırma fanları, uçak kanatları ve pervanelerde de kullanılıyor.



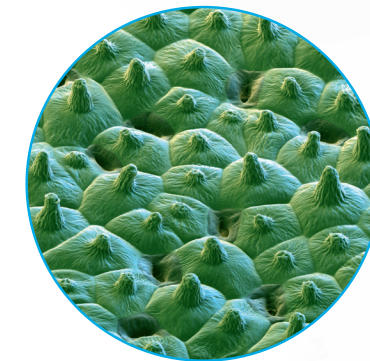
Deniz Kabuklarının Sedefi ve Geometrisi: Deniz kabuğunun kalsiyum karbonat kristali içerikli sedef yapısı taklit edilerek elde edilen, nanoölçekli sentetik kompozit yapı malzemeleri, hafif fakat sağlam askeri araç ve uçak zırhlarının yapımında, inşaat sektöründe, havacılık ve uzay taşımacılığı uygulamalarında kullanılıyor. Ayrıca deniz kabuklarının geometrik yapısı ve altın oran sayesinde birçok matematiksel model, mimari ve sanatsal tasarım geliştirilmiş.

Biyonik Otomobiller: Ağaçlar ve kemikler, üzerlerinde oluşan mekanik gerilmeyi ve baskıyı eşit olarak yayacak şekilde güçlü ve esnek bir yapıya sahip. Mühendisler aerodinamiği iyi, aynı zamanda geniş ve güvenli bir araç yapmak için doğaya baktıklarında sandık balığına ulaşmış. Balık başını ve vücudunu koruyan iskelet sistemi nedeniyle kutu gibi şekline rağmen hızlı yüzebiliyor. Sandık balığının aerodinamiğini ve kemik yapısını taklit ederek üretilen otomobil, o boydaki araçlar arasında elde edilen en düşük hava sürtünme katsayısıyla %20'ye yakın yakıt tasarrufu sağlayabiliyor.

Yapraklar Gibi Kendi Kendini

Onarabilen Güneş Gözelleri: Yapraklar yoğun ultraviyole ışınlara maruz kaldıklarında gördükleri zararı, zarar gören hücrelerin yerine sürekli yenilerini üreterek onarır. Bu şekilde tasarlanan yapay yaprak benzeri güneş gözelleri, özel proteinleri, bakteri ve suyu kullanarak aynı işi yapabiliyor.

Nilüfer Çiçeği ve Kendi Kendini Temizleyen Boya Malzemeleri: Nilüfer çiçeğinin yapraklarının yüzeyinde 5-10 mikrometre (milimetrenin binde biri) yüksekliğinde ve birbirinden 10-15 mikrometre mesafede çok küçük, tümsек şeklinde tepelikler var. Her biri yaklaşık 0,1 mikrometre genişliğinde olan tümsекler yaprağın yüzeyinde engebeli bir yapı oluşturuyor. Bu tümsекler balmumu kıvamında, hidrofobik yani su sevmeyen bir maddeyle kaplı. Bu girintili çıkıntılı yüzey şekli sayesinde su damlacıkları ve kirleri yaprağın yüzeyine tam temas edemiyor; yaprağın üzerine gelen bir su damlacığı aşağı doğru yuvarlanırken kirleri de söküp beraberinde kolayca sürüklüyor. Yağmur damlalarıyla temizlenen yapraklarda mikroorganizmalar bile tutunamıyor. Böylece bitki hem toz ve kirden, hem de hastalıklardan korunuyor. Bitkinin bu özelliğinden esinlenerek geliştirilen "Lotusan" isimli silikon bazlı dış cephe boyası kirlenmiyor ve 10 sene garantili olarak satılıyor.



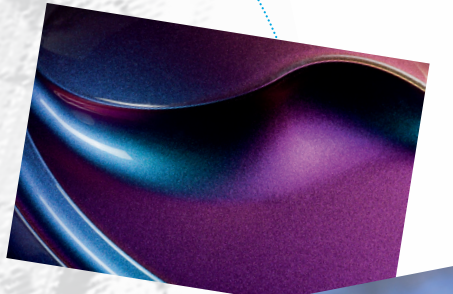
Nilüfer çiçeğinin yaprağının yapısı



Dikenler ve Yapışkan Cırt Cırt Bantlar: Dikenli pıtrak bitkisinden esinlenerek üretilen ve minik plastik iğneleri olan bir bant ve bu banta yapışan tüylü diğer bir banttandır oluşan "velcro" yani cırt cırt bantlar, ayakkabı bağcığından düğmeye kadar birçok şeyin yerine kullanılıyor.



Termit Yuvaları ve Ofis Binaları: Bir böcek türü olan termitlerin (beyaz karınca) inşa ettiği ve yükseklikleri 5-6 metreye kadar varabilen tepe şeklindeki yuvalarda çok detaylı bir mimari göze çarpar. Bir termit yuvasının içi açıldığında süngerimsi bir görüntüyle karşılaşılır. Tüm yuvalarda inşaat yeraltından başlar ve odacıklar yüzeye doğru genişler. Bu yuvaların içinde iç içe geçmiş tüneller, geçitler, havalandırma sistemleri, özel mantar üretim bahçeleri, kraliçe odaları ve güvenlik çıkışları bulunur. Termit yuvalarının tropik bölgelerin sürekli değişen olumsuz dış şartlarını çok iyi izole eden bir tasarımı var. Yuvadaki sıcaklık ve nem oranı, yuva dışındaki şartlar ne olursa olsun sabit kalıyor. Termit yuvalarının özel havalandırma bacaları ve tünelleri örnek alınarak inşa edilen binalardaki ısıtma ve soğutma sistemleri, diğer binalara oranla enerjisi %90 daha verimli kullanılıyor.



Doğal Fotonik Yapılardan Yeni Nesil Optik Malzemeler: Günümüzde birçok canlının kamuflaj, avcılardan korunmak ve avlarını cezbetmek amacıyla kullandığı ışınların kırılarak yayılması, saçılması ve renk yansımaları olgusuna neden olan biyolojik düzenlemeler ve fotonik desenlerin işleyiş mekanizmaları, mühendisler tarafından taklit edilerek optik teknolojide model olarak kullanılıyor. Bu şekilde elde edilen yeni nesil malzemeler sayesinde daha parlak ve canlı görüntüler sağlayan elektronik ekranlar, içme sularındaki zararlı kimyasalları daha hassas bir şekilde saptayan sensörler, bilginin daha etkin ve hızlı bir şekilde depolanmasını, işlenmesini ve iletilmesini sağlayan bilgisayar çipleri tasarlanabiliyor; banka kartlarına güvenlik amacıyla taklit edilmesi mümkün olmayan işaretler koyulabiliyor. Optik sanayisinde üretilen fotonik malzemeler, ışığı seçerek belli bir renkte yansıtan ve ileten ince ve çok katmanlı filtrelerden teleskoplara ve yarı iletken lazerlere, hassas dedektörlerden tıbbi ölçüm aletlerine, yanar döner renkler yansıtan otomobil dış cephe boyalarından kumaşlara kadar pek çok ürünün geliştirilmesinde kullanılıyor.

