



Günümüz mühendisliğinin kullandığı proseslerin aksine doğa, aşağıdanyukarıya doğru (bottom-up) ve daha enerji verimli prosesler ile özgün malzemeler geliştirmektedir. Doğa; toksik olmayan, çok fonksiyonlu ve çevresine cevap verebilen (duyarlı) malzemeler sentezleyebilme kabiliyetine sahiptir.

#### Biyomimetik süreçler çok farklı alanlarda kullanım potansiyeline sahiptir:

- Tasarım ve üretim teknolojileri geliştirme
- Enerji dönüşümü ve depolama teknolojileri geliştirme
- Sinyalleme ve bilgi işlem teknolojileri geliştirme
- Komünikasyon teknolojileri geliştirme
- Algılama, görme ve görüntüleme teknolojileri geliştirme
- Robotik ve navigasyon teknolojileri geliştirme<sup>(7)</sup>
- Yapısal malzeme teknolojileri geliştirme

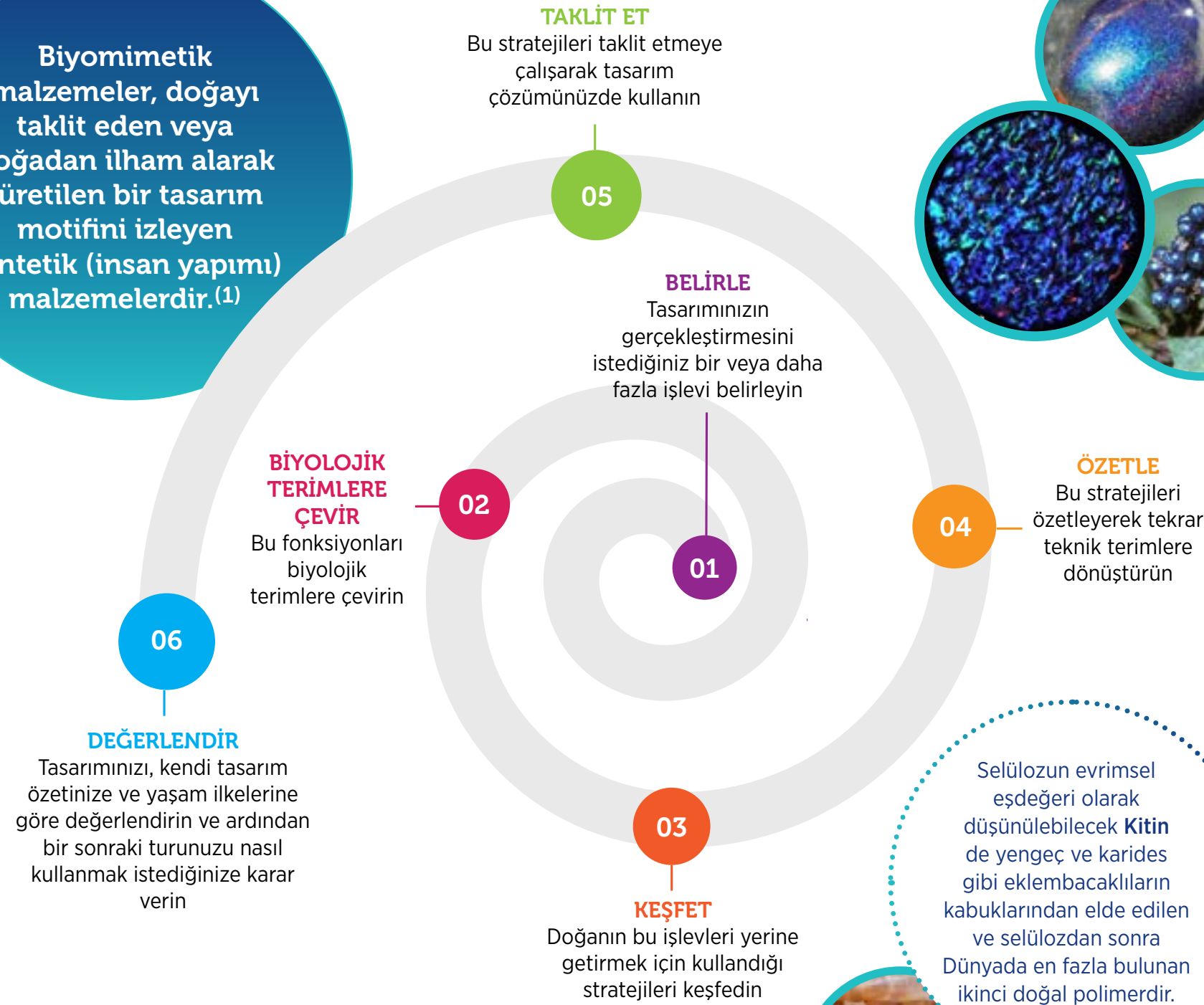
#### Biyomimetik Malzemelerin Farklı Uygulama Alanları:

- **Optik Malzemeler Geliştirme:** Sensörler, Tanı ve Uyarı Sistemleri, Elektronik Ekranlar
- **Yüzey Topografisini Değiştirme:** Enerji sektöründe korozyon önleyici (antifouling) uygulamalar
- **Yüzey Kimyasını Değiştirme:** Kendi kendini temizleyen malzemeler, kendini iyilestiren malzemeler, Yüzey özellikleri geliştirilmiş yapısal malzemeler
- **Kompleks ve Hiyerarşik Yapılar Geliştirme:** Ayırma ve Filtreleme Sistemleri, Kontrollü dağıtım sistemleri

**Nanoselülozdan,** nanokristaller ve nanofiberler üretilebiliyor ve elde edilen bu ileri malzemeler günümüzde çok farklı amaçlar için kullanılabilir.

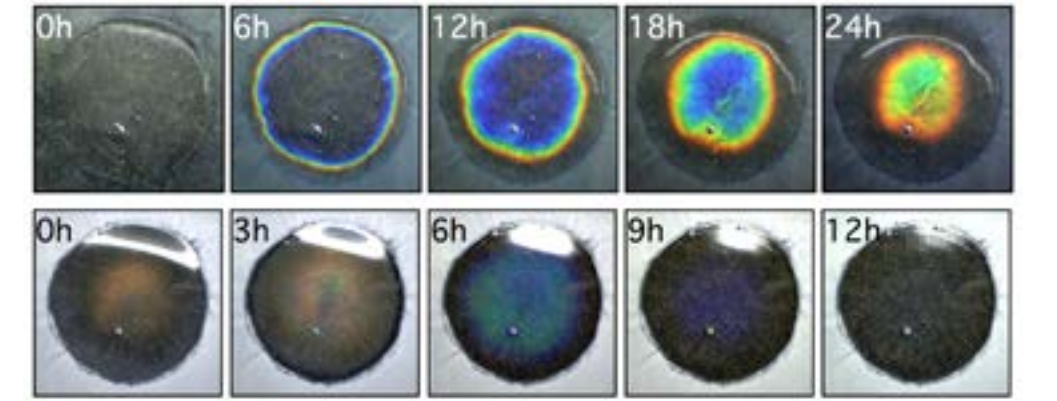
### Biyomimetik Tasarım Spirali<sup>(2,3)</sup>: Biyomimetik süreçler doğrusal ilerleyen süreçler değildir!

**Biyomimetik malzemeler, doğayı taklit eden veya doğadan ilham alarak türetilen bir tasarım motifini izleyen sentetik (insan yapımı) malzemelerdir.**<sup>(1)</sup>



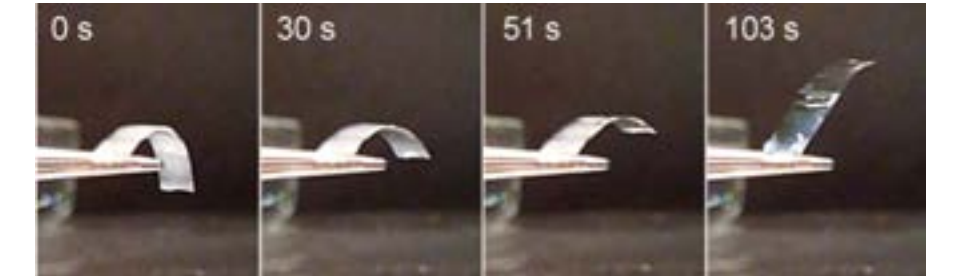
#### Sensörler:

Mermer meyvesi veya "Pollia condensata" olarak bilinen yemişler parlak mavi renklerini tamamen içerisindeki selüloz dizilimleri nedeniyle almıştır. Selülozu kimyasal yollarla nanokristallerine ayırıp daha sonra kendiliğinden yapılanmasını sağlayarak dokunduğunuz zaman basıncı hissederek renk değiştiren **gerinim sensörleri\*** üretilebilmiştir<sup>(4)</sup>. Ayrıca yine selülozu kullanarak farmakoloji ve ilaç endüstrisinde kullanılacak yenilebilir **kolorimetrik sensörler\*\*** ile ilacın içindeki aktif maddenin bozulduğunu ve işlevini yitirdiği zamanı tespit edebilecek özel ilaç kaplaması uygulamaları da geliştirilmiştir.



#### Şekil Hafızalı Fotonik Filmler:

Yine Selülozdan elde edilen nanokristaller ile şekil değiştirebilen ve şekil değiştirdiğinde renk de değiştirebilen ışığa duyarlı filmler geliştirilebilir<sup>(5)</sup>. Bu filmler özellikle farklı biyomedikal uygulamaları için oldukça iyi bir malzeme adayı.



#### Akıllı Ambalaj ve Paketleme Sistemleri:

Gıdaların saklanması sırasında renk değiştirerek gıdanın bozulduğunu anlamamıza yardımcı olabilecek ve plastiklere göre karbon ayak izi çok daha düşük olan kitenden elde edilmiş **biyoplastik paketleme sistemleri** üretilebilir<sup>(6)</sup>.

#### Kaynaklar

- (1) <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/biomimetic-materials>
- (2) <https://toolbox.biomimicry.org/methods/discover/>
- (3) <https://biomimicry.org/biomimicry-design-spiral/>
- (4) <https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2016/cs/c6cs00129g>
- (5) <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acscami.6b10611>
- (6) <https://greennews.ie/crab-sheels-trees-combine-create-new-food-packaging/>
- (7) <https://www.nature.com/news/high-jumping-beetle-inspires-agile-robots-1.22981>

Bu infografik 19 Mart 2020 tarihinde Dr. Ahu Gumrah Parry ile yapılan Ideaport Connect Webinarında araştırmacı tarafından sunulan sözlü ve yazılı bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır. Sayın Ahu Gumrah Parry'ye çok teşekkür ederiz. Ideaport'un bu ve diğer webinarlarına ulaşmak için:

