



Mesleki Eğitim ve Öğretimde Sürdürülebilirlik Becerileri için Biyomimikri Tasarımı

2023-1-EL01-KA220-VET-000158477

KA220-VET - Mesleki Eğitim ve Öğretimde İşbirliği Ortaklıkları

WP3 Biyomimikri süreç tasarımı eğitim modülleri

D3.1 Öz Düzenlemeli Öğrenme Kiti



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Belge Bilgisi	
Proje referansı	2023-1-EL01-KA220-VET-000158477
Çıktı	D.3.1 Öz Düzenlemeli Öğrenme Kiti
Yaygınlaştırma düzeyi	Kamuya açık
Tarih	12.05.2025
Belge sürümü	4
Durum	Nihai
Paylaşım	CC-BY-NC-ND
Yazarlar	Ioana Andreea ȘTEFAN, ATS Ancuța Florentina GHEORGHE, ATS Antoniou ȘTEFAN, ATS
Hakemler	Hariklia TSALAPATA, Tesalya Üniversitesi



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Katkıda Bulunanlar

Christina Taka, Tesalya Üniversitesi

Olivier Heidmann, Tesalya Üniversitesi

Nadia Vlachoutsou, Tesalya Üniversitesi

Konstantinos Katsimantes, Tesalya Üniversitesi

Sotiris Evaggelou, Tesalya Üniversitesi

Apostolos Fotopoulos, Tesalya Üniversitesi

Ahu Simsek, Yakacık Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Stella Regolli, Etudes et Chantiers Corsica ILE

Laura Trevisian, INFODEF

Maria Fernandez, INFODEF

Carlos Vaz de Carvalho, Sanal Kampüs

Marlene Faria, Sanal Kampüs



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

İçindekiler

Katkıda Bulunanlar.....	3
1. Giriş.....	6
2. Let's Mimic Öz Düzenlemeli Öğrenme Kiti.....	8
2.1 Öz Düzenlemeli Öğrenme eğitim yaklaşımı	8
2.2 Öz Düzenlemeli Öğrenmenin Faydaları ve Zorlukları	10
2.2.1 Kendi Kendini Düzenleyen Öğrenmenin (ÖDÖ) temel faydaları	10
2.2.2 ÖDÖ'nin benimsenmesi ve uygulanmasındaki temel zorluklar	12
2.2 ÖDÖ Kitini Taklit Edelim.....	13
3. Let's Mimic ÖDÖ üniteleri	19
3.1 Doğadan ilham alan zorluklar ve çözümler	19
3.1.1 Let's Mimic zorlukları ve çözümleri - Romanya	20
3.1.2 Zorlukları ve çözümleri taklit edelim - Fransa	26
3.1.3 Zorlukları ve çözümleri taklit edelim - Yunanistan.....	29
3.1.4 Zorlukları ve çözümleri taklit edelim - Portekiz.....	33
3.1.5 Zorlukları ve çözümleri taklit edelim - İspanya	36
3.1.6 Zorlukları ve çözümleri taklit edelim - Türkiye.....	39
3.2 Let's Mimic vaka çalışmaları	42
3.2.1 Örnek olayları taklit edelim - Portekiz.....	42
3.2.2 Let's Mimic vaka çalışmaları - Fransa	44
3.2.3 Let's Mimic vaka çalışmaları - Yunanistan.....	46
3.2.4 Let's Mimic vaka çalışmaları - Pomania	47
3.2.5 Örnek olay incelemelerini inceleyelim - Türkiye	51



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

3.2.6 Vaka çalışmalarını taklit edelim - İspanya	53
3.3 Let's Mimic konularının sentezi	54
3.2.1 Zorluklar ve çözümler	55
3.2.2 Vaka çalışmaları.....	59
4. ÖDÖ Değerlendirme.....	62
4.1 Öz değerlendirme için H5P etkileşimli etkinlikleri	62
4.2 Öz değerlendirme için H5P kullanmanın faydaları	64
6. Sonuç.....	66
Kaynakça	67
Ekler	69
Ek I – Bir zorluğun belgelenmesi için şablon.....	69
Ek II - Bir çözümü belgelemek için şablon.....	71
Ek III – Let's Mimic zorlukları	74
Ek IV – Let's Mimic çözümleri	74
Ek V – Let's Mimic vaka çalışmaları.....	74



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

1. Giriş

İnsanlar uzun zamandır ilham kaynağı olarak doğaya yönelmiş ve işlevsel, çevre dostu çözümler geliştirmiştir. Biyomimikri, son yıllarda bir tasarım felsefesi olarak ortaya çıkmış ve yaratıcı zihinlere ilham veren, insan inovasyonunu teşvik eden geçerli bir yaklaşım olarak kabul görmüştür. Biyomimikri tasarımları, hem sürdürülebilirlik hedefleri hem de maliyet etkin çözümler göz önünde bulundurularak oluşturulur. Bu tasarımlar, bireyler ve toplumlar olarak karşılaştığımız zorlukların üstesinden gelmek ve karmaşık insan sorunlarını çözmek için bitkiler, hayvanlar ve doğadan ilham alan formları kullanır. Öğrencilere, inovasyonu etkili bir şekilde beslemek için doğal organizmalardan ve süreçlerden yararlanmalarını sağlayacak beceri setlerini kazandırmak, eğitimde bir öncelik haline gelmiştir.

LET'S MIMIC Projesi, gelecek nesillerin doğanın kaynakları verimli kullanmasını taklit eden, atıkları azaltan ve çevresel etkiyi düşüren sürdürülebilir tasarımlar yaratmalarını sağlayacak becerilerin geliştirilmesine yatırım yapmaktadır.

LET'S MIMIC Öz Düzenlemeli Öğrenme (ÖDÖ) Kiti, sürdürülebilirlik becerilerini geliştirmek için eğitim zorlukları, çözümler ve vaka çalışmaları aracılığıyla Biyomimikri Süreç Tasarımı yoluyla sürdürülebilirlik becerilerini teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Mesleki eğitim öğrencileri, LET'S MIMIC platformunda işbirliği içinde ve/veya kendi başlarına çalışarak Biyomimikri tasarım metodolojisinin adımlarını uygulayacaklardır.

Zorluklar, çözümler ve vaka çalışmaları gerçek hayattaki sorunlara dayanmaktadır ve problem çözme, eleştirel ve analitik düşünme ve yaratıcı düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerinin yanı sıra, ICT ve STEM konularına yönelik çok disiplinli yaklaşımların uygulanmasını gerektirmektedir. Çözümler, doğası gereği, mesleki eğitim öğrencilerinin yaş ve bilgi düzeyini yansıtacak şekilde seçilmiştir.

Belge aşağıdaki bölümleri içermektedir:

- **Bölüm 1**, bu çıktının proje iş akışı içindeki rolüne ve benimsenen yaklaşıma genel bir bakış sunmaktadır.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

- **Bölüm 2**, projenin ÖDÖ yaklaşımını ve Let's Mimic platformunda öz düzenlemeli kalıpları modellemenin faydalarını ve zorluklarını açıklamaktadır.
- **Bölüm 3**, proje kapsamında belirlenen ve pilot uygulama sırasında ÖDÖ ve diğer öğrenme süreçlerini oluşturacak, doğadan esinlenen zorluk ve çözüm örneklerini ayrıntılı olarak ele almaktadır. Ayrıca, sorgulamaya dayalı öğrenmenin temeli olarak belirlenen ve doğrulanmış biyomimikri vaka çalışmaları örneklerini de sunmaktadır.
- **Bölüm 4**, Let's Mimic platformunda modellenen ÖDÖ süreçlerinin değerlendirmesini belgelemektedir.
- **Bölüm 5**, ÖDÖ Kiti belgeleme aşamasının ana sonuçlarını özetlemektedir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

2. Let's Mimic Öz Düzenlemeli Öğrenme Kiti

Biyomimikri perspektifinden bakıldığında, ÖDÖ uygulamalarının benimsenmesi, Let's Mimic Projesi'nin birincil hedef grubu olan ergenlerin biyomimikri metodolojisini benimsemelerini ve uygulamalarını destekleyen temel alışkanlık ve becerilerin oluşturulmasının belkemiğini oluşturur. Bu yaklaşım, karmaşık problem tanımlama ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve pekiştirilmesi ile uyumludur.

2.1 Öz Düzenlemeli Öğrenme eğitim yaklaşımı

Öğretmen kontrolündeki öğrenme ortamının, daha fazla kendi kendine yönlendirilen çevrimiçi eğitimi içerecek şekilde evrimleşmesi, her yaştan öğrencinin hedef belirleme, öz denetim, öz değerlendirme, stratejik planlama, öz motivasyon, zaman yönetimi, öz yansıma, kaynak yönetimi, uyum sağlama ve üstbilis gibi Öz Düzenlemeli Öğrenme becerilerini geliştirme ihtiyacını ortaya koymuştur.

ÖDÖ ortamları, öğrencileri öğrenimlerinden sorumlu olmaya, inisiyatif almaya, öğrenim ihtiyaçlarını teşhis etmeye, öğrenim hedeflerini formüle etmeye, uygun bir öğrenim sürecini destekleyecek kaynakları belirlemeye, uygun öğrenim stratejilerini uygulamaya ve öğrenim çıktılarını değerlendirmeye teşvik ederek, içgüdüsel ve zorlanmadan gerçekleşen öğrenim modellerini oluşturmayı amaçlamaktadır. Öğrenciler, öğrenmelerini ve ilerlemelerini kendi hızlarında planlayabilirler. Bu tür ortamlar, öğrencinin merakından yararlanır ve yaşam boyu öğrenme süreçlerini besleyen değerli alışkanlıklar oluşturur. Öz düzenleme, kişisel olarak anlamlı ve toplumsal olarak değerli hedefleri seçme ve bu hedefleri takip etme kapasitesiyle ilgili olduğu için ergenlik döneminde daha derin bir öneme sahiptir.

Öz düzenleme teorileri, etkinin farklı boyutlarını araştırmış ve Let's Mimic hedef grubu bağlamında, örneğin ÖDÖ'nin ödev, boş zamanlarda fiziksel aktivite ve yaşamdaki amaç üzerine düşünme gibi ergenlik döneminin diğer önemli yönleri ve faaliyetleriyle nasıl bütünleştiğini incelemiştir [1]. Ayrıca, [2]'de vurgulandığı gibi, ergenlik, artan sosyal ve



**Co-funded by
the European Union**

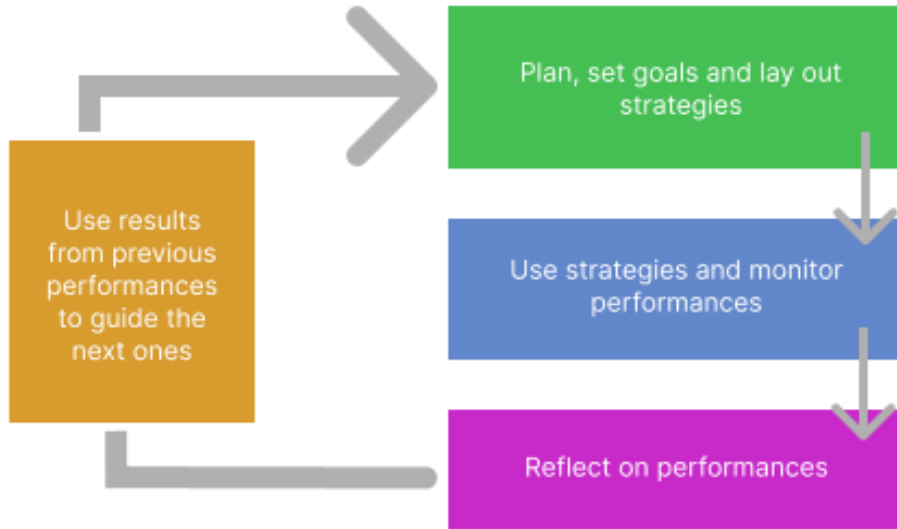
Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

toplumsal talepler ve fırsatlarla birlikte daha geniş bir bilişsel, duygusal ve sosyal deneyim yelpazesinin ortaya çıkmasıyla, öz düzenleme süreçlerinin olgunlaşması için yeni zorluklar ortaya koymaktadır.

Öz düzenleme sürecini tanımlayan üç ana bileşen vardır [3]:

- **Hedef belirleme:** Bireyin hedeflerini tanımladığı ve bu hedeflere nasıl ulaşacağını planladığı aşama.
- Hedefler ile mevcut durum arasındaki tutarsızlıkları **izleme**.
- Davranış-hedef uyumsuzluğunu azaltmak için hedeflerle tutarlı davranışların **uygulanması**.

Öz düzenlemeli öğrenme etkinlikleri döngüsel bir süreç oluşturur. Öğrenciler bir görevi veya bir dizi görevi planlamayı, performanslarını izlemeyi ve elde ettikleri sonucu değerlendirmeyi öğrenirler. Bu adımlar tekrarlanır ve öğrenciler yansıtma yapmayı, ayarlamayı, bir sonraki sürece hazırlanmayı ve yeni bir göreve başlamayı öğrenirler. ÖDÖ süreci herkese uyan tek bir model değildir; bireysel amaçlara, ihtiyaçlara ve belirli öğrenme görevlerine göre uyarlanmalıdır [4, 5].



Şekil1. Öz Düzenlemeli Öğrenmenin Döngüsü [5]



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Teknoloji, öz düzenlemeli öğrenme süreçlerini yönlendirmek, desteklemek ve geliştirmek için giderek daha fazla kullanılmaktadır [6]. Teknoloji, hedef belirleme, planlama, izleme, üstbilişsel bilgi, dikkat ve duygu kontrolü gibi öz düzenlemenin çeşitli yönlerini keşfedebilir [7].

“Let’s Mimic” Projesi ile yakından ilgili olarak, dijital araçların kişisel öğrenme analizlerine nasıl doğrudan erişim sağlayabileceğini ve bu tür araçların, öğrenenlerin aldıkları geri bildirimlere dayanarak durumu kavrama ve harekete geçme becerilerini nasıl geliştirebileceğini, dolayısıyla öğrencilerin inisiyatifini ve uzun vadeli davranış değişikliğini daha iyi destekleyebileceğini [8] ve daha gelişmiş kişiselleştirilmiş destek için bir temel oluşturabileceğini [9] değerlendiriyoruz.

Dijital öğrenme araçlarının başarılı bir şekilde benimsenmesi, büyük ölçüde öğrenenlerin memnuniyetine katkıda bulunma ve motivasyonlarını destekleme yeteneklerine bağlıdır. Motivasyon, öğrenme sürecinde anlamlı ve aktif katılımın sürdürülmesinin ve öz düzenleme uygulamalarının arkasındaki itici güçtür [10].

2.2 Öz Düzenlemeli Öğrenmenin Faydaları ve Zorlukları

Öz düzenlemeli öğrenme (ÖDÖ), sayısız fayda sunar ancak öğrenme içeriği tasarım aşamasında ve Let’s Mimic Platformunda tespit edilen ve ele alınan bazı zorlukları da beraberinde getirir.

2.2.1 Kendi Kendini Düzenleyen Öğrenmenin (ÖDÖ) temel faydaları

1. Akademik performansın artması.

- ÖDÖ uygulayan öğrenciler, öğrenme süreçlerini daha iyi planlama, izleme ve değerlendirme sayesinde daha yüksek akademik başarı elde etme eğilimindedir. Bu öğrenciler, öğrenimlerinden sorumlu olurlar ve hedeflerine karşı daha olgun davranma eğilimindedirler.
- ÖDÖ, öğrencileri kişisel hedefler belirlemeye ve öğrenimlerinin sorumluluğunu üstlenmeye teşvik eder; bu da içsel motivasyonu ve katılımı artırabilir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği’nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı’nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

2. Daha iyi zaman yönetimi.

- Hedeflerini belirleme ve çalışma programlarını planlama sorumluluğunu üstlenen öğrenciler, zamanlarını daha etkili bir şekilde yönetebilir ve akademik ile kişisel sorumlulukları arasında daha verimli bir denge kurabilirler.

3. Artan özerklik.

- ÖDÖ bağımsızlığı teşvik eder ve öğrencilerin daha kendi kendilerine yeten ve dış rehberliğe daha az bağımlı hale gelmelerini sağlar.

4. Gelişmiş metabilşsel beceriler.

- Öğrenciler, yaşam boyu öğrenme faaliyetlerinde verimlilik elde etmek için çok önemli olan öz değerlendirme ve öz yansıma gibi daha iyi metabilşsel beceriler geliştirir.

Etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, ÖDÖ girişimleri ve yardımcı araçların öğrenme sürecini şekillendiren ve yönlendiren temel bileşenleri dikkate alması gerekir:

- **Hedef belirleme:** Öğrenciler, öğrenme görevleri için belirli ve ulaşılabilir hedefler belirlemeyi öğrenirler.
- **Kendi kendini izleme:** Öğrenciler ilerlemelerini düzenli olarak kontrol edebilir ve stratejilerini ayarlayabilir.
- **Öz değerlendirme:** Öğrenme yolları, öğrencilerin kendi anlayışlarını ve performanslarını değerlendirmelerini gerektiren etkinlikleri içerir.
- **Stratejik planlama:** Öğrenciler, kendi bireysel ihtiyaçlarına uygun etkili öğrenme stratejileri geliştirme ve uygulama alışkanlıkları kazanırlar.
- **Zaman yönetimi:** Öğrenciler, zamanlarını verimli bir şekilde yönetmek için programlar oluşturur ve görevlere öncelik verir.
- **Yansıtma:** Öğrenciler, iyileştirilmesi gereken alanları belirlemek için öğrenme deneyimleri ve sonuçları üzerinde düşünmeyi öğrenirler.
- **Teknoloji kullanımı:** Öğrenme süreci, planlayıcılar, hatırlatıcılar ve eğitim platformları gibi Kendi Kendini Düzenleyen Öğrenmeyi (ÖDÖ) destekleyen araç ve uygulamaları entegre eder.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Kendi kendini düzenleyen öğrenme, etkili öğrenmeyi ve kişisel gelişimi kolaylaştırdığı için çok önemlidir. Kendi üzerine düşünmeyi teşvik ederek öğrencilerin akademik performanslarını iyileştirmelerine yardımcı olabilir. Bu öz değerlendirme ve kaynak yönetimi sayesinde, öğrencilerin öğrenme görevlerini nasıl ele alacaklarına dair daha derin bir anlayış geliştirmeleri ve çalışma tekniklerini iyileştirmeleri umulmaktadır. Açıkça belirtmek gerekirse, bu sadece daha iyi notlar almakla ilgili değildir; bu yaklaşımın, öğrencinin zihinsel sağlığını da olumlu yönde etkileyebilmesi, performansları üzerinde daha fazla kontrol sahibi hissetmelerini ve özellikle sınavlar sırasında daha az stres yaşamalarını sağlamasıdır.

2.2.2 ÖDÖ'nin benimsenmesi ve uygulanmasındaki temel zorluklar

1. Motivasyon eksikliği.

- Bazı öğrenciler, özellikle hemen sonuç görmediklerinde veya konuyu ilgi çekici bulmadıklarında, motivasyonlarını sürdürmekte zorlanabilirler. ÖDÖ etkinlikleri, merak uyandırmak, öğrencileri motive etmek ve uzun vadeli katılımlarını dengelemek için yeterli çeşitlilik ve uyarıcılar içermelidir.

2. Öz değerlendirmede zorluk.

- Kişinin kendi anlayışını ve ilerlemesini doğru bir şekilde değerlendirmek zor olabilir ve bu da yeteneklerin aşırı güven veya yetersiz değerlendirilmesine yol açabilir. ÖDÖ değerlendirmesi, ilerlemeyi ve iyileştirme fırsatlarını gösterecek şekilde tasarlanmalıdır.

3. Zaman yönetimi sorunları.

- Daha iyi zaman yönetimi potansiyeline rağmen, bazı öğrenenler, özellikle uzun vadeli etkinliklerde, programlarına uymakta ve zamanlarını etkili bir şekilde yönetmekte zorluk çekebilir.

4. Dikkat dağınıklığı.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

- Karma veya çevrimiçi öğrenme ortamlarında, öğrenenler sosyal medya ve diğer çevrimiçi etkinliklerden kaynaklanan sayısız dikkat dağınıklığıyla karşılaşabilir ve bu da odaklanma ve üretkenliklerini engelleyebilir.

5. Güçlü öz disiplin.

- ÖDÖ, yüksek düzeyde öz disiplin ve bağlılık gerektirir; ancak tüm öğrenenler bu özelliklere sahip olmayabilir veya bunları kolayca geliştiremeyebilir. İşbirliğine dayalı öğrenme, tutarlı alışkanlıkları teşvik edebilecek iyi bir ortam oluşturur.

6. Sınırlı destek.

- Öğretmenlerden veya akranlardan yeterli destek almadan, öğrenenler özellikle ilk aşamalarda ÖDÖ stratejilerini etkili bir şekilde uygulamakta zorlanabilir. Verimli ÖDÖ'yi teşvik edecek doğru ortamı oluşturmak, başarıya ulaşmak için çok önemlidir.

Eğitmciler ve öğrenenler, bu faydaları ve zorlukları anlayarak, ÖDÖ'nin etkinliğini artıran destekleyici ortamlar yaratmak için işbirliği yapabilirler. Tutarlı sonuçlar elde etmek için ÖDÖ planlamasının uzun vadeli olması gerektiğini de dikkate almak önemlidir.

2.2 Let's Mimic ÖDÖ Kiti

Öz düzenlemeli öğrenme (ÖDÖ), öğrenenlerin özerkliğini ve yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirir. Let's Mimic Projesi, çevresel davranış değişikliğini mümkün kılmak amacıyla öz düzenleme süreçlerini araştırmış ve kavramsallaştırmıştır. Bu kit, biyomimikri çerçevesinin adımlarının anlaşılmasını, benimsenmesini ve uygulanmasını desteklemeyi amaçlamaktadır.

Let's Mimic Öz Düzenlemeli Öğrenme Kiti, öğrenenlerin öğrenme başarılarını planlama, izleme ve değerlendirme gibi temel faaliyetleri destekleyerek eğitim yolculuklarının kontrolünü ele almalarına yardımcı olmak üzere tasarlanmıştır. ÖDÖ Kiti, Let's Mimic Platformu üzerinde uygulanmaktadır ve aşağıdaki özellikler aracılığıyla desteklenmektedir:

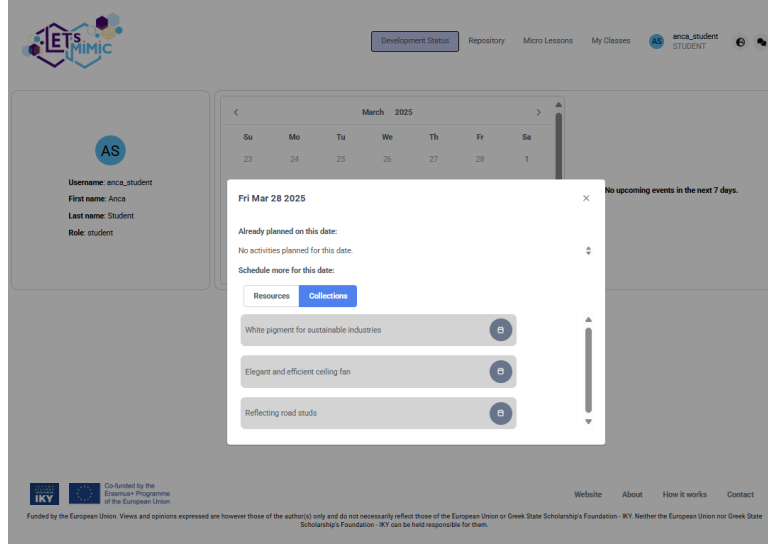
1. Hedef belirleme seçenekleri.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

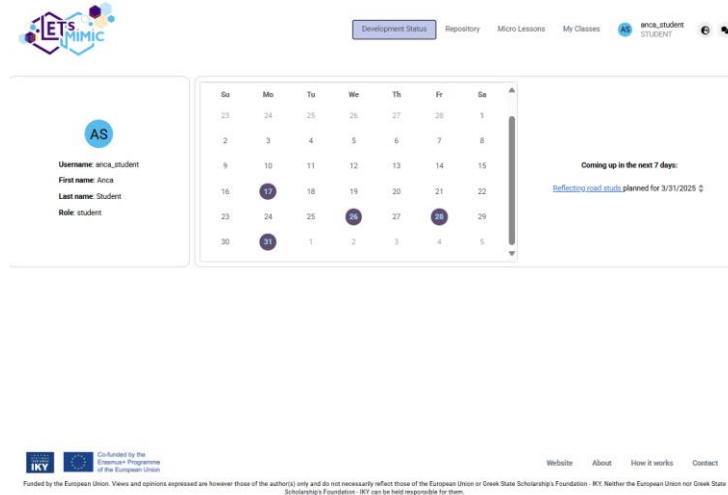
- **Planlayıcılar, takvimler, hedef belirleme bileşenleri:** Platform, öğrencilerin akademik ve kişisel hedeflerini belirlemelerine ve takip etmelerine yardımcı olmak için çevrimiçi bir takvime erişim sağlar. Öğrenciler, platform takvimini kullanarak kısa ve uzun vadeli hedeflerini belirleyebilirler.



Şekil2. Let's Mimic Platformu - planlayıcı

2. İzleme araçları.

- **Kontrol listeleri:** Öğrenciler, takvimlerinde belirledikleri kontrol noktalarını kullanarak günlük görevlerini ve ilerlemelerini takip edebilirler.



Şekil3. Let's Mimic Platformu - takvim



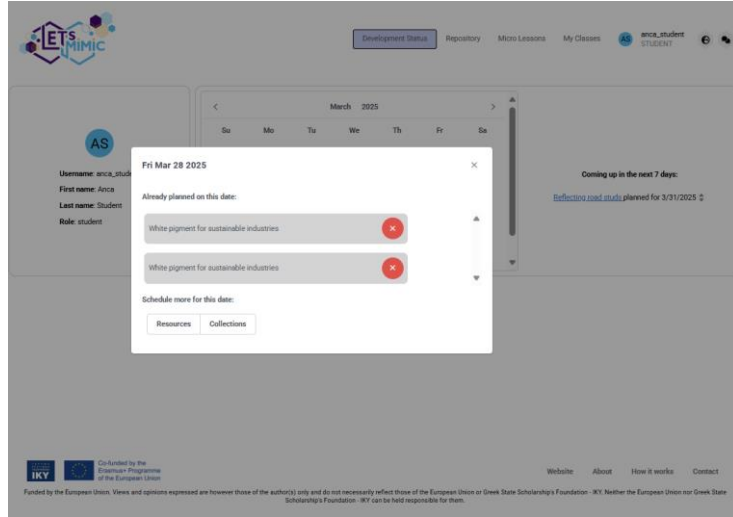
Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

- **Öz değerlendirme formları:** Platform analitiği, öğrencilerin anlayış ve performanslarını düzenli olarak değerlendirmelerine yardımcı olur.

3. Yansıtma araçları.

- **Kullanıcı profilleri/Günlükler:** Öğrenciler, öğrenme geçmişlerini takip edebilir ve öğrenme deneyimleri ile sonuçları üzerine düşüncelerini yazabilirler. Kullanıcı profili, öğrencinin planlaması ve başarıları hakkında genel bir bakış sunar.



Şekil4. Let's Mimic Platformu - planlama

- **Geri bildirim:** Öğrenciler, platform sohbetini kullanarak akranlarından ve öğretmenlerinden geri bildirim alabilirler.

4. Çalışma yardımcıları.

- **Kavram haritaları/Zihin haritaları tasarımı:** Platform, Biyomimikri Çerçevesi temel alınarak yapılandırılmıştır. Bilginin düzenlenmesi ve görselleştirilmesi için bu çerçevenin adımları kullanılmıştır. Anahtar kavramların hızlı bir şekilde gözden geçirilmesini ve ezberlenmesini desteklemek amacıyla bu adımlar genişletilebilir veya daraltılabilir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.



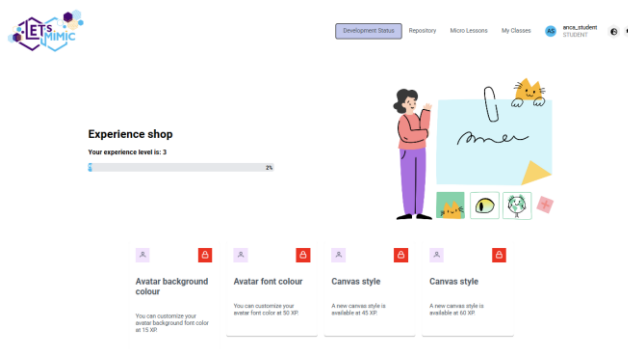
Şekil5. Let's Mimic Platformu – biyomimikri tasarımı

5. Zaman yönetimi.

- Platformda bulunan takvim, öğrencilerin çalışma oturumlarını etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olurken, analiz bileşeni ise farklı görevlere harcanan zamanı izlemelerine yardımcı olur. Bu özellik, öğrencinin sorumluluk bilincini geliştirir, belirli görevlerin planlanması ve kontrolünde verimliliği artırır ve bireyin çabalarının etkinliğini en üst düzeye çıkarır. Ödül sistemleriyle birleştirildiğinde, faaliyetleri kendi kendine yönetme becerisini artırabilir ve motivasyonu yükseltebilir.

6. Oyunlaştırma ve motivasyon.

- Ödül sistemi:** Platform, öğrencilerin ÖDÖ yollarında motivasyonlarını korumak için oyunlaştırma mekanizmalarını ve başarılar için ödülleri entegre eder. Ödül sistemi, motivasyon oluşturmak ve öğrenmeyi pekiştirmek için değerli bir ÖDÖ mekanizmasıdır.



Şekil6. Let's Mimic Platformu - oyunlaştırma mekanizmaları

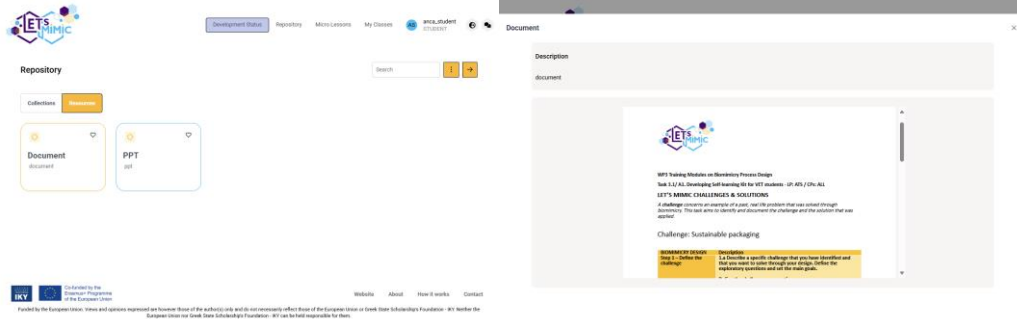
7. Eğitim kaynakları.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

- **Kitaplar, makaleler:** Platform, konu ile ilgili okuma materyallerine erişim sağlar. Öğrenmeyi geliştirmek için modüllere ve birimlere videolar, podcast'ler ve etkileşimli modüllere bağlantılar entegre edilmiştir.



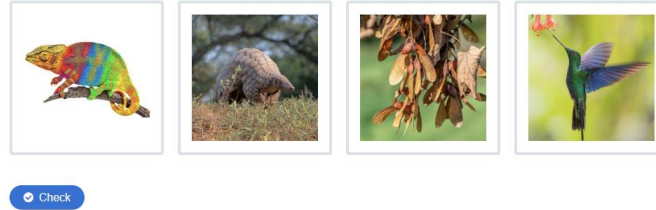
Şekil7. Let's Mimic Platformu - Arşiv

8. Teknoloji araçları.

Let's Mimic Platformu, ÖDÖ yaklaşımının temelini oluşturur. Platform, öğrencilerin kendi kendilerini düzenleyen öğrenme yollarında onları motive etmek ve katılımlarını sağlamak için destek özelliklerini entegre eder.

Natural models - assessment

1. Click on the appropriate image of a natural model that inspired the development of drones.



Şekil8. Let's Mimic Platformu - Değerlendirme

9. Destek ağıları.

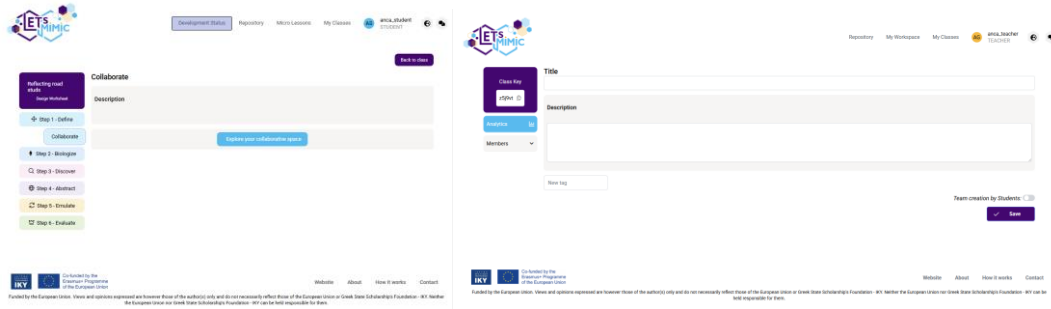
- **Çalışma grupları:** Platform, öğretmenlerin öğrenme sürecini takip edebileceği veya öğrencilerin ekipler oluşturup bu işbirliğini izleyebileceği ortak öğrenme fırsatları sunar. Ayrıca sohbet işlevlerini de bünyesinde barındırır.

Şekil9. Let's Mimic Platformu – Takım Çalışması modülü

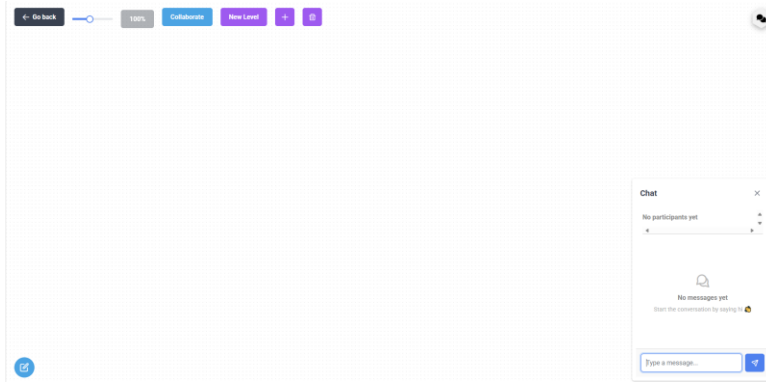


Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.



Şekil 9. Let's Mimic Platformu – Takım Çalışması modülü



Şekil10. Let's Mimic Platformu – Takım Çalışması modülü. Sohbet

- **Rehberlik:** Öğrenciler, rehberlik ve destek için öğretmenlerle iletişime geçebilir.

Let's Mimic Projesi kapsamında, ÖDÖ Kiti, öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği, iletişim, bilgi okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı dahil olmak üzere başarı için gerekli olan 21. yüzyıl becerilerini ve alışkanlıklarını geliştirmelerine yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

3. Let's Mimic ÖDÖ üniteleri

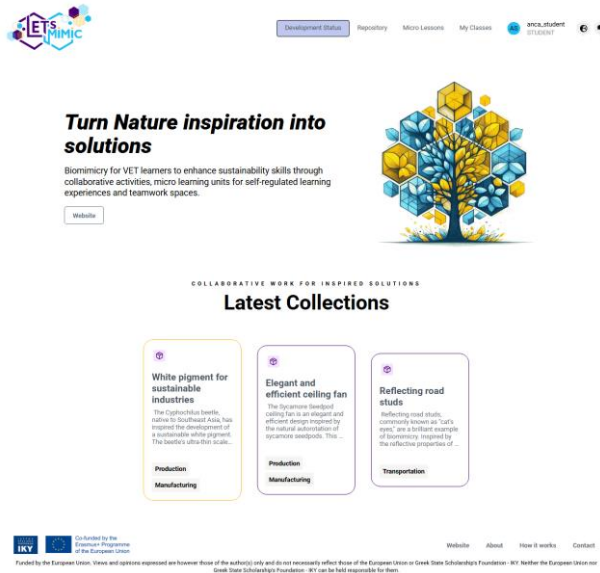
Bu bölüm, Let's Mimic öğrenme ünitelerinin özet bir açıklamasını sunar. Bu üniteler şunları içerir:

- İyi biyomimikri uygulamaları olarak sunulan, doğadan ilham alan **zorluklar ve çözümler**.
- Öğrencilerin biyomimikri yoluyla ele alacakları **açık vaka çalışmaları**.

3.1 Doğadan ilham alan zorluklar ve çözümler

LET'S MIMIC projesi kapsamında, bir **zorluk**, biyomimikri yoluyla çözülmüş geçmişteki gerçek hayattan bir sorun örneği olarak tanımlanır.

Zorluğun tanımlanması, biyomimikri tasarım sürecinde çok önemli bir ilk adımdır ve temel amacı, sonraki adımlar için sağlam bir temel oluşturmaktır. Zorluğu, yenilikçi ve etkili çözümler için olanaklar sunan bir şekilde çerçevelemek çok önemlidir. Biyomimikride çözümler, doğanın zaman içinde kendini kanıtlamış kalıplarını ve stratejilerini taklit etmeye odaklanır.



Şekil11. Let's Mimic Platformu - koleksiyonlar

Aşağıdaki özetler, Let's Mimic ortakları tarafından belirlenen ve belgelenen zorlukları ve çözümleri sunmaktadır. Toplam 21 özet oluşturulmuştur ; bunlar 68 zorluk, 68 çözüm ve



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

70 vaka çalışmasından oluşmaktadır. Tüm birimlerin tam içeriği bu rapora ekli ekte sunulmuştur.

3.1.1 Let's Mimic zorluklar ve çözümleri - Romanya

C01_Renk değiştiren 3D baskılar

Aynı mürekkepten otomatik olarak birden fazla renk üretebilen 3D yazıcılar, farklı endüstrilerde kullanılabilir ve geniş bir kullanım alanına sahiptir. Örneğin, 3D baskılar şu alanlarda kullanılabilir: askeri teknolojide uyarlanabilir kamuflaj, giyilebilir teknoloji ve moda, tıbbi cihazlar ve implantlar ile tüketici elektroniği. Bu yazıcının geliştirilmesi için tasarımında çok renkli ekstruder, gelişmiş donanım yazılımı, yazılım ve uyumlu malzemeler gibi çeşitli unsurlar dikkate alınmalıdır.

S01_Bukalemunların renk değiştirmesinin sırrı

Doğada bukalemun, pigmenti hızla ayarlayan ve farklı dalga boylarındaki ışığı yansıtan kromatofor adı verilen özel hücreler sayesinde renk değiştirir. Bu süreç dış uyaranlar tarafından kontrol edilir ve fazla enerji gerektirmez. Renk değiştiren 3D yazıcının tasarım konseptleri, özellikle yenilikçilik ve sürdürülebilirlik açısından tasarım yarışmasının kriterleriyle büyük ölçüde örtüşmektedir. Bununla birlikte, teknik uygulama ve maliyet yönetimi alanındaki zorlukların üstesinden gelinmesi gerekmektedir.

C02_Sürdürülebilir endüstriler için beyaz pigment

Sorumlu üretim ve tüketim için etkili ve güvenli bir beyaz pigment oluşturmak amacıyla, beyaz renklendirici olarak titanyum dioksit (TiO₂) yerine daha güvenli ve çevre dostu bir alternatif bulunması gerekmektedir. Bunun nedeni, potansiyel kanserojen olarak sınıflandırılan ve parlaklık ve dayanıklılık açısından daha iyi performans sunan TiO₂ nanopartikülleriyle ilişkili sağlık riskleridir. Beyaz pigment, gıda endüstrisi, kozmetik, boya ve kaplamalar, kağıt ve ambalaj, tekstil ve plastikler dahil olmak üzere çeşitli uygulamalarda kullanılabilir.

S02_Cyphochilus böceğinin doğal beyaz pigmenti

Cyphochilus böceği gibi bazı organizmalar, dalga boyu düzeyinde ışığı manipüle eden mikroskobik pullar veya nanoyapılar gibi özel yapılar sayesinde ışığı verimli bir şekilde yansıtır. Bu adaptasyonlar, çevrelerindeki renkleri ve desenleri yansıtarak çevrelerine kusursuz bir şekilde uyum sağlamalarına olanak tanır. Ayrıca, minimum enerji kullanarak kamuflajlarını geliştirmelerine yardımcı olur, böylece kaynaklarını korurken hayatta kalma şanslarını en üst düzeye çıkarırlar.

C03_Verimli soğutma ve havalandırma için bina tasarımı

Yüksek katlı ve çok amaçlı binaların norm olduğu yoğun nüfuslu şehirlerde, geleneksel yakıt bazlı klima sistemlerine bağımlı olmadan binaların içinde istikrarlı ve konforlu bir iç iklim sağlamak için artan ihtiyaç, giderek daha acil bir sorun haline gelmektedir. Kentsel alanlardaki binalarda kontrollü bir iç iklim sağlamak için, konfor sağlarken enerji tüketimini önemli ölçüde azaltan kentsel binalar tasarlamak gerekmektedir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

S03_Termit yuvalarının tünelleri

Termit yuvalarında, konveksiyon akımlarını kullanarak tabandan serin havayı çeken ve üstten sıcak havayı dışarı atan tüneller bulunur. Yuvalar, sıcaklık farklarını kullanarak doğal hava akışından yararlanır ve sirkülasyon oluşturur. Aşırı sıcaklarda bile termit yuvaları istikrarlı bir iç ortam sağlar. Yuva yapısı, yalnızca tasarıma ve doğal hava akışı dinamiklerine dayanarak, sıfır enerji girdisiyle soğutma ve hava akışı sağlar.

C04_Doğadan ilham alan tavan vantilatörleri

İdeal tavan vantilatörleri, düşük hızlarda çalışırken minimum türbülans ve gürültü ile yüksek hava akışı sağlayabilir ve sonuçta konut ve ticari ortamlar için daha verimli ve uygun maliyetli bir çözüm sunar. Bu tür tavan vantilatörleri, konutlarda, ofislerde ve ticari binalarda olduğu kadar, özellikle güvenilir elektrik erişiminin sınırlı olduğu bölgelerde ekolojik evlerde, yeşil binalarda, sürdürülebilir mimari projelerde, kamu binalarında ve kurumlarda da kullanılabilir.

S04_Akçaağaç tohumlarının aerodinamiği

Doğada, akçaağaç tohumunun kanatlarının şekli, havada süzülmesini ve spiral bir hareket oluşturmalarını sağlar. Tavan vantilatörü için akçaağaç tohumundan esinlenen bir tasarım, verimlilik, sürdürülebilirlik ve işlevsellik elde etmek için doğal modellerden ve stratejilerden yararlanır; aynı zamanda düşük hız, minimum türbülans ve gürültü hedefleriyle uyumlu olur ve verimli hava hareketi, sessiz çalışma, dayanıklılık, uyarlanabilirlik ve çevresel sürdürülebilirlik sunan uygun maliyetli bir çözüm sağlar.

S05_Bitkilerde evapotranspirasyon

Dünya çapında uygun tuvalet erişiminden yoksun 2,6 milyar insana güvenli, erişilebilir ve etkili sanitasyon çözümleri sunmak ve savunmasız toplulukların ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanmak için doğadan ilham almak gerekir. Doğadan ilham alan tasarım, savunmasız toplulukların özel ihtiyaçlarını karşılamalı ve elektrik veya su tesisatına bağlı olmadan hijyeni sağlamalıdır. Ayrıca, şebekeden uzak, kırsal ve kriz sonrası bölgelerde hızla uygulanabilir olmalı ve insan atıklarını yönetmek için sürdürülebilir ve çevreye duyarlı bir yol sunmalıdır.

S05_Bitkilerde evapotranspirasyon

Doğa, verimli atık yönetimi ve kaynak geri dönüşümü yoluyla sanitasyon sorunlarına çeşitli çözümler sunar. Örneğin, sulak alanlar bitki köklerinin ve mikrobiyal aktivitenin etkisiyle sudaki kirletici maddeleri filtreler. Bu ilke, atıkları arıtan ve suyu geri dönüştüren sanitasyon sistemlerine uygulanarak temizlik ve ekolojik dengeyi sağlayabilir.

C06_Uçakların güvenliği ve verimliliği

Uzmanlar, uçakların güvenliğini ve verimliliğini sağlamak için kuşların uçuş biçiminden ilham aldı. Askeri ve ticari havacılıkta "V" formasyonu gibi gelişmiş uygulamalar için kuşların uçuş mekaniğini incelerken, kuşların enerji tasarrufu yaptığını ve daha uzun mesafeler uçabildiğini keşfettiler. Kuşların V formasyonunu ticari ve askeri havacılığa uygulayarak, önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlayabilir ve yakıt tüketimini azaltabiliriz.

S06_V Göç eden kuşların uçuş düzeni

Gökyüzüne baktığımızda, V şeklinde bir düzen içinde güneye doğru uçan bir kuş sürüsü görürüz. Bazı büyük kuş türlerinin neden bu şekilde düzenlendiğinin arkasında oldukça ilginç bir bilimsel gerçek yatmaktadır ve bu, özellikle uzun mesafeli göç uçuşları için verimlilikle yakından ilgilidir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Bu uçuş düzeni, tüm kuşların enerji tasarrufu yapmasına yardımcı olur. Büyük kuşlar kanatlarını çırpıktıklarında, hem yükselen hem de alçalan bölümleri olan, girdaplar adı verilen hava akımları oluşur.

C07_Daha çevik hale gelecek drone'lar

Kentsel alanlar, ormanlar, doğal araziler, afet bölgeleri ve askeri bölgeler gibi karmaşık ortamlarda çalışabilen, yüksek hassasiyetli ve daha gizli bir drone yaratmak için doğadan ilham almak gerekir. Bu zorluğun temel amacı, drone'ların çevikliğini ve uyarlanabilirliğini artırarak karmaşık ve dinamik ortamlarda verimli bir şekilde çalışabilmelerini sağlamaktır.

S07_Kolibri'nin hızlı ve hassas uçuşu

Evrin, yüz milyonlarca yıllık çalışma ve doğa dünyasını tuval olarak kullanan en iyi mucittir. Dünyanın en küçük kuşlarından biri olan sinek kuşlarının hızlı ve hassas uçuşu, bilim insanlarını, araştırmacıları ve drone endüstrisini karmaşık manevralar yapabilen uçan cihazlar geliştirmeye ilham vermiştir. Sinek kuşları böcekler gibi uçar, ancak kuşların kas-iskelet sistemine sahiptir. Küçük, hafif gövdeleri ve nispeten büyük kanatları, olağanüstü hızlı ve inanılmaz bir hassasiyetle uçmalarını sağlar.

C08_En hızlı yüksek hızlı trenler. Hızlı tren

Bu yarışmanın ana hedefi, enerji verimliliğini artırırken ve yüksek hız performansını korurken, gürültü kirliliği sorununu, özellikle de "tünel gürültüsünü" ele alan bir yüksek hızlı tren tasarlamaktır. Bu tasarım aynı zamanda genel performansı iyileştirmek için hava direncini azaltmalı, aerodinamik faktörlerin neden olduğu gürültüyü azaltmalı ve trenin hızını ve enerji verimliliğini artırarak daha az elektrik tüketirken daha hızlı seyahat etmesini sağlamalıdır.

S08_Yalıçapkını, Baykuş ve Penguen

Baykuşlar sessiz avcılardır ve uçuş sırasında gürültüyü azaltmak için benzersiz tüy yapılarına güvenirlir. İbükükey yüzleri ve tüylü vücutları sesi emer, bu da uçuşlarını neredeyse sessiz hale getirir. Adalie penguenleri olağanüstü yüzücülerdir ve zamanlarının yaklaşık %75'ini suda geçirirler. Torpido şeklindeki vücutları ve arkaya yerleştirilmiş bacakları, tüylerini kabartarak ve kabarcıklar salarak sürtünmeyi en aza indirir ve 25 mil/saat hıza ulaşmalarını sağlar, ancak bu hızı üç katına da çıkarabilirler. Yalıçapkının baş ve gaga şekli, havada süzülmesini ve suya verimli bir şekilde dalmasını sağlar; havadan suya sorunsuz bir geçiş yapar.

C09_Kesintilere daha az maruz kalan bir metro veya demiryolu ağı tasarlayın

Bu yarışmanın ana hedefi, doğadan ilham alan, değişen yolcu yüklerine ve trafik koşullarına dinamik olarak uyum sağlayabilen, yüksek verimli, dayanıklı ve uyarlanabilir bir ulaşım ağı oluşturmaktır.

S09_Sümük mantarlarında uyarlanabilir davranış ve öğrenme

Beyni olmamasına rağmen, yaygın olarak sümük mantarı olarak bilinen Physarum polycephalum, karmaşık davranışlar sergiler. Besin maddelerini verimli bir şekilde aktarmak için tübüler bir ağ oluşturur. Sümük mantarları geniş bir alanda besin arar ve ardından besin maddelerinin taşınması için ağlarını optimize eder. Optimal koşullarda, çapları 30 cm'nin üzerine çıkabilir. Sümük mantarları, labirentte en kısa yolu bulmak veya besin seviyelerini dengelemek gibi karmaşık problemleri çözer.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C10_Esnek ve dayanıklı sırt çantaları

Bu yarışmanın temel amacı, içeriğini sağlam bir şekilde korurken esneklik ve uyarlanabilirlik de sunan bir sırt çantası tasarlamaktır. Çanta, çeşitli koşullara dayanabilmesi için sağlam ve dayanıklı malzemelerden yapılmalı, çevresel sorumluluğu teşvik etmek için sürdürülebilir malzemeler içermeli ve görsel olarak çekici ve rahat bir tasarıma sahip olmalıdır.

S10_Pangolin pullarının güçlü ve dayanıklı koruması

Pangolin pulları, güç ve uyumluluk sağlayan keratinden yapılmıştır. Üst üste binen altıgen pullar, esneklik ve sağlam koruma sağlar ve pangolinlerin top gibi yuvarlanmasını mümkün kılar. Bu pullar sert ancak elastiktir, çatlamadan bükülür ve çeşitli arazilere uyum sağlar. Birbirine kenetlenen pullar, gerilimi eşit olarak dağıtır ve sırt çantaları gibi esnek, dayanıklı ürünler tasarlamak için fikir verir.

C11_Çok işlevli biyobozunur ayakkabılar

Bu yarışmanın ana hedefi, yenilenebilir, biyolojik olarak parçalanabilir malzemeler ve çeşitli kullanımlar için dayanıklılık, konfor ve uyumluluk sağlayan yenilikçi tasarım tekniklerini kullanarak, ürün yaşam döngüsü boyunca çevresel etkiyi en aza indiren çok yönlü, çevre dostu ayakkabılar geliştirmektir. Tasarım, geleneksel sentetik malzemelerin, kolayca geri dönüştürülebilir veya kompostlanabilir olan yosun bazlı köpük, doğal kauçuk ve organik lifler gibi biyolojik olarak parçalanabilir seçeneklerle değiştirilmesine yönelik yöntemleri araştırmalıdır. Ayrıca, toksik olmayan, çevre dostu yapıştırıcılar ve boyalar içermelidir.

S11_Alg organik maddesinin biyolojik olarak parçalanabilirliği

Yosunlar, fotosentez yoluyla biyolojik olarak parçalanabilir malzemeler üretir; güneş ışığını, karbondioksiti ve suyu karbonhidratlar, proteinler, lipidler gibi organik bileşiklere ve hatta sentetik polimerlerin yerini alabilen aljinat, agar ve karagenan gibi biyopolimerlere dönüştürür. Bu bileşikler doğası gereği biyolojik olarak parçalanabilir ve çevre dostudur. Araştırmacılar, yosun kaynaklı malzemelerin mukavemet, esneklik ve su direnci özelliklerini geliştirerek bu malzemeleri biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabı gibi ürünler için uygun hale getirmeye çalışmaktadır.

C12_Kamu yollarında güvenliği artırmak için yansıtıcı yol çivileri

Bu zorluğun sonucu, yoğun trafiğe ve zorlu hava koşullarına dayanacak dayanıklı malzemeler kullanan, maksimum görünürlük sağlayan, sürücülere yeterli uyarı veren, kesintisiz çalışmayı garanti eden, araçlara zarar vermemek için keskin kenarları olmayan pürüzsüz ve saran bir profile sahip ve mümkünse otomatik çalışmaya izin veren bir tasarım olmalıdır.

S12_Karanlıkta parlayan kedi gözleri

Hayvanların gözleri, çeşitli ışık koşullarında görüşü iyileştiren özel adaptasyonlar sayesinde ışığı verimli bir şekilde yansıtır. Birçok hayvanın retinasında, düşük ışığa duyarlı olan yüksek yoğunlukta çubuk hücreleri ve daha fazla ışığın girmesini sağlayan büyük, yuvarlak göz bebekleri bulunur. Bazı hayvanların gözlerinde, karanlık veya loş ortamlarda görüşü iyileştiren yansıtıcı pigmentler de bulunur. Bu adaptasyonlar, çeşitli ışık koşullarında görüşü iyileştirerek vahşi doğada hayatta kalmayı destekler.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C13_ Sürdürülebilir ambalaj

Bu yarışmanın sonucu, biyolojik olarak parçalanabilir, kompostlanabilir veya geri dönüştürülebilir malzemeler içeren, minimalist bir estetiğe sahip, yeniden kullanılabilir ve dayanıklı, üretimde verimli olan ve ambalajın üzerinde doğru şekilde atılma şekli ile geri dönüştürülebilir, kompostlanabilir veya yeniden kullanılabilir olup olmadığına dair net bilgiler içeren bir tasarım olmalıdır.

S13_ Doğa, döngüsel ekonomiye nasıl ilham verdi?

Doğa, biyolojik çeşitliliği ve ekosistemlerdeki dengeyi korumak için olağanüstü stratejiler geliştirmiştir. Koruma mekanizmaları, kaplumbağa kabukları gibi çeşitli türlerde açıkça görülmektedir. Dayanıklılık, ekosistemleri sürdürmede bir başka önemli faktördür. Örneğin bitki kökleri, bitkileri toprağa sıkıca tutarak, şiddetli rüzgarlar ve şiddetli yağmurlar gibi olumsuz koşullara karşı istikrar ve direnç sağlar. Biyolojik bozunabilirlik, besin döngüsü ve toprak sağlığı açısından çok önemli bir rol oynar.

C14_ Karbon nötr bir geleceği desteklemek için süngerimsi bir pil tasarımı

Bu zorluk, karbon nötr bir geleceğe geçişin daha geniş bağlamında ele alınmaktadır. Sürdürülebilir enerji çözümlerine olan talep arttıkça, enerjiyi verimli bir şekilde depolayabilen, dayanıklı ve çevresel etkisi minimum düzeyde olan yenilikçi pil tasarımlarına acil ihtiyaç duyulmaktadır. Bu zorluğun sonucu, enerji depolama için daha geniş bir yüzey alanı sağlayan, potansiyel olarak pilin kapasitesini artıran ve karbon nötr bir geleceği destekleyen süngerimsi bir pil olmalıdır.

S14_ Memelilerin kemik yapıları

İç kısımdaki "süngerimsi kemik" ve sert "kompakt kemik"ten oluşan memeli kemiği, mukavemet ve esneklik sağlayan mükemmel bir yapısal kompozittir. İç kısımdaki "süngerimsi kemik", kemiğin yumuşak iç kısmıdır ve onu çevreleyen sert "kompakt kemik" tarafından yapısal olarak stabilize edilir. Süngerimsi kemik, kompakt kemikten on kat daha fazla yüzey alanına sahiptir ve klasik yumuşak-sert kompozit etkisini yaratarak, kemiğin stres altında esnemesine izin verirken, vücudun yükünü yapısal olarak destekler.

C15_ Orijinal "gizli" B-2 bombardıman uçakları

Bu zorlu görevin sonucu, modern savaş, jeopolitik strateji ve teknolojik ilerleme bağlamında, gizli, ses altı hızda uçan kanatlı ağır stratejik bir bombardıman uçağı tasarlamaktır. Gizli, ses altı hızda uçan kanatlı ağır stratejik bir bombardıman uçağı tasarlamak için, radar kaçırma, kızılötesi iz bırakma azaltma, yakıt tasarrufu, yük kapasitesi, aerodinamik verimlilik, yapısal bütünlük, çok rollü yetenek, gelecekteki teknolojilere uyarlabilirlik ve modern savaşta hayatta kalma gibi birçok önemli gereksinimin ele alınması ve çözülmesi gerekir.

S15_ Bir peregrine şahininin uçuşu

Peregrine şahini, aerodinamik verimlilik için tasarlanmış kanatları ve gövdesi ile hız için yaratılmıştır. Avlanırken, sürtünmeyi en aza indirmek için kanatlarını katlayarak saatte 200 mile yakın hızlara ulaşabilir. Bu inanılmaz hız, avını hassas bir şekilde dalış bombardımanı yapmasına olanak tanır ve son anda kanatlarını açarak hedefini yakalar. Peregrine şahinleri, çarpışmadan önce kanat pozisyonunu ve hızını hafifçe ayarlayarak orantılı navigasyon kullanır. Bu yöntem, yüksek hızlı dalışla birleştiğinde manevra kabiliyetini ve isabet oranını artırır.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C16_Kendi kendine yeten mahsul üretimi için sürdürülebilir ve daha verimli bir tarım

Bu zorluk, doğal kaynakları tüketmeden veya çevreye önemli zarar vermeden, artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayacak kadar gıdayı sürdürülebilir bir şekilde üretebilen bir tarım sistemi tasarlamayı amaçlamaktadır.

S16_Çayır ekosistemlerini taklit etmek

Çayır ekosistemindeki tür çeşitliliği, bitkilerin su ve besin maddelerini verimli bir şekilde kullanmasını sağlar. Ayrıca, doğal sistemler bozulmalara karşı daha fazla direnç gösterir, kendi kendini düzenleme yeteneğine sahiptir, toprağı daha istikrarlı tutar ve karbon tutma, besin döngüsü, gıda üretimi ve biyolojik çeşitliliği artırır. Çok yıllık tahıl ekimi veya permakültür, doğal sistemleri taklit eden bir tarım biçimidir. Bu yaklaşım, haşere kontrolü, verimlilik ve besin döngüsü, erozyon kontrolü, kuraklığa dayanıklılık, su yönetimi ve karbon tutma gibi doğal sistemlerdeki faydaları kullanır.

C17_Hafif, yüksek verimli gizli robotik MAV

Bu yarışmanın amacı, modern çatışmaların gerekliliklerini karşılayan, operasyonel verimlilik, uyarlanabilirlik ve askeri personelin güvenliğini sağlamak için en son teknolojilerden yararlanan bir sistem tasarlamaktır. Tasarım, tespit edilebilirliği en aza indirmek, hareket kabiliyetini ve uyarlanabilirliği artırmak, personele yönelik riski azaltmak, kaynak kullanımını optimize etmek, ortaya çıkan tehditlere karşı koymak, teknolojik üstünlük sağlamak ve askeri ekosistemlerle entegre olabilmek gibi birçok önemli hususu ele almalıdır.

S17_Yarasanın uçuşu

Sesleri 14.000 ila 100.000 Hz arasında değişen 140 desibele ulaşabilir. Yarasaların kulakları avlarının seslerine karşı hassastır ve tekrarlanan taramalar yoluyla çevrelerinin zihinsel bir görüntüsünü oluşturabilirler. Yarasalar, esnek kanatlar ve güçlü kaslar gibi uçuşa özel özellikler geliştirmiştir. Yarasalar, çevrelerine uyum sağlamış iyi bir görme yeteneğine sahiptir; bazıları görme duyusundan çok ekolojisyona güvenir.

C18_Plastik kirliliğini filtreleme

Bu zorluğun sonucu, çeşitli ortamlardan ince plastik partikül maddelerin uzaklaştırılması sorununu çözen ve mikroplastiklerin ve nanoplastiklerin yakalanmasına odaklanan, içme suyundaki toksik kimyasalların ve plastik partiküllerin varlığını azaltan, plastik partiküllerin vahşi hayata zarar vermesini ve doğal yaşam alanlarını bozmasını önleyen, daha temiz ortamlar sağlayarak turizm, balıkçılık ve tarım gibi sektörler üzerinde plastik kirliliğinin olumsuz ekonomik etkilerini hafifleten ve plastik kirleticileri ortadan kaldırarak su ve toprağın genel kalitesini iyileştiren bir tasarım olmalıdır.

S18_Manta vatozları için yeni bir tıkanmayan beslenme mekanizması

Manta vatozları, filtre besleyiciler ve makro avcılardır; büyük miktarlarda zooplankton ve küçük ila orta boy balıklar tüketirler. Ağızlarını açık tutarak yüzerken, özel filtreleme organlarını kullanarak besin parçacıklarını yakalarlar. Filtreleme sistemleri son derece verimlidir ve tıkanmaya karşı dirençlidir; yaprak benzeri lobları kullanarak besin parçacıklarını filtreden uzaklaştırırlar. Manta vatozları, biyokütleyi yoğunlaştırarak ve sudan fazla besin maddelerini uzaklaştırarak ekosistemlerinde çok önemli bir rol oynarlar.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C19_Atıkları azaltmak için koruyucu paketler

Bu zorluk, soğuk hava depoları ve soğuk tedarik zinciri tesislerine erişimi olmayan bölgelerde gıdaların tazeliğini korumak için bir çözüm bulmayı amaçlamaktadır. Sonuç, bu bölgelerdeki hasat edilmiş ürünlerin raf ömrünü uzatan bir tasarım olmalıdır.

S19_Meyve ve sebzelerin benzersiz sinyal maddeleri

Meyve ve sebzeler ana bitkiden ayrıldıklarında, bozulmaya ve mikrobik saldırılara karşı kendilerini korumak için çeşitli savunma mekanizmalarını harekete geçirirler. Tasarım, bitkilerin benzersiz sinyallerini inceleyerek meyve ve sebzelerin doğal savunma mekanizmalarından yararlanarak raf ömürlerini uzatacak yenilikçi poşetler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu poşetler, hedeflenen meyve ve sebzelerin raf ömrünü yüzde 40 ila 60 oranında uzatmalıdır. Bu, gıda israfını azaltacak, gıda güvenliğini artıracak ve küçük ölçekli çiftçilerin, yerel toplulukların ve etkilenen bölgelerin geçim kaynaklarını destekleyecektir.

C20_Işıklı çalışan hidrojen sensörleri

Bu yarışma, etkili, güvenilir, çevre dostu ve sürdürülebilir yeni nesil hidrojen sensörleri tasarlamayı amaçlamaktadır.

S20_Kelebek kanatlarının yüzeyi

Kelebekler, ışığı emmek ve neredeyse hiç yansıtılmamak için, öncelikle kanatlarındaki benzersiz yapılar sayesinde büyüleyici mekanizmalar geliştirmiştir. Kanatlar, ışığı tutmada son derece verimli olan bazı yansıma önleyici özelliklere sahiptir, bu da kanatların neredeyse siyah görünmesine neden olur.

3.1.2 Let's Mimic zorluklar ve çözümleri - Fransa

C41_Kentsel alanlarda çevre dostu gürültü azaltma

Çözüm, yoğun caddeler, sanayi bölgelerinin çevresi veya ulaşım merkezlerinin yakınları gibi gürültü kirliliğinin yüksek olduğu alanlara odaklanacaktır. Trafik sıklığının ciddi boyutlarda olduğu ve nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu kentsel merkezler bu çözümden en fazla fayda sağlayacaktır. Bu projenin temel hedefleri, kentsel alanlardaki gürültü seviyelerini 20-30 desibel azaltmak, az bakım gerektiren ve çevre dostu bir çözüm geliştirmek ve çeşitli kentsel alanlara uyarlanabilirlik ve ölçeklenebilirlik sağlamaktır.

S41_Doğa gürültü bariyerleri

Tasarım, doğanın ses yönetimi stratejilerinden esinlenerek kentsel gürültüyü pasif olarak emmeyi veya saptırmayı amaçlamaktadır. Doğanın gürültü kirliliği sorununu nasıl ele aldığını düşünün. Örneğin, ormanın ortasında çok sessiz olduğu veya bazı türler oldukça büyük olmasına rağmen baykuşların sessiz uçtuğu gözlemlenebilir.

C42_Kentsel peyzajlarda su tüketiminin azaltılması

Kentsel alanlarda peyzaj, sulama ve rekreasyon amaçlı su yapıları nedeniyle genellikle yüksek su tüketimi yaşanır ve bu da yerel su kaynakları üzerinde baskı oluşturur. Geleneksel sulama yöntemleri verimsizdir ve su israfına neden olur. Bu zorluğun ana hedefleri, su verimli kentsel peyzaj çözümleri geliştirmek ve yeşil alanlardan veya görsel çekicilikten ödün vermeden su tasarrufunu artırmaktır.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmaz. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

S42_Kaktüs su depolama ve dağıtım sistemleri

Uzmanlar bir kez daha ilham almak için doğaya yöneliyor. Kaktüsler ve sukulentler gibi çöl bitkileri, dokularında su depolamak ve buharlaşmayı en aza indirmek için evrimleşmiştir. Namib çöl böceği gibi bazı hayvanlar, vücutlarındaki yapılar sayesinde sisden su toplayabilir. Agav gibi bazı bitkiler, yüzeyin altındaki suya ulaşan derin kökleri sayesinde kurak iklimlere uyum sağlamıştır.

C43_Biyomimikri ile kentsel atık yönetiminin iyileştirilmesi

Bu zorluğun sonucu, çöp sahalarına bağımlılığı ve çevreye verilen zararı azaltmak için atık ayrıştırma, işleme ve geri dönüşümünü iyileştiren bir tasarım olmalıdır. Zorluk, yüksek nüfus yoğunluğu ve atık yönetimi için sınırlı alan nedeniyle sıklıkla atık birikimi sorunlarıyla karşı karşıya kalan şehirlerde ortaya çıkmaktadır.

S43_Doğanın geri dönüşüm sistemi

Doğada, mantarlar organik maddeleri parçalar ve topraktaki besin maddelerini geri dönüştürür. Karıncalar ve termitler, kolonileri içinde malzemeleri verimli bir şekilde ayırır ve taşır. Kompostlama sistemlerindeki mikroorganizmalar, atıkları ayrıştırmak ve verimli toprak oluşturmak için birlikte çalışır. Tasarım, doğal süreçlerden esinlenerek verimli ve kendi kendini sürdürebilen bir atık ayrıştırma ve geri dönüşüm sistemi oluşturmayı amaçlamaktadır. Sistem, farklı atık türlerini tanımlamalı, bunları uygun şekilde ayırmalı ve insan müdahalesini en aza indirerek geri dönüşüm sürecini kolaylaştırmalıdır.

C44_Kentsel alanlarda sürdürülebilir su yönetimi

Kentsel ortamlar, özellikle hızlı nüfus artışı, yetersiz drenaj sistemleri veya yetersiz yağmur suyu toplama altyapısı olan ortamlar, su kullanımını optimize eden, yeterli su depolamasını sağlayan ve yağış sırasında aşırı yüzey akışını azaltan bir çözüme ihtiyaç duyar. Tasarım, özellikle kuraklıkla karşı karşıya olan bölgelerde su kıtlığını ele alırken, seli önlemek için aşırı yağmur suyunu yönetmelidir.

S44_Kaktüs su depolama ve dağıtım sistemleri

Kaktüsler, verimli su toplama ve depolama için mükemmel modellerdir. Benzersiz yapıları, kurak koşullarda bile havadaki nemi yakalayıp köklerine aktarmalarını sağlar. Bu zorluğun sonucu, kentsel ortamlarda yağmurdan veya nemden su toplayıp depolayabilen, su kaybını en aza indiren ve kurak dönemlerde daha sonra kullanılmak üzere depolamayı optimize eden bir tasarım olmalıdır.

C45_Endüstriyel süreçlerde enerji tüketiminin azaltılması

Bu zorluk, çelik, çimento, kağıt ve otomotiv üretimi gibi enerji yoğun sektörleri ilgilendiriyor. Bu sektörler küresel ekonomi için hayati öneme sahip olmakla birlikte, önemli miktarda karbon emisyonuna ve enerji tüketimine neden oluyor. Bu zorluğun sonucunda, endüstriyel sektörde, özellikle de imalat alanında enerji kullanımını azaltmaya odaklanan bir tasarım ortaya çıkmalıdır. Çözüm, üretim maliyetlerini artırmadan veya faaliyetleri yavaşlatmadan enerji israfını en aza indirmeli ve genel verimliliği artırmalıdır.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

S45_ Sıcaklık ve nemi düzenleyen termit yuvaları

Doğa, çeşitli biyolojik stratejilerle soğutma sorunlarını çözer. Örneğin, termitler, aşırı dış koşullara rağmen sıcaklık ve nemi etkili bir şekilde düzenleyen karmaşık iç yapılara sahip yuvalar inşa eder. Bu yuvalar, doğal havalandırma sistemleri sayesinde yüksek sıcaklıklarda serin kalır. Tasarım, pasif soğutma için doğanın stratejilerini taklit ederek endüstriyel tesislerdeki soğutma sistemleri için gereken enerji tüketimini azaltmayı ve daha spesifik olarak, enerji yoğun klima veya soğutma sistemlerine bağlı kalmadan iç sıcaklık kontrolünü optimize etmeyi amaçlamaktadır.

C46_ Verimli sulama sistemleri ile tarımda su israfını azaltma

Bu zorluğun sonucu, özellikle su kıtlığının sorun olduğu bölgelerde tarımsal sulama sistemlerinde su kullanımını azaltan bir tasarım olmalıdır. Bu çözüm, su kıtlığı olan bölgelerde veya mahsul üretimi için sulamaya büyük ölçüde bağımlı olan bölgelerde uygulanacaktır.

S46_ Doğaya dayalı hassas sulama sistemi

Doğanın ekosistemleri, bitki kök sistemleri aracılığıyla su dağıtımı ve belirli bitkilerin yağmur suyu emme teknikleri gibi çeşitli mekanizmalar aracılığıyla suyu verimli bir şekilde kullanır. Kaktüsler suyu depolar ve stratejik olarak kullanırken, yosun nemi verimli bir şekilde emer ve tutar. Tasarım, suyun tarım alanlarına hassas ve verimli bir şekilde dağıtılmasını sağlayarak israfı en aza indirmeli ve her bitkinin ihtiyaçlarına ve çevresindeki ortama göre uygun miktarda su almasını sağlamalıdır.

C47_ Aşırı hava olaylarına dayanıklı yapılar tasarlamak

Tasarım, aşırı hava koşullarında yapısal olarak sağlam binalar oluşturmaya odaklanırken, ısıtma veya soğutma için enerji tüketimini en aza indirmelidir. Çözüm, sürdürülebilir malzemeleri ve çeşitli coğrafi bölgelere uyarlanabilir tasarımları önceliklendirmelidir. Bu çözüm, kasırgalara maruz kalan kıyı bölgeleri, sık sık kasırga ile karşı karşıya kalan bölgeler ve iklim değişikliği nedeniyle giderek daha aşırı hava koşulları yaşayan kentsel bölgeler için geçerli olacaktır.

S47_ Palmiye ağaçlarının dayanıklı yapısı

Palmiye ağaçları, tropikal fırtınalar ve kasırgalarda aşırı rüzgarlara dayanabilen son derece esnek ve dayanıklı yapılardır. Uzun, ince gövdeleri ve aerodinamik yaprakları, kırılmadan bükülmelerine ve rüzgar kuvvetlerini verimli bir şekilde dağıtmalarına olanak tanır. Derin ve geniş kök sistemleri, gevşek veya kumlu topraklarda güçlü bir tutunma sağlar. Çözüm, palmiye ağaçlarının yapısal özelliklerinden esinlenerek esneklik, aerodinamik tasarım ve derin sabitleme sistemlerini entegre eden dayanıklı binalar tasarlamayı ve şiddetli rüzgarlara ve aşırı hava olaylarına dayanabilen, enerji verimli, hava koşullarına dayanıklı yapılar oluşturmaya amaçlamaktadır.

C48_ Doğadan ilham alan bina yalıtımının geliştirilmesi

Bu zorluğun sonucu, binalarda ısı düzenlemesini geliştiren ve yapay ısıtma ve soğutma ihtiyacını azaltan bir tasarım olmalıdır. Bu, kentsel ve kırsal ortamlarda, özellikle ısıtma veya soğutma için enerji tüketiminin yüksek olduğu aşırı sıcaklıklara sahip bölgelerde uygulanabilir.

S48_ Doğadan ilham alan verimli yalıtım ve termal düzenleme

Doğa, verimli yalıtım ve termal düzenlemeye dair çeşitli örnekler sunar; bunlardan en bilinenlerinden biri hayvan yuvalarının yapısıdır. Avrupa tavşanının yuvası, çevresindeki toprağın yalıtım özellikleri sayesinde, mevsimsel aşırı sıcaklık dalgalanmaları sırasında bile nispeten sabit



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

bir sıcaklıkta kalır. Kutup ayısının kürkü, havayı hapseden yoğun alt kürk ve içi boş koruyucu tüyler sayesinde donma sıcaklıklarına karşı mükemmel bir termal yalıtım sağlar.

C49_ Atık su arıtma sistemi

Bu zorluğun sonucu, özellikle geleneksel arıtma yöntemlerinin maliyetli, enerji yoğun veya erişilemez olabileceği kentsel alanlarda, kırsal topluluklarda veya gelişmekte olan ülkelerde atık su arıtımına daha sürdürülebilir bir yaklaşım sağlamayı amaçlayan bir tasarım olmalıdır. Bu tasarım, çevre kirliliğini azaltırken suyu arıtan doğal süreçleri entegre etmelidir.

S49_ Suyu arıtmak için doğal filtreleme sistemleri

Sulak alanlar gibi doğal arıtma sistemleri, suyu temizlemek ve arıtmak için bitkiler, mikroorganizmalar ve doğal süreçlerden yararlanır. Sulak alanlar, bitki köklerinin besin maddelerini ve kirletici maddeleri emmesini kullanarak kirleticileri filtrelerken, mikroorganizmalar organik maddeleri parçalar. Suyun sulak alan toprağından yavaşça akması da partiküllerin tutulmasına ve kirletici maddelerin azaltılmasına yardımcı olur. Toprak ve nehir yatağı biyofiltrasyonu, doğal biyokimyasal süreçler yoluyla toksinleri etkili bir şekilde giderir.

C50_ Doğal filtreleme sistemleri ile kentsel hava kalitesinin iyileştirilmesi

Tasarım, hava kirliliğinin önemli bir sağlık sorunu olduğu yoğun nüfuslu kentsel alanlarda hava kalitesinin iyileştirilmesine odaklanmalıdır. Çözüm, karmaşık veya yüksek enerjili sistemlere ihtiyaç duymadan zararlı partikülleri ve gazları filtreleyebilmelidir. Bu çözüm, özellikle hava kirliliği seviyelerinin yüksek olduğu şehirlerde uygulanacak ve kamusal alanlarda ve yerleşim bölgelerinde kullanılmak üzere ölçeklendirilebilecektir.

S50_ Doğanın doğal hava arıtma sistemleri

Çözüm, doğanın doğal hava arıtma sistemlerinden ilham almaktadır. Özellikle örümceklerin ve barış zambaklarının, yaprakları ve kökleri aracılığıyla zararlı kimyasalları ve partikülleri emerek iç mekan havasını filtrelediği gösterilmiştir. Bazı yosun ve yosun türleri havadaki ince partikülleri yakalayabilirken, gümüş huş ağacı ve şehir dışındaki ağacı gibi bazı ağaçların yaprakları ve kabukları aracılığıyla karbondioksit ve diğer hava kirleticilerini emdiği bilinmektedir.

3.1.3 Let's Mimic zorluklar ve çözümleri - Yunanistan

C31_ Kurak ortamlarda verimli su toplama

Bu zorluğun sonucu, kurak bölgelerdeki topluluklar için tutarlı ve güvenilir bir temiz su kaynağı sağlamayı amaçlayan, sistemin uygun maliyetli ve uygulaması kolay olmasını sağlamak için mevcut yerel kaynakları kullanan, kaynakların kısıtlı olduğu veya uzak bölgelerde bile işletilmesi ve bakımı kolay olan ve dış kaynaklara aşırı bağımlılığı önleyen, çözümün uzun vadeli, su kıtlığı senaryolarında sağlam olmasını sağlayan bir tasarım olmalıdır.

S31_ Havadan su içen böcekler

Uzmanlar ilham için doğaya bakıyor. Daha spesifik olarak, Namib Çölü Böceği, su toplamak için hidrofilik çıkıntılar ve hidrofobik olukların bir kombinasyonunu kullanır. Öte yandan, kaktüsler, çiğ ve sisi yakalayıp köklerine yönlendirmek için sırtlar ve dikenler kullanırken, likenler ve yosunlar, kılcal hareketi kullanarak nemi doğrudan havadan emer. Tasarım, sis veya nemli havadan nemi verimli bir şekilde yakalamayı, toplanan suyu depolama veya kullanım için



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

yönlendirmeyi ve harici enerji kaynaklarına bağımlı olmadan pasif yöntemler kullanarak su elde etmeyi amaçlamaktadır.

C32_Kendi kendini onaran malzemeler yaratmak

Bu zorluğun sonucu, fiziksel hasarı (çatlaklar, yırtıklar veya aşınmalar gibi) algılayabilen ve kendi kendine onarabilen malzemeleri kullanan bir tasarım olmalıdır. Tasarım, hasar gördükten sonra malzemenin işlevselliğini (ör. mukavemet, iletkenlik, esneklik) orijinal haline geri getirmeli, malzemenin zamanla özelliklerini kaybetmeden birçok kez kendini onarmasını sağlamalı ve basit çevresel faktörler (ör. ısı, nem, UV ışığı) tarafından tetiklenen, minimum dış enerji veya müdahale gerektiren bir kendi kendini onarma mekanizmasına sahip olmalıdır.

S32_Kemiklerin iyileşme sürecinden esinlenen kendi kendini onaran beton

Uzmanlar, bu sorunu çözmek için bir kez daha doğadan ilham almayı başardılar. Kemiklere yöneldiler, çünkü kemikler sinyal verme, iskelet oluşumu ve mineral birikimi olmak üzere üç aşamalı bir süreçle kırıkları onarabiliyor; ağaç kabuklarına yöneldiler, çünkü ağaç kabukları yaraları yeni katmanlarla kapatarak kendini iyileştiriyor ve daha fazla hasarı önüyor; deniz kabuklarına yöneldiler, çünkü deniz kabukları hasarlı bölgeleri kalsiyum karbonat katmanları oluşturarak yeniden inşa ediyor.

C33_Kentsel alanlarda verimli atık su arıtımı

Bu zorluğun sonucu, atık suyu verimli bir şekilde arıtan, temiz su, biyogaz ve besin maddeleri gibi yan ürünleri yakalayarak ve tarım, sanayi veya kentsel altyapıda yeniden kullanmak üzere geri kazanarak değerli kaynakları geri kazanan, alan sınırlı bölgelerde çalışan, uygun maliyetli ve kullanımı kolay olan ve iklim direncini destekleyen bir tasarım olmalıdır.

S33_Midye esinli yapışkan filtreler

Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için doğadan ilham almaktadır; özellikle ıslak, tuzlu ortamlarda sağlam bağlar oluşturan protein bazlı yapıştırıcılar kullanan midyeler; yüzeylere kalıcı olarak yapışmak için kireçlenmiş, yapıştırıcı benzeri maddeler üreten midyeler; ve yapışkan olmasa da filtreler için tıkanmayı önleyici özelliklere ilham verebilecek su itici özellikler sergileyen lotus yaprakları.

C34_Verimli ve sürdürülebilir ambalaj

Bu zorluğun sonucu, içeriği fiziksel hasar, kirlenme ve bozulmaya karşı korumayı; daha az ambalaj kullanarak, minimalist tasarımlar benimseyerek ve çevresel ayak izi daha düşük olan sürdürülebilir malzemeler kullanarak malzeme israfını azaltmayı; ve net etiketleme ve kolay açılma özellikleriyle tüketicilere kolaylık sunmayı amaçlayan bir tasarımdır. Tasarım ayrıca geri dönüşümü, yeniden kullanımı veya kompostlanması kolay olmalı, tek kullanımlık plastiklerden ve çöp sahası atıklarına katkıda bulunan malzemelerden kaçınmalı, maliyet etkin ve ölçeklenebilir olmalıdır.

S34_Abalon kabuklarının sedefinden ilham

Bu zorluğun üstesinden gelmek için uzmanlar doğadan ilham aldı; özellikle de abalon kabuklarındaki sedef, yani mukavemet ve esneklik sağlayan kalsiyum karbonat ve organik polimerlerden oluşan katmanlı yapı; gerilimi etkili bir şekilde emen, güçlü, hafif ve esnek bir lif



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

olan örümcek ipeği; ve mukavemet ve esnekliği artırmak için karmaşık mineral katmanları ile yumuşak kolajeni birleştiren hiyerarşik bir yapıya sahip insan kemikleri.

C35_Rüzgar türbinlerinin verimliliğini artırma

Bu zorluğun sonucu, rüzgar türbinlerinin verimliliğini en üst düzeye çıkaran, farklı rüzgar koşullarında stabiliteyi ve operasyonel performansı korurken rüzgardan mümkün olduğunca fazla enerji elde eden; özellikle uzak veya açık deniz konumlarındaki türbinler için aşınma ve yıpranmayı en aza indirerek, bakım maliyetlerini azaltarak ve güvenilirliği artırarak türbinlerin ömrünü uzatan; malzeme tedarikinden üretime, işletmeye ve nihai olarak hizmetten çıkarılmaya kadar türbinin yaşam döngüsünün çevresel ayak izini azaltan bir tasarımdır.

S35_Sürtünmeyi azaltan köpekbalığı derisi

Bu zorluğun üstesinden gelmek için uzmanlar doğadan, özellikle de akışı düzene sokan ve kirlenmeye karşı direnç gösteren dermal dentiküllere sahip köpekbalığı derisinden; pürüzsüz ve esnek yapısı sayesinde turbülansı ve sürtünmeyi azaltan yunus derisinden; ve hidrofobik yüzeyi sayesinde yapışmaya direnç göstererek kirlenmeyi azaltan lotus yaprağından ilham aldı.

C36_Daha dayanıklı ve hafif yapılar geliştirmek

Bu zorluğun sonucu, hafiflik ve mukavemet arasında bir denge kurması gereken; yapısal bütünlüğü korurken minimum malzeme kullanması gereken; orijinal tasarımın temel bütünlüğünden ödün vermeden kolay modifikasyonlara veya genişletmelere izin veren uyarlanabilir olması gereken; uzun bir ömür boyunca dayanıklı olması ve yenilenebilir, geri dönüştürülebilir veya düşük etkili malzemeler kullanarak ve hem inşaat hem de hizmetten çıkarma sırasında karbon ayak izini azaltarak sürdürülebilirliği desteklemesi gereken bir tasarımdır.

S36_Yüksek mukavemetli lifler için örümcek ipeği

Bu sorunu çözmek için uzmanlar doğadan, özellikle de hafif bir yapıda mukavemet ve esnekliği bir araya getiren örümcek ipeğinden ilham aldılar. İpekböceği ipeği de, tırtıllar tarafından koruyucu koza ve tendonlar için verimli bir şekilde üretildiği için bir ilham kaynağıdır. Ayrıca, gerilme mukavemeti ile esnekliği dengeleyen insan bağ dokuları olan bağlar da bu konuda fikir vermektedir.

C37_Enerji verimli çatı ve cepheler inşa etmek

Bu zorluğun sonucu, soğuk havalarda ısı kaybını azaltmak ve sıcak havalarda ısı kazanımını sınırlamak için çatı ve cephelerin yalıtımını iyileştiren, yenilenebilir enerji çözümlerini entegre eden, pasif havalandırma stratejilerini içeren, çatı ve cephe özelliklerini otomatik olarak ayarlayabilen yenilikçi enerji kontrol sistemlerini mümkün kılan, az bakım gerektiren, dayanıklı ve çevre dostu malzemeler kullanan, binanın enerji sistemlerinin uzun vadeli çevresel etkisini azaltan bir tasarımdır.

S37_Lotus etkisinden ilham

Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için ilham almak üzere doğaya, özellikle de mikro ve nanoyapılara sahip lotus yapraklarına yöneliyor. Bu nanoyapılar, kelebek kanatlarında bulunanlara benzer şekilde su ve kiri iten süperhidrofobik yüzeyler oluşturur. Lotus yaprakları, nemli koşullarda uçarken kuru ve temiz kalmalarını sağlayan hidrofobik pullarla kaplıdır. Öte



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

yandan, su böceklerinin bacakları nanoyapılarla kaplıdır ve bu sayede suyu itip yüzeyinde yüzebilirler.

C38_Sürdürülebilir enerji üretimi

Bu zorluğun sonucu, güneş ışığı, rüzgar veya ısı gibi doğal kaynakları verimli ve tutarlı bir şekilde elektriğe dönüştüren; enerji üretimi sırasında ve sistemin yaşam döngüsü boyunca sera gazı emisyonlarını azaltan; farklı ekonomik kaynaklara sahip topluluklar için uygun fiyatlı bir enerji çözümü sunan; zorlu veya değişken çevre koşullarında bile tutarlı güç sağlayan; merkezi olmayan şebekelerde, mikro şebekelerde veya şebekeden bağımsız sistemlerde çalışacak kadar esnek olan bir tasarımdır.

S38_Elektrikli yılan balığından esinlenen enerji depolama

Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için ilham kaynağı olarak doğaya, daha spesifik olarak da seri olarak düzenlenmiş elektrolitleri kullanarak önemli voltaj çıkışları üreten elektrikli yılan balıklarına; savunma ve avlanma amacıyla özel elektrik organları aracılığıyla elektrik üreten elektrikli vatozlara; ve kimyasal gradyanlar aracılığıyla enerjiyi verimli bir şekilde dönüştüren hücresel enerji santralleri olan mitokondriye yöneliyor.

C39_Ulaşım sistemlerinde şok ve titreşimin en aza indirilmesi

Bu zorluğun sonucu, nedeni ne olursa olsun titreşim ve şokların etkisini etkili bir şekilde azaltan; farklı yük türlerine ve koşullara uyum sağlayabilen gelişmiş süspansiyon veya sönümleme mekanizmaları kullanarak araçların aşınmasını ve yıpranmasını azaltan ve yolcuların veya yükün rahatsızlığını en aza indiren; şok ve titreşim seviyelerini sürekli olarak değerlendiren ve arazi veya yol koşullarındaki değişikliklere yanıt vermek için gerektiğinde süspansiyon ayarlarını veya sönümleme mekanizmalarını ayarlayan yenilikçi izleme sistemlerini içeren bir tasarımdır.

S39_Hayvan uzuvlarının şok emme yetenekleri

Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için doğadan ilham almaktadır; daha spesifik olarak, zıplama sırasında enerjiyi verimli bir şekilde depolayıp serbest bırakarak gerilimi en aza indiren kanguru tendonlarından; katmanlı kemik ve kıkırdak kullanarak beyni korurken yüksek darbe kuvvetlerini emen ağaçkakan kafataslarından; ve ağır yükleri desteklemek için şok emilimi amacıyla süngerimsi bir yağ yastığı kullanan fil ayaklarından.

C40_Verimli filtreleme sistemleri tasarımı

Bu zorluğun sonucu, belirli kirleticileri hedefleyip yakalayabilen; düşük basınç düşüşlerini korurken sıvı (hava veya su) akışını verimli bir şekilde yöneten, enerji talebini azaltan ve sistem verimliliğini artıran; zaman içinde yüksek filtreleme verimliliğini koruyan ve mümkünse atıkları ve bakım sıklığını azaltmak için filtre yenilenmesi veya uzatılmış hizmet ömrü seçeneklerini içeren; filtre performansını, kirletici yükünü ve bakım ihtiyaçlarını izlemek için filtreleme sistemini izleme teknolojisiyle donatan bir tasarımdır.

S40_Balinaların balina kıllarının elek benzeri yapısından ilham

Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm bulmak için doğadan ilham alıyor; daha spesifik olarak balina baleninden, çünkü balenin keratin kılları sudan kril ve planktonu filtrelemek için esnek, yarı geçirgen bir bariyer oluşturuyor; suyun akışına izin verirken tortuları tutan ve doğal filtrelemeye yardımcı olan mangrov köklerinden; ve karmaşık, üst üste binen lif desenleriyle toz ve polen gibi ince parçacıkları yakalayan örümcek ağlarından.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

3.1.4 Let's Mimic zorluklar ve çözümleri - Portekiz

C21_Kendi kendini onaran beton

Zamanla beton çatlayabilir ve bozulabilir. Daha sağlam ve uzun ömürlü bir malzemenin geliştirilmesi, sürdürülebilir inşaat uygulamalarının benimsenmesine, bakım gerektirmeyen veya az bakım gerektiren altyapıların oluşturulmasına ve binaların ve yolların dayanıklılığını artıracak daha güçlü ve daha dayanıklı betonun üretilmesine yol açabilir.

S21_Osteoblastik mineralizasyon yoluyla doğal kemik iyileşmesi

Osteoklastlar ve osteoblastlar, kendi kendini iyileştirme yeteneği, çatlak algılama ve tepki verme ile yapısal mukavemetin geri kazanılması olmak üzere üç biyolojik ilkeyi bir araya getiren bu yarışmanın tasarımı, çatlakları sadece kendi kendine onarmakla kalmayıp, aynı zamanda çatlak oluşumunu algılayabilen veya buna tepki verebilen ve doğru zamanda kendi kendini iyileştirme mekanizmalarını tetikleyen yeni bir beton yaratmayı amaçlamaktadır. Bu kendi kendini iyileştirme sürecinin sadece çatlakları doldurmakla kalmayıp, betonun orijinal mukavemetini de geri kazandırması ve onarılan malzemenin eskisi gibi benzer yük ve gerilmelere dayanabilmesini sağlaması da çok önemlidir.

C22_Hemen hemen her şeyi sabitlemek ve emniyete almak için Velcro icadı

Bu yarışma, güçlü ve güvenilir yapışma sağlarken, kullanımı kolay ve çeşitli uygulamalara uyarlanabilir bir sabitleme çözümü sunan bir tasarımla sonuçlanacaktır. Ayrıca, çözüm çevre dostu olmalı ve modern ekolojik standartlara uygun sürdürülebilir malzemeler ve süreçler içermelidir.

S22_Kokla gibi sıkıca tutunma yeteneği

Kokla, dulavratotu familyasına ait bir bitki tohumudur. Dış yüzeyindeki küçük, kanca benzeri çıkıntılardan oluşan özel yapısı sayesinde, yanından geçen hayvanların kürküne sıkıca tutunur. Her bir kanca bükülmüş ve esnektir, bu da çok az çaba sarf ederek liflere ve organik dokulara tutunmasını sağlar. Hayvanlar hareket ettikçe, cocklebur'un tutunma stratejisi, tohumları yeni yerlere verimli bir şekilde yayarak uzun mesafeleri kat etmesini sağlar. Bir yüzeyinde kancalar, diğer yüzeyinde ise kürkün lifli dokusunu taklit eden ilmekler bulunan Velcro'nun tasarımı, bu doğal kanca ve lif kilitlenmesinden esinlenmiştir ve sağlam, yeniden kullanılabilir bir tutturma cihazı oluşturur.

C23_Fastskin mayo

Bu icat, sürtünmeyi en aza indiren ve yüzücülerin daha az çabayla daha yüksek hızlara ulaşmasını sağlayan bir mayoya olan ihtiyacı karşılar. Doğada suda etkili bir şekilde hareket eden birçok tür, sürtünmeyi azaltma ve hareketi en üst düzeye çıkarma stratejilerine ilham verebilir. Bu gözlemler, yenilikçi yapısal ve malzeme tasarımlarının geliştirilmesine yön verebilir.

S23_Sürtünmeyi azaltan köpekbalığı derisi

Bu ürünün ardındaki ilham kaynağı, köpekbalığı derisinin benzersiz dokusudur, özellikle de yüzeyini kaplayan dermal dentiküllerdir. Bu minik, diş benzeri yapılar doğal bir "sürtünme azaltma" sistemi oluşturur ve türbülansı ve direnci en aza indirerek köpekbalıklarının suda verimli bir şekilde hareket etmesini sağlar. Bu tasarımın ana noktaları, yüzme hızını artırmak, su direncini azaltmak ve esnek ve rahat bir oturma sunmaktır.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C24_ Daha güçlü ve daha dayanıklı seramikler

Bu zorluğun sonucu, kırılmadan yüksek gerilime dayanabilen bir seramik malzeme yaratma sorununu çözen bir tasarımıdır. Gücüne rağmen, geleneksel seramikler kırılabilir ve zorlu ortamlara veya darbelerle maruz kaldıklarında kırılabilirler. Dayanıklılık ve esnekliği artıran bu yeni tasarım, kırılabilirliğini ortadan kaldırmalı ve gerilime ve strese daha iyi dayanabilmelidir.

S24_ Tek kabuklu bir deniz yumuşakçası olan abalonun sedefinden ilham

Yumuşakça kabukları, aragonit ve organik maddelerin katmanlı bir şekilde düzenlendiği hiyerarşik bir yapıya sahiptir; bu da onlara olağanüstü bir esneklik ve dayanıklılık kazandırır. Özel tasarımları sayesinde yumuşakçalar darbelerle dayanabilir ve avcılara karşı kendilerini koruyabilir, çevresel engelleri aşabilirler. Malzeme tasarımları, hasara karşı direnç sağlamak amacıyla yumuşakça kabuklarında görülen verimli katmanlama yapısını taklit eden unsurlar içermeli ve böylece dayanıklılık ve performansı artırmalıdır.

C25_ Zarar vermeyen yapışkan yamalar

Bu zorluğun sonucu, insan cildi dahil olmak üzere çeşitli yüzeylere rahatsızlık veya tahriş yaratmadan güvenli bir şekilde yapışan bir cilt bandı geliştirme sorununu ele alan bir tasarım olmalıdır. Fiziksel aktiviteler sırasında veya neme maruz kalındığında güvenilir yapışma sağlamak için, bandın vücut hareketlerine uyum sağlayacak kadar esnek olması gerekir. Bandın ayrıca cilde zarar vermeden veya kalıntı bırakmadan kolayca uygulanıp çıkarılabilmesi gerekir.

S25_ Ahtapot tentaküllerinin alt kısmında bulunan vantuzlar

Özel yapıları sayesinde ahtapot vantuzları çeşitli yüzeylere güvenli bir şekilde yapışabilir ve etkili bir cilt teması sağlar. Bu yetenek sayesinde ahtapotlar, zor durumlarda bile sıkı bir tutuş sağlayabilir. Öte yandan, kötü yapılmış bir tıbbi yama gerekli yapışma özelliklerine sahip olmayabilir, bu da yetersiz cilt teması ve etkinliğin azalmasına neden olabilir. Tıbbi yama tasarımı, tıbbi uygulamalarda performansını en üst düzeye çıkarmak ve optimum yapışma ve tedavi etkinliğini garanti etmek için ahtapot vantuzlarının etkili tutunma mekanizmalarını taklit eden unsurlar içermelidir.

C26_ Daha verimli rüzgar enerjisi

Bu zorluğun sonucu, türbülanslı koşullarda rüzgar türbini kanatlarının verimliliğini artırarak enerji yakalamayı en üst düzeye çıkaran bir tasarım olmalıdır. Mevcut türbin kanatlarının enerji çıkışı, değişken rüzgar hızlarında sürtünme ve performans düşüşü nedeniyle sınırlıdır. Çözüm, dayanıklılık veya yapısal bütünlükten ödün vermeden aerodinamik verimliliği artırmalıdır.

S26_ Kambur balinanın yüzgecinin ön kenarındaki çıkıntılar

Kambur balina yüzgeçleri, kaldırma kuvvetini artırıp sürtünmeyi azaltan ve suda verimli hareket etmeyi sağlayan ön kenar boyunca tüberküllere sahip özel bir yapıya sahiptir. Bu adaptasyon, balinanın akışkan ortamlarda istikrar ve kontrol içinde hareket etmesini sağlar. Balina yüzgeç tüberküllerinin yapısından esinlenen özelliklerin dahil edilmesi, kaldırma kuvvetini artırıp sürtünmeyi azaltarak rüzgar türbini performansını iyileştirebilir ve bu da daha fazla enerji yakalama ve operasyonel güvenilirlik sağlar.

C27_ Verimli sis toplama



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Bu zorluğun sonucu, endüstriyel süreçleri desteklemek ve kurak bölgelerde su sürdürülebilirliğini iyileştirmek için sisin verimli bir şekilde yakalanması ve su kaynağı olarak kullanılması sorununu ele alan bir tasarım olmalıdır. Geleneksel su kaynaklarına bağımlılığı azaltmak ve çevresel etkiyi en aza indirmek için, sisden nemi verimli bir şekilde toplayıp kullanılabilir suya dönüştürebilen sistemler geliştirilmelidir.

S27_ Kertenkele derisinden esinlenen nanofiber kapiler ağ

Kertenkele derisindeki benzersiz nanofiber kapiler ağ, verimli sıcaklık ve nem düzenlemesini mümkün kılarak kertenkelelerin çeşitli ortamlarda gelişmesini sağlar. Gelişmiş nem düzenlemesi ve termal denge yoluyla kertenkele derisinin adaptif özelliklerini taklit etmek, kullanıcı konforunun artmasına ve performansın iyileşmesine yol açabilir.

C28_ Doğru su altı iletişimi

Bu zorluğun sonucu, endüstriyel süreçleri desteklemek ve kurak bölgelerde su sürdürülebilirliğini iyileştirmek için sisi verimli bir şekilde yakalayıp su kaynağı olarak kullanma sorununu ele alan bir tasarım olmalıdır. Geleneksel su kaynaklarına bağımlılığı azaltmak ve çevresel etkiyi en aza indirmek için, sisden nemi etkili bir şekilde toplayıp kullanılabilir suya dönüştürebilen sistemler geliştirilmelidir.

S28_ Karmaşık bilgileri iletebilen yunuslardan ilham

Yunusların ekolojilerinden fikirler alan güvenilir bir su altı iletişim sistemi oluşturmak için, uzmanlar bu zorluğun çözümünü bulmak üzere doğadan ilham almaktadır; daha spesifik olarak, ekolojiler ve iletişim için yunuslardan; düşük frekanslı iletişim için balinalardan; koroda gürültü filtreleme için kurbağalardan; bulanık sularda iletişim için elektrikli balıklardan; uyarlanabilir düşük frekanslı gürültüler için fillerden ve kabarcık patlatma iletişimi için tabanca karideslerinden.

C29_ Galaksinin en zayıf özelliklerini yakalayan kamera

Çeşitli endüstrilerdeki gelişmeler nedeniyle uygulamalar genişledikçe, veri yakalama ve genel verimliliği artırmak için düşük ışık koşullarında iyi performans gösteren bir kamera sistemi oluşturmak çok önemlidir. Bu zorluğun çözümü, geleneksel kameraların parlama ve gürültü nedeniyle sıklıkla başarısız olduğu düşük ışıkta yüksek kaliteli görüntüler yakalama sorununu ele alan bir tasarım olmalıdır. Görüntüleme sistemlerinin hassasiyetini artırarak, düşük ışık seviyeleri, gece veya su altı gibi koşullarda daha ayrıntılı ve net görüntüler elde edilmesini sağlamalıdır.

S29_ Güvelerin gözlerinden ilham

Güvelerin gözleri, geceleri hayvanlar, derin deniz balıkları, ateşböcekleri ve akrepler gibi doğal modeller ilham kaynağı olabilir. Tasarımın işlevleri, güvenlik ekipmanları gibi yüksek görünürlük gerektiren uygulamalar için uygun olan ışık Emilimi yerine ışık yansımaları önceliklendirilerek tersine değerlendirilebilir. Ayrıca, belirli efektler veya caydırıcı etkiler için ışığı yaymak amacıyla kasıtlı olarak parlama yaratabilir. Tasarım, düşük ışıkta çözünürlüğü artırmak yerine, aşırı pozlamayı önlemek için parlak ortamlarda çözünürlüğü azaltarak, sabit ve yüksek ışık koşulları için optimize edilebilir.

C30_ Isı yalıtımı

Bu zorluk, iklim değişikliği konusundaki endişeler ve karbon ayak izini azaltma konusundaki acil ihtiyaçtan kaynaklanan, sürdürülebilirlik ve enerji verimliliğine verilen artan önem etrafında



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

şekillenmektedir. Aşırı hava olayları daha sık hale geldikçe, hem sıcak hem de soğuk havalarda iyi işlev gören yalıtım malzemelerine olan ihtiyaç artmaktadır. Bu zorluğun sonucu, hafif ve çevre dostu malzemelere öncelik verirken, aşırı sıcaklıklarda etkili ısı yalıtımı sorununu çözen bir tasarım olmalıdır.

S30_Kutup ayısından esinlenen malzeme

Kutup ayısı kürkünün içi boş yapısı havayı hapseder ve aşırı soğukta ısı kaybını en aza indiren bir yalıtım tabakası oluşturur. Bu, kutup ayılarının kalın ve ağır bir kürk mantoya ihtiyaç duymadan ısıyı verimli bir şekilde muhafaza etmelerini sağlar. Bu tür hava tutan yapıya sahip olmayan yalıtım malzemeleri, ısıyı etkili bir şekilde muhafaza edemeyebilir ve kullanıcıyı soğuğa karşı savunmasız bırakabilir. Örneğin, katı ve yoğun malzemelerden yapılan yalıtım malzemeleri yeterli hava ceplerine sahip olmayabilir, bu da yeterli sıcaklık sağlamadan hacmi artırır. Bu anlamda, yalıtım tasarımı, soğuk ortamlarda termal verimliliği en üst düzeye çıkarmak için kutup ayısı kürkünden esinlenerek içi boş, hava tutan özellikler içermelidir.

3.1.5 Let's Mimic zorluklar ve çözümleri - İspanya

C61_Böceklerden esinlenen enerji verimli soğutma

Enerji yoğun soğutma sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır ve sera gazı emisyonlarına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Sıcak iklimlere sahip bölgelerde, özellikle enerji altyapısının yetersiz olduğu yerlerde pasif soğutma hayati önem taşır. Nemi yakalayan ve vücut ısını düzenleyen Namib Çölü böceği gibi böceklerden alınan biyomimetik ilham, sürdürülebilir soğutma için bir yol sunmaktadır.

S61_Çöl böceklerinden esinlenen pasif soğutma sistemi

Namib Çölü böceği, benzersiz fiziksel adaptasyonlar kullanarak ısı ve su kaybını yönetir. Örneğin, sırtındaki hidrofilik çıkıntılar ve hidrofobik kanalların bir kombinasyonunu kullanarak sabah sisinden su toplar ve yönlendirir. Ayrıca, bazı böcekler yansıtıcı kabuk kaplamaları, davranışsal gölgeleme veya ısı emilimini en aza indiren mikroyapısal yüzey adaptasyonları yoluyla vücut sıcaklığını düzenler.

C62_Verimli su altı tahrik sistemleri

Bu zorluğun sonucu, sualtı ortamlarında sorunsuz, enerji verimli tahrik sağlayan, deniz yaşamını veya tespit edilmeyi engellemek için gürültüyü en aza indiren ve dar veya karmaşık alanlarda hassas manevra imkanı sunan bir tasarım olmalıdır. Geleneksel pervane tahrikli sistemler gürültü ve türbülans yaratarak ekosistemleri bozar ve enerji verimliliğini düşürür. Buna karşın, manta vatozu gibi doğal yüzücüler sessiz, zarif ve son derece verimli bir tahrik sağlar.

S62_Manta vatozundan esinlenen su altı tahrik sistemi

Manta vatozları ve benzeri deniz hayvanları, dalgalı yüzgeç hareketleriyle kendilerini ilerletir ve minimum türbülansla itme gücü oluşturur. Esnek, kanat benzeri göğüs yüzgeçleri, suda sessiz, istikrarlı ve enerji verimli bir şekilde süzülmelemlerini sağlar. Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için doğadan ilham alır; özellikle manta vatozları, iğne vatozları ve kartal vatozlarının yanı sıra kalamar ve ahtapot gibi kafadanbacaklılar ile ton balığı ve yılan balığı gibi balıklardan yararlanır.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C63_Kendi kendini onaran yapı malzemeleri

Altyapı, hava koşulları, mekanik stres ve eskime nedeniyle zamanla bozulur. Geleneksel bakım maliyetlidir ve kesintiye neden olur. Buna karşın, kemikler veya ağaç kabuğu gibi biyolojik sistemler kendilerini doğal olarak onarır. Bundan ilham alan kendi kendini onaran yapı malzemeleri, kentsel ortamlarda uzun vadeli dayanıklılıkta devrim yaratabilir.

S63_Biyolojik ilhamlı kendini onaran beton

Doğa, hasara otonom onarım mekanizmalarıyla yanıt verir; örneğin insan kemikleri mineral birikimi yoluyla kırıkları onarır, cilt hücresel sinyalleşme yoluyla yaraları kapatır ve bitkiler reçinelerle kabuk yaralarını kapatır. Bazı mikrobiyal etkileşimlerde görüldüğü gibi, kalsit üreten bakteriler canlı sistemlerdeki boşlukları doldurarak bakteriyel aktivasyonlu onarım sağlar. Çatlaklar oluştuğunda ve nem girdiğinde kalsit veya bağlayıcı polimerler salan kapsüller veya spor oluşturan bakteriler içeren beton geliştirin; böylece önemli bir hasar meydana gelmeden önce yapıyı etkili bir şekilde iyileştirin.

C64_Biyolojik ilhamlı kirlenme önleyici yüzeyler

Geleneksel kirlenme önleyici boyalar, deniz yaşamına ve ekosistemlere zarar veren ağır metaller ve toksinlere dayanır. Doğa, çevreye zarar vermeden mikroorganizmaların yapışmasını engelleyen, köpekbalığı derisinin mikro yapıyı yüzeyi gibi temiz, pasif direnç stratejileri sunar. Bu zorluğun sonucu, yosun, midye veya bakterilerin yerleşmesini önleyen; toksik kaplamaların veya temizlik kimyasallarının kullanımını ortadan kaldıran veya en aza indiren; ve gemilere, açık deniz yapılarına, tıbbi cihazlara veya su sistemlerine uyarlanabilen bir tasarım olmalıdır.

S64_Köpekbalığı derisinden esinlenen kirlenme önleyici yüzeyler

Köpekbalıkları, herhangi bir salgı ya da kimyasal madde kullanmadan biyolojik kirlenmeyi önler. Derileri, pürüzlü ve akıcı bir yüzey oluşturarak mikroorganizmaların yerleşmesini engelleyen mikroskobik oluklu yapılarla (dermal dentiküller) kaplıdır. Uzmanlar, bu soruna bir çözüm bulmak için doğadan ilham alırlar; daha spesifik olarak, yapışmayı önleyen nervürlü dokusu nedeniyle köpekbalığı derisine, sürekli yenilenen ve sürtünme direnci düşük olan yunus derisine, süperhidrofobik ve kendi kendini temizleme özellikleri nedeniyle lotus yapraklarına ve esnek ve koruyucu olmaları nedeniyle balık pullarına başvururlar.

C65_Biyolojik ilhamlı kentsel hava temizleme

Hava kirliliği, yoğun nüfuslu şehirlerde giderek artan bir endişe kaynağıdır. Ormanlar, pasif ve kimyasal içermeyen hava temizleme için kanıtlanmış bir model sunar. Bu doğal ilkeleri yapıyı çevreye aktarmak, yaşanabilirliği ve sürdürülebilirliği artırabilir.

S65_Ormanlardan ilham alan kentsel hava filtreleme

Bu zorluğun sonucu, ormanları taklit eden yüzeyler kullanarak hava kirlleticilerini pasif olarak gideren, yoğun kentsel ortamlarda işlev gören ve insan sağlığını ve biyolojik çeşitliliği iyileştiren bir tasarım olmalıdır. Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için ilham kaynağı olarak doğaya, daha spesifik olarak ormanlara yöneliyorlar; çünkü yapraklar tozu tutar, ağaç kabuğu ve toprak bakterileri kirleticileri parçalar, yosunlar ve likenler ağır metalleri ve ince partikülleri emer ve eğrelti otları gibi epifitler dikey olarak büyür, havayı ve toprak mikrobiyomlarını filtreler ve zararlı gazları besin maddelerine dönüştürür.

C66_Biyolojik ilhamlı gürültü azaltıcı yapılar



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Gürültü kirliliği sağlık, konsantrasyon ve sosyal davranışları etkiler. Geleneksel ses yalıtımı, yoğun sentetik malzemelere dayanır. Buna karşın, baykuşlar ve diğer hayvanlar sessiz uçuş ve ses sönümleme için fiziksel adaptasyonlar geliştirmiştir ve bu, sessiz mimari unsurlar için ilham kaynağı olabilir. Bu zorluğun sonucu, gürültüyü azaltan veya emen, iç ve dış ortamlara uyarlanabilen ve enerji tüketen teknolojiler kullanmadan ölçeklenebilir, enerji verimli çözümler sunan bir tasarım olmalıdır.

S66_Baykuş tüylerinden ilham alan akustik paneller

Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için ilham kaynağı olarak doğaya, daha spesifik olarak da kanatların ön ve arka kenarlarında hava türbülansını dağıtan ve sesi bastıran saçak benzeri yapılara sahip baykuş tüylerine yöneliyor. Ayrıca, esnek ve gözenekli taşları sayesinde rüzgârın ürettiği sesi emen ve dağıtan çam ağaçları ve bambular da dikkate alınmaktadır. Dahası, titreşimi ve gürültüyü emen yumuşak, katmanlı yapıları nedeniyle yosunlar ve eğrelti otları da dikkate alınmaktadır.

C67_Biyolojik ilhamlı buzlanma önleyici yüzeyler

Bu zorluğun ana hedefi, ulaşım, altyapı ve kamu güvenliği uygulamalarında buz birikimini azaltan pasif, toksik olmayan ve enerji verimli buzlanma önleyici yüzeyler oluşturmaktır. Geleneksel buz çözme yöntemleri (ör. ısıtıcılar, tuz, glikol spreyleri) enerji yoğun, kirlitici veya zararlıdır. Doğa, su tutmayı ve buz yapışmasını önleyen lotus yapraklarındaki mikro/nano yapılar veya penguenlerin tüy mikro yapısı gibi pasif, dayanıklı alternatifler sunar.

S67_Lotus yaprağı ve penguen tüyünden esinlenen buzlanmayı önleyici yüzeyler

Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için ilham almak üzere doğaya, daha spesifik olarak suya karşı süperhidrofobik mikro/nano yapıları sayesinde suyun damlacıklar halinde toplanıp akmasını sağlayarak donmayı önleyen lotus yaprağına; havayı hapseden ve suyla teması azaltarak donmayı sınırlandıran ve hızlı kurumasını sağlayan üst üste binen tüyleri nedeniyle penguen tüylerine; desenli pulları ve pürüzlülüğü sayesinde nemi iten kelebek kanatlarına ve yay kuyruklu böcek derisine yöneliyor.

C68_Biyolojik ilhamlı su itici tekstiller

Bu zorluğun temel amacı, doğada bulunan yapıları ve işlevleri taklit ederek toksik olmayan, dayanıklı ve nefes alabilen su itici tekstil ürünleri tasarlamaktır. Ortaya çıkan tasarım, hafif basınç veya maruz kalma altında bile pasif olarak suyu itmeli, nefes alabilirliği ve yumuşaklığı korumalı ve perflorlu kimyasalların (örn. PFAS) kullanımından kaçınmalıdır.

S68_Lotus yaprağı ve kelebek kanadından ilham alan su itici tekstiller

Uzmanlar, bu zorluğa bir çözüm sunmak için ilham kaynağı olarak doğaya, daha spesifik olarak lotus yapraklarına yöneliyorlar; çünkü lotus yaprakları, havayı hapseden ve su temasını azaltan nanoyapılarla kaplı mikro papillalara sahiptir; kelebek kanatları, pulları süperhidrofobiklik ve yanardönerlik yaratan desenler oluşturduğu için; ördek tüyleri, katmanlı, mumsu dikenleri sayesinde suyun üzerinden akıp gittiği için; ve örümcek ipeği, suyu uzaklaştıran boncuklar ve kanallara sahip olduğu için.

C69_Biyomimikri ile rüzgar türbini verimliliğini artırma



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Bu zorluğun temel amacı, kararsız akış ortamlarında kaldırma kuvvetini artıran ve sürtünmeyi azaltan biyolojik adaptasyonları taklit ederek rüzgar türbini verimliliğini ve güvenilirliğini artırmaktır. Bu zorluğun sonucu, aerodinamik kaldırma kuvvetini ve torku en üst düzeye çıkaran, düşük rüzgar ve türbülanslı koşullarda daha verimli çalışan ve mekanik gürültü ile titreşimi azaltan bir tasarım olmalıdır.

S69_Balinalardan ilham alan rüzgar türbini kanatları

Uzmanlar, bu yarışma için çözümler sunmak üzere doğadan ilham almaktadır; özellikle ön kenarlarında tümsekler bulunan ve kaldırma kuvvetini artırıp durmayı geciktiren alternatif basınç bölgeleri oluşturan kambur balinaların yüzgeçlerinden yararlanmaktadır. Kuş kanatları da verimli süzülme veya kanat çırpma için şekillerini dinamik olarak ayarlar ve pasif esnekliğe sahip balık yüzgeçleri ise itiş ve yönlendirmeyi geliştirir.

C70_Biyomimikri kullanarak mikroplastik kirliliğini azaltma

Bu yarışmanın temel amacı, tatlı su ve deniz ekosistemlerinden mikroplastik parçacıkları yakalamak ve uzaklaştırmak için pasif, ölçeklenebilir ve çevre dostu sistemler geliştirmektir. Yarışmanın sonucunda, mikroplastik parçacıkları (boyutları <5 mm) yakalayan, yeni kirleticilerin sisteme girmesini veya yüksek enerji ihtiyacını en aza indiren ve kentsel su arıtma veya kıyı koruma sistemlerine uyarlanabilen bir tasarım ortaya çıkmalıdır.

S70_Midyelerin mikroplastik filtreleme mekanizmasından ilham alan biyolojik tasarım

Uzmanlar, bu yarışma için çözümler sunmak amacıyla doğadan ilham almaktadır; daha spesifik olarak, partikülleri filtreleyen ve tutunmak ve yakalamak için yapışkan iplikler (byssus) salgılayan midyelerden; pasif akış ve koanositler kullanarak gözenekli kanallardan suyu filtreleyen süngerlerden; ve kendilerini korurken askıda kalan katı maddeleri yakalayan istiridyeler ve deniz tarağından. Ayrıca, mangrov kökleri ve deniz çayırları, doğal lif ağlarında kalıntıları yakalar.

3.1.6 Let's Mimic zorluklar ve çözümleri - Türkiye

C51_Gecko'dan esinlenen yapıştırıcılar

Bu zorluğun temel amacı, robotik ve tıbbi cihazlar gibi uygulamalar için uygun, toksik olmayan, yeniden kullanılabilir bir yapıştırıcı geliştirmektir. Ortaya çıkan yapıştırıcı, hem pürüzsüz hem de pürüzlü yüzeyler için güvenilir bir bağ sağlamalıdır. Geliştirilen yapıştırıcı, sağlık hizmetleri (ör. bandajlar) ve endüstriyel uygulamalar (ör. robotik tutucular) dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda kullanılacaktır.

S51_Geko esinli yapıştırıcılar

Geko ayak parmaklarındaki mikro yapılar, Van der Waals kuvvetlerini kullanarak yüzeylere kalıntı bırakmadan yapışır. Bu yapılar, tozlu yüzeylerde bile yapışmayı sürdürür. Bu yarışma, yapıştırıcıya veya kalıntıya ihtiyaç duymadan pürüzsüz veya pürüzlü yüzeylere yapışabilen, mikroskobik yapılara sahip yüzeyler veya malzemeler geliştirmeyi ve böylece tüketici veya endüstriyel uygulamalar için yeniden kullanılabilirlik ve dayanıklılık sağlamayı amaçlamaktadır.

C52_Termitlerden esinlenen havalandırma sistemleri



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Bu yarışmanın ana hedefi, sürdürülebilir mimari için pasif bir soğutma ve havalandırma sistemi tasarlamaktır. Ortaya çıkan tasarım, bina sıcaklıklarını pasif olarak düzenleyerek HVAC sistemlerine olan ihtiyacı azaltmalıdır. Tasarım, öncelikle sıcak iklimlerdeki veya enerji kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerdeki binaları hedef alacaktır.

S52_Termitlerden esinlenen havalandırma sistemleri

Termit yuvaları, aşırı iklim koşullarında bile iç sıcaklığı sabit tutmak için bir havalandırma ve oda ağı kullanır. Bu yarışma, birbirine bağlı bir yol ağı kullanarak hava hareketini ve sıcaklığı düzenleyen havalandırma sistemleri tasarlamayı ve böylece enerji yoğun soğutma sistemlerine olan bağımlılığı azaltmayı amaçlamaktadır.

C53_Kambur balina yüzgeçlerinden esinlenen rüzgar türbinleri

Bu yarışmanın temel amacı, çevreye olan etkiyi en aza indirirken rüzgar türbininin performansını ve ömrünü artıran bir tasarım geliştirmektir. Bu yarışmanın sonucu, türbinin aerodinamiğini iyileştiren ve mekanik stresi azaltan bir tasarım olmalıdır. Bu tasarım, özellikle gürültüye duyarlı bölgelerde bulunan rüzgar santrallerinde uygulanacaktır.

S53_Kambur balina yüzgeçlerinden esinlenen rüzgar türbinleri

Kambur balinaların yüzgeçlerindeki yumrular, su içindeki hareketlerini aerodinamik hale getirerek enerji verimliliğini artırır. Bu yarışmanın amacı, rüzgâr veya su akışı uygulamalarında sürtünmeyi azaltmak ve performansı artırmak için stratejik olarak yerleştirilmiş çıkıntılar veya konturlara sahip aerodinamik yapılar tasarlamaktır.

C54_Ateşböceğinden ilham alan LED verimliliği

Bu yarışmanın temel amacı, dünya çapında aydınlatma sistemlerinde enerji tüketimini azaltmaktır. Hedef, ısı kaybını en aza indirirken ışık çıkışını artıran bir çözüm tasarlamaktır. Bu tasarım, sokak lambaları ve ev uygulamalarını kapsayan hem kentsel hem de kırsal aydınlatma sistemlerinde uygulanacaktır.

S54_Ateşböceğinden ilham alan LED verimliliği

Ateşböceği fenerlerindeki mikro yapılar, iç yansımayı önler ve ışık çıkışını en üst düzeye çıkarır. Bu yarışma, enerji kaybını azaltan ve parlaklığı artıran yüzey dokuları veya malzemeleri içeren aydınlatma çözümleri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Açılar ve yansıtıcılığın optimize edilmesine odaklanın. Tasarımcılar, evler ve araçlar için enerji verimli LED'lerin parlaklığını artırabilir veya enerji kaybını en aza indiren dış mekan aydınlatma sistemleri oluşturabilirler.

C55_Güve gözünden ilham alan yansıma önleyici kaplamalar

Bu yarışmanın temel amacı, optik cihazlarda ve enerji sistemlerinde görünürlüğü ve verimliliği artırmaktır. Bu yarışmanın sonucu, cihazlardaki parlamayı azaltan ve güneş panellerindeki ışık emilimini artıran bir tasarım olmalıdır. Bu tasarım, akıllı telefonlar, tabletler ve dış mekan güneş enerjisi tesisatları dahil olmak üzere çeşitli cihazlarda uygulanabilir.

S55_Güve gözünden esinlenen yansıma önleyici kaplamalar

Güve gözleri, parlamayı ve yansımayı en aza indiren nano ölçekli yapılara sahiptir, bu da onların düşük ışıktaki net bir şekilde görmelerini sağlar. Bu yarışmanın amacı, optik cihazlarda, ekranlarda veya güneş panellerinde yansımayı en aza indirip netliği artıracak nano desenli kaplamalara



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar) a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

sahip yüzeyler tasarlamaktır. Örneğin, çözümler akıllı telefon ekranlarındaki parlamayı azaltmak veya yansımayı azaltarak güneş panellerinin verimliliğini artırmak için kaplamalar uygulayabilir.

C56_Yalıçapkını esinli hızlı trenler

Bu zorluğun temel amacı, gürültü kirliliğini en aza indirmek ve tren hız verimliliğini artırmaktır. Hedef, yüksek hızlı trenlerin verimli ve sessiz bir şekilde çalışmasını sağlayan bir çözüm tasarlamaktır. Bu tasarım, yoğun nüfuslu bölgelerdeki yüksek hızlı demiryolu ağlarında uygulanabilir.

S56_Yalıçapkını esinli hızlı trenler

Yalıçapkının sivri gagası, suya dalarken oluşan şok dalgasını azaltarak sessiz ve verimli bir hareket sağlar. Bu yarışmanın amacı, gürültüyü ve enerji kaybını en aza indirmek için konik şekilli ulaşım sistemleri tasarlamak ve böylece yüksek hızlı seyahat veya su altı araçlarında verimliliği artırmaktır. Çözümler arasında sessiz ve verimli yüksek hızlı trenler yer alabilir veya bu konsept uçaklarda veya su altı araçlarında kullanılmak üzere uyarlanabilir.

C57_Örümcek ipeğinden esinlenen sentetik elyaflar

Bu yarışmanın temel amacı, koruyucu giysiler ve tıbbi dikiş iplikleri için elyaflar tasarlamaktır. Amaç, zorlu koşullara uygun, dayanıklı ve hafif malzemeler ortaya çıkaran bir tasarım geliştirmektir. Bu yarışmada ortaya çıkan tasarım, hastaneler ve koruyucu giysiler dahil olmak üzere çeşitli alanlarda uygulanabilir.

S57_Örümcek ipeğinden esinlenen sentetik lifler

Örümcek ipeği, yüksek gerilme mukavemeti ve esnekliği bir araya getiren benzersiz bir moleküler yapıya sahip, protein bazlı bir elyaftır. Bu yarışma, dayanıklılık için moleküler hizalamaya odaklanarak inşaat, güvenlik ekipmanları veya tıbbi uygulamalar için hafif, güçlü ve esnek malzemeler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çözümler arasında inşaat için hafif kabloların formülasyonu veya hem güçlü hem de esnek tıbbi dikiş ipliklerinin oluşturulması yer alabilir.

C58_Kutu balığı esinli otomobil tasarımı

Bu yarışmanın temel amacı, yakıt tasarrufunu ve stabiliteyi artırmak için otomobil tasarımlarını geliştiren bir tasarım geliştirmektir. Bu yarışmanın sonucu, otomobillerde aerodinamik ve enerji verimliliğini artıran bir tasarım olmalıdır. Bu yarışma kapsamında geliştirilen tasarım, özellikle şehir içi ve otoyol ortamlarında yakıt tasarruflu araçlarda uygulanabilir.

S58_Kutu balığından esinlenen otomobil tasarımı

Kutu balığının aerodinamik vücut şekli, sürtünme direncinin azaltılması ile stabilite arasında denge kurarak suda verimli hareket etmesini sağlar. Yarışmanın amacı, sıvı veya hava hareketinde daha fazla stabilite ve verimlilik sağlamak için yuvarlak, aerodinamik şekillere sahip araçlar veya yapılar tasarlamaktır. Yakıt verimliliği artırılmış kompakt otomobiller tasarlayabilir veya bu şekli su altında kullanabiliriz.

C59_Namib çöl böceğinden esinlenen su toplama

Bu yarışmanın ana hedefi, çöl toplulukları için su toplama çözümleri geliştirmektir. Bu yarışmanın sonucu, yağışın sınırlı olduğu bölgelerde su erişimini artıran bir tasarım olmalıdır. Bu tasarım, çöller gibi su kıtlığı çeken bölgelerde uygulanabilir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

S59_Namib çöl böceğinden esinlenen su toplama

Namib Çölü böceğinin sırtında, sisden nemi toplayarak ağzına yönlendiren hidrofilik (su çeken) çıkıntılar bulunur. Bu yarışmanın amacı, kuru bölgelerde su toplama için nem çeken yüzeylere sahip malzemeler veya yapılar oluşturmak ve su toplama için pasif sistemleri entegre etmektir. Kurak bölgeler için taşınabilir su toplama cihazları geliştirebilir veya bu yarışma kapsamında oluşturulan cihazları pasif su toplama amacıyla binalara entegre edebiliriz.

C60_Çam kozalağından esinlenen yapı malzemeleri

Bu yarışmanın ana hedefi, pasif bina havalandırması için malzemeler geliştirmektir. Sonuç, enerji tüketimini azaltmak için bina havalandırmasını optimize eden bir tasarım olmalıdır. Bu tasarım, nemli veya değişken iklimlerdeki kentsel binalarda etkili bir şekilde uygulanabilir.

S60_Çam kozalağından esinlenen yapı malzemeleri

Çam kozalakları, nem düzeylerine göre pullarını açıp kapatarak, yapısal özelliklerini tohum yayılımını düzenlemek için kullanır. Bu yarışmanın amacı, nem değişikliklerine uyum sağlayan, havalandırmayı iyileştiren ve iklim kontrolünde mekanik sistemlere olan ihtiyacı azaltan yapı malzemeleri veya yapıları tasarlamaktır. Çözümler arasında, hava koşullarına göre açılıp kapanan akıllı bina cepheleri yer alabilir; ya da bu yarışma kapsamında ortaya çıkan tasarımlar, seralar veya iklime duyarlı binalar için kullanılabilir.

3.2 Let's Mimic vaka çalışmaları

3.2.1 let's Mimis vaka çalışmaları - Portekiz

CS1_Kendi kendini temizleyen, uzun ömürlü güneş paneli

Tasarım, zamanla ışık emilimini azaltan yüzey birikintilerini önleyerek veya gidererek güneş panellerinin yüksek verimliliğini korumalıdır; enerji çıkışında sık sık düşüş yaşanmasını önlemek için toz, kum ve kirleticilerin yüzeyde birikmesini engellemelidir; insan bakımının asgari düzeyde olduğu yerlerde bile temizlik veya koruyucu önlemleri otomatik olarak başlatarak çevre koşullarına yanıt vermelidir; geleneksel temizlik yöntemlerinin neden olabileceği aşınma ve yıpranmayı azaltarak panellerin çalışma ömrünü uzatmalıdır; su, enerji veya düzenli bakıma fazla bağımlı kalmadan kurak, kirli veya uzak bölgeler dahil olmak üzere çeşitli iklimlerde çalışmalıdır.

CS2_Gemiler için kendi kendine çalışan, toksik olmayan kirlenme önleyici çözümler

Tasarım, yosun, midye ve istiridy gibi deniz canlılarının gemi gövdelerine yapışmasını önlemelidir. Bu, okyanusa tehlikeli kimyasalların boşaltılmasını önleyebilir ve sürtünmeyi en aza indirerek gemilerin yakıt verimliliğini artırabilir. Tasarım, ticari nakliye rotaları, liman alanları ve kıyı suları dahil olmak üzere küresel okyanus ortamlarında kullanılacaktır.

CS3_Kendi kendini onaran yol altyapısı.

Küçük çatlakları ve hasarları kendi kendine onarabilen yollar tasarlanmalıdır. Sonuç olarak, yollar daha uzun ömürlü, daha güvenli olacak ve daha az düzenli bakım gerektirecektir. Yol yüzeyi, kendi kendini onaran malzemeler kullanılarak kendi kendini onarabilir, böylece çatlaklar



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

önlenebilir, onarım masrafları azaltılabilir ve kesintiler en aza indirilebilir. Bu tasarım, yoğun trafik ve hava koşullarının sık sık aşınma ve yıpranmaya neden olduğu kentsel ve kırsal yollar, otoyollar ve diğer asfaltlı alanlarda uygulanacaktır. Aşırı iklim koşullarına sahip bölgelerdeki yollar özellikle hassastır ve kendi kendini onaran teknolojiden faydalanabilir.

CS4_ Atıksız ambalaj alternatifleri

Tasarım, ürünü korurken kullanımdan sonra atık oluşturmeyen ambalajları içermelidir. Bu, tamamen geri dönüştürülebilen, yeniden kullanılabilen veya hatta kompostlanabilen ambalajların tasarlanması anlamına gelebilir. Amaç, depolama ve nakliye sırasında malları korumak ve aynı zamanda ambalajların çevreyi kirletmemesini veya çöp sahalarına gitmemesini sağlamaktır.

CS5_ Okyanuslardan verimli mikroplastik temizleme

Tasarım, okyanus suyundaki mikroplastik parçacıkları tespit edip temizlemelidir. Görülmeyecek kadar küçük olmalarına rağmen, bu parçacıklar okyanus sağlığı ve deniz yaşamı üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahiptir. Çözüm, balıklara, bitkilere veya diğer sucul yaşam formlarına zarar vermeden özellikle mikroplastikleri hedeflemelidir. Ayrıca, önemli bir etki yaratabilmesi için etkili olmalı ve geniş ölçekte çalışmalıdır.

CS6_ Elektrik kullanmadan sürdürülebilir ışık üretimi

Tasarım, elektrik kullanmayan veya elektrik şebekesine bağlanmayı gerektirmeyen bir ışık kaynağı sağlamalıdır. Güvenli ve uzun ömürlü olmalı ve ideal olarak her türlü ortamda çalışabilmelidir. Bu tür bir ışık kaynağı, güvenilir elektrik şebekesinin bulunmadığı bölgelerde veya elektrik kesintisi yaşanan acil durumlarda faydalı olabilir. Bu yarışma kapsamında geliştirilecek tasarım, dünya çapında şebekeden bağımsız bölgelerde, afet bölgelerinde, açık hava alanlarında ve çevreye duyarlı konutlarda kullanılabilir ve tüm bu alanlar bu fikirden faydalanabilir.

CS7_ Kentsel alanlar için güvenli ve sessiz rüzgar enerjisi üretimi

Tasarım, gürültü kirliliğini veya güvenlik sorunlarını önlerken, metropol bölgelerde rüzgardan enerji üreten rüzgar enerjisi sistemleri üretmelidir. Bu sistemler etkili olmalı, kentsel çevreyle uyumlu olmalı ve rüzgar düzeninin aniden değişebileceği kentsel ortamlarda iyi çalışmalıdır. Amaç, rüzgar enerjisini kentsel alanlar için pratik bir seçenek haline getirmek ve günlük faaliyetleri engellemeyen sürdürülebilir ve temiz bir enerji kaynağı sunmaktır.

CS8_ Orman yangınlarının önlenmesi ve erken tespiti

Tasarım, orman yangınlarının çıkmasını önlemeli veya erken aşamada tespit ederek hızlı bir şekilde kontrol altına alınmasını sağlamalıdır. Bu, yangın kontrolünden çıkmadan önce durumu izleyebilen, yangın tehditlerini tespit edebilen ve insanları uyarabilen sistemlerin geliştirilmesini gerektirir. Hedefler, orman yangınlarını azaltmak, hasarı en aza indirmek ve insanları, mülkleri ve ekosistemleri korumaktır.

CS9_ Kentsel sel yönetim sistemleri

Tasarım, fazla suyu yönetmek için güvenli yollar belirleyerek, şehirlerin şiddetli yağmur fırtınaları sırasında seli kontrol etmesine veya azaltmasına yardımcı olmalıdır. Bunlar, suyu emen, akışını



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

azaltan veya potansiyel olarak sorunlu bölgelerden başka yönlemlere yönlendiren cihazları içerebilir. Amaç, evlere, iş yerlerine, caddelere ve mahallelere selin verdiği zararı önlemektir.

CS10_Geliştirilmiş tıbbi teşhis araçları

Tasarım, doktorların hastalıkları teşhis etmesine yardımcı olmak için tıbbi aletleri daha hassas, hızlı ve kullanıcı dostu hale getirmelidir. Daha iyi hastalık test yöntemleri, sonuçları hızlı bir şekilde gösteren sistemler veya hastalıkları erken aşamalarında bile tespit edebilen aletler bu kategoriye girebilir. Amaç, doktorlara ve sağlık ekiplerine hastaları daha hızlı ve verimli bir şekilde tedavi etmek için ihtiyaç duydukları bilgileri sağlayarak sağlık sonuçlarını iyileştirmektir.

3.2.2 Let's Mimic vaka çalışmaları - Fransa

CS11_Okyanuslardaki mikroplastik kirliliğinin önlenmesi

Bu zorluğun temel hedefleri, mikroplastiklerin su ekosistemlerine girmesini önlemek ve ölçeklenebilir, az bakım gerektiren bir çözüm geliştirmektir. Tasarım, mikroplastikleri doğal su kütlelerine ulaşmadan önce atık su sistemlerinden veya diğer kaynaklardan yakalamalıdır. Çözüm, öncelikle endüstriyel atık su arıtma tesislerinde, ev tipi çamaşır makinelerinde ve kentsel drenaj sistemlerinde uygulanacak ve özellikle önemli miktarda plastik atık sızıntısı yaşanan kıyı bölgelerine odaklanacaktır.

CS12_Kentsel sel yönetimi

Bu vaka çalışmasının temel amacı, aşırı hava olayları sırasında kentsel sel riskini azaltmak, kentsel alanlarda su sızmasını ve tutulmasını teşvik etmek ve mevcut kentsel altyapıya sorunsuz bir şekilde entegre olan ölçeklenebilir, uygun maliyetli bir çözüm sunmaktır. Tasarım, fazla yağmur suyunu verimli bir şekilde emen doğal su tutma ve drenaj sistemlerini taklit etmeli ve böylece büyük ölçekli yağmur suyu tünelleri veya rezervuarları gibi pahalı ve kapsamlı altyapı iyileştirmelerine olan ihtiyacı azaltmalıdır.

CS13_Kentsel alanlarda gürültü kirliliğinin azaltılması

Bu vaka çalışmasının temel amacı, kentsel alanlarda, özellikle yerleşim bölgelerinde, okullarda ve sağlık tesislerinde gürültü kirliliğinin etkilerini azaltmaktır. Çalışma, şehir altyapısıyla sorunsuz bir şekilde bütünleşen ve genel çevre ve halk sağlığı hedeflerini destekleyen, maliyet etkin ve ölçeklenebilir bir çözüm sunmayı amaçlamaktadır. Tasarım, istenmeyen gürültüyü emen veya engelleyen doğal ses yalıtım sistemlerini taklit etmelidir. Çözüm, sokaklar, parklar ve binalar dahil olmak üzere çeşitli kentsel ortamlarda ses kirliliğini azaltmak için pasif ve az bakım gerektiren bir yaklaşım sunmalıdır.

CS14_Tarımda su yönetiminin optimize edilmesi

Bu vaka çalışmasının temel amacı, su israfını azaltan ve verimliliği artıran bir sulama sistemi oluşturmak, farklı tarımsal ortamlarda, özellikle su kıtlığı olan bölgelerde uygulanabilecek ölçeklenebilir bir çözüm geliştirmek ve tarımda su kullanımının çevresel etkisini ve maliyetini en aza indirmektir. Tasarım, doğal su dağıtım ve koruma stratejilerini taklit etmelidir. Çözüm, topraktaki su tutma kapasitesini artırmalı ve bitkilere eşit su dağıtımını sağlamalı, böylece kapsamlı sulama sistemlerine olan bağımlılığı azaltmalıdır.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

CS15_Endüstriyel enerji tüketiminin azaltılması

Bu vaka çalışmasının temel amacı, endüstriyel faaliyetlerdeki enerji tüketimini azaltmak, doğal sistemleri taklit ederek enerji verimliliğini artırmak ve sürdürülebilir enerji çözümleri yoluyla karbon ayak izini ve işletme maliyetlerini düşürmektir. Tasarım, hayvanlarda ısı düzenlemesi, bitkilerde enerji tasarrufu veya hayvanlarda optimal hareket gibi doğada bulunan enerji verimli mekanizmaları taklit etmelidir. Çözüm, enerji israfını en aza indirmeli, karbon emisyonlarını azaltmalı ve farklı endüstriyel süreçlere uyum sağlamalıdır.

CS16_Atık su arıtımı ve kaynak geri kazanımı

Bu vaka çalışmasının temel amacı, atık su arıtma süreçlerinin enerji ayak izini azaltmak, atık sudan değerli kaynakların (su, besin maddeleri ve enerji) geri kazanılmasını sağlamak ve doğanın geri dönüşüm ve arıtma süreçlerini taklit ederek atık su arıtmanın sürdürülebilirliğini artırmaktır. Çözüm, öncelikle belediye ve endüstriyel atık su arıtma tesislerinde uygulanacaktır. Ayrıca, su kalitesi ve kaynak geri kazanımının kritik öneme sahip olduğu tarımsal atık su yönetim sistemlerine de genişletilebilir. Su kıtlığı ve çevresel sorunların giderek arttığı kentsel ve kırsal alanlar, odaklanılan başlıca bölgelerdir.

CS17_Doğadan ilham alan sürdürülebilir soğutma

Bu zorluğun temel hedefleri, enerji tüketimini en aza indiren ve zararlı soğutucu akışkanların kullanımını ortadan kaldıran sürdürülebilir bir soğutma çözümü geliştirmektir. Tasarım, konut, ticari ve endüstriyel binalardaki iç mekan sıcaklıklarını düzenlemek için doğal soğutma yöntemlerini taklit etmelidir. Çözüm, yüksek sıcaklıklara sahip hem kentsel hem de kırsal alanlarda, özellikle sıcak dalgalarına maruz kalan bölgelerde uygulanabilir olmalıdır. Ayrıca, modern bina standartlarıyla da uyumlu olmalıdır.

CS18_Tarımda toprak erozyonunun önlenmesi

Bu yarışmanın temel hedefleri, toprağı stabilize etmek ve verimliliğini korumak, rüzgar veya su erozyonu nedeniyle toprağın kaybolmasını önlemek; dünya çapındaki çiftçiler için uygun, maliyet etkin ve çevre dostu bir çözüm geliştirmek; ve uzun vadeli toprak sağlığını korurken çevresel etkiyi en aza indirmektir. Çözüm, öncelikle şiddetli yağmurlar, kuraklıklar veya aşırı ekim nedeniyle toprak erozyonuna maruz kalan bölgeleri hedeflemektedir ve gelişmekte olan ülkelerdeki küçük çiftliklerden sanayileşmiş ülkelerdeki büyük ölçekli tarım faaliyetlerine kadar çeşitli tarımsal ortamlarda uygulanabilir.

CS19_Kentsel gürültünün azaltılması

Bu yarışmanın temel amaçları, gürültü kirliliğinin insan sağlığı ve refahı üzerindeki etkisini azaltmak, kentsel alanlar için sürdürülebilir ve estetik açıdan hoş gürültü azaltma sistemleri tasarlamak ve mevcut kentsel altyapıya sorunsuz bir şekilde entegre olabilecek bir çözüm geliştirmektir. Tasarım, kentsel ortamlardaki gürültü seviyelerini düşürerek sesi etkili bir şekilde emmeli veya dağıtmalı; aynı zamanda sürdürülebilir, maliyet etkin ve çeşitli kentsel bağlamlarda kolayca uygulanabilir olmalıdır.

CS20_Su tuzdan arındırma verimliliğini artırma

Bu vaka çalışmasının temel amacı, çevresel etkiyi, özellikle de tuzlu su deşarjını en aza indiren, enerji verimli bir tuzdan arındırma süreci geliştirmektir. Bu, su kıtlığı çeken bölgeler için uygun maliyetli ve ölçeklenebilir bir çözüm sunar. Tasarım, minimum enerji kullanarak deniz suyundaki



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

tuzu etkili bir şekilde gidermeli ve sürecin çevreye duyarlı olmasını ve zararlı tuzlu su deşarjının olmamasını sağlamalıdır. Çözüm, küresel olarak su kıtlığı çeken bölgeleri, özellikle de mevcut tuzdan arındırma süreçlerinin maliyetinin çok yüksek olduğu veya ekolojik olarak zararlı olduğu alanları hedefleyecektir.

3.2.3 Let's Mimic vaka çalışmaları - Yunanistan

CS21_Doğadan ilham alan elektronik cihazlarda verimli ısı dağılımı

Bu vaka çalışmasının temel amacı, elektronik cihazlarda ısı yönetimi için doğadan ilham alan bir çözüm geliştirmek, enerji verimliliğini artırmak, elektronik cihazlarda aşırı ısınma riskini azaltmak ve sürdürülebilir, ölçeklenebilir ve çeşitli elektronik uygulamalarla uyumlu bir tasarım oluşturmaktır. Bu çözüm, elektronik endüstrisinde küresel olarak uygulanabilir ve hem yüksek teknoloji sektörlerindeki hem de geliştirmekte olan pazarlardaki zorlukları ele alabilir. Etkili ısı dağılımı, cihaz verimliliğini artırır, kullanılabilirliği uzatır ve çevresel sürdürülebilirliği destekler.

CS22_Kentsel ısı adalarını azaltmak için doğadan ilham alan çözümler

Bu vaka çalışmasının temel amacı, şehirlerde ısı emilimini azaltan ve soğutmayı artıran biyo-ilhamlı tasarımlar geliştirmek, kentsel planlamada sürdürülebilir ve çevre dostu malzeme ve tekniklerin kullanımını artırmak ve daha serin, daha yaşanabilir ortamlar yaratarak şehir sakinlerinin yaşam kalitesini iyileştirmektir. Tasarım, biyolojik ilhamlı malzemeler, yapılar veya peyzaj yöntemlerini kullanarak kentsel alanlarda ısı emilimini azaltırken, gölgeleme, rüzgar akışı optimizasyonu veya su tutma yoluyla doğal soğutmayı da artırmalıdır. Ayrıca, şehir planlamacıları ve geliştiriciler tarafından uygulanabilir, ölçeklenebilir ve sürdürülebilir olmalıdır.

CS23_Güneş panellerinin verimliliğini artıran yansıma önleyici yüzeyler

Güneş panelleri güneş ışığını elektriğe dönüştürür, ancak özellikle düşük açılı güneş ışığı koşullarında veya bulutlu havalarda yansıma nedeniyle verimlilik kaybına uğrar. Yansıma önleyici yüzeyler oluşturmak, ışık emilimini optimize edebilir, enerji çıkışını artırabilir ve güneş enerjisini daha uygun maliyetli ve sürdürülebilir hale getirebilir. Bu yarışmanın tasarımı, güneş paneli yüzeylerinden yansıyan ışık miktarını azaltmalı, çeşitli hava koşullarında dayanıklı ve işlevsel olmalı ve mevcut güneş paneli üretim süreçleriyle uyumlu olmalıdır.

CS24_Akıllı şehirlerde biyolojik ilhamlı trafik akışı optimizasyonu

Trafik sıkışıklığı, modern şehirlerde önemli bir sorundur ve zaman kaybına, kirliliğin artmasına ve ekonomik kayıplara yol açar. Doğal sistemler, çarpışmalar veya tıkanıklıklar olmadan büyük ölçekli hareketleri yönetmede olağanüstü bir verimlilik gösterir. Bu sistemleri taklit etmek, daha akıllı ve daha duyarlı trafik ağları oluşturulmasına yardımcı olabilir.

CS25_Biyomimikri yoluyla köprülerin yapısal stabilitesinin artırılması

Köprüler, ağır yükleri, dinamik kuvvetleri ve rüzgar, sel ve deprem gibi çevresel zorlukları dayanması gereken kritik altyapı unsurlarıdır. Kemiklerin iç yapısı veya ağaçların dallanma şekilleri gibi doğanın verimli tasarımlarından ilham alarak, hafif ve son derece dayanıklı köprüler inşa edebiliriz.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

CS26_Deniz yaşamından ilham alan sürdürülebilir su taşımacılığı yöntemleri

Gıda depolama ve soğutma sistemleri, bozulmayı önlemek ve israfı azaltmak için hayati öneme sahiptir. Ancak bu sistemler enerji yoğun olup, genellikle çevreye etkisi yüksek malzemelere veya süreçlere dayanır. Kutup ayılarının içi boş kürkü veya kuşların katmanlı tüyleri gibi doğal yalıtım mekanizmaları, termal performansı ve sürdürülebilirliği artıran tasarımlara ilham verebilir.

CS27_Doğadan ilham alan yalıtım ile geliştirilmiş gıda depolama sistemleri

Gıda depolama ve soğutma sistemleri, bozulmayı önlemek ve israfı azaltmak için çok önemlidir. Ancak bu sistemler enerji yoğun olup, genellikle çevreye etkisi yüksek malzemelere veya süreçlere dayanır. Kutup ayıları'nın içi boş kürkü veya kuşların katmanlı tüyleri gibi doğal yalıtım mekanizmaları, termal performansı ve sürdürülebilirliği artıran tasarımlara ilham verebilir. Bu çözüm, özellikle enerji maliyetlerinin yüksek olduğu, iklimi sıcak olan veya soğuk zincir sistemlerinin yeterince gelişmemiş olduğu bölgelerde küresel olarak uygulanabilir.

CS28_Kentsel ışık kirliliğini azaltmak için doğadan ilham alan yöntemler

Işık kirliliği ekosistemleri bozar, insan sağlığını etkiler ve gece gökyüzünü karartır. Kentsel aydınlatma sistemleri genellikle verimlilikten çok parlaklığı ön planda tutar, bu da gereksiz ışık saçılmasına ve enerji israfına yol açar. Doğa, ateşböceklerinin yönlü biyoluminesansı veya gececi hayvanların gözlerindeki yansıtıcı yapılar gibi verimli ışık yönetimi için modeller sunar.

CS29_Mangrovlara dayalı kıyı koruma için erozyon önleme teknikleri

Kıyı erozyonu, dünya çapında toplulukları, ekosistemleri ve ekonomileri tehdit etmektedir. Mangrovların yoğun kök sistemleri ve dalga enerjisini dağıtma yeteneği, zengin biyolojik çeşitliliği desteklerken kıyı şeridini doğal olarak korur. Ancak, mangrov ormanlarının yok edilmesi ve insan faaliyetleri bu doğal savunma mekanizmalarını zayıflatmıştır. Biyomimetik çözümler, mangrovların yeniden canlandırılmasının hemen mümkün olmadığı bölgelerde mangrovların koruyucu faydalarını yeniden yaratabilir.

CS30_İşçi güvenliği için dayanıklı, hafif dış iskeletler

İnşaat, imalat ve sağlık hizmetleri dahil olmak üzere birçok sektörde, işçilerin yorucu ve fiziksel olarak zorlu görevleri yerine getirmeleri gerekmektedir; bu da yorgunluğa, yaralanmalara ve uzun vadeli sağlık sorunlarına yol açabilir. Böcekler ve kabuklularda bulunan doğal dış iskeletlerden esinlenen biyomimetik tasarımlar, işçilerin ağır yükleri ve tekrarlayan hareketleri güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirmelerine yardımcı olan sağlam ancak hafif sistemler oluşturabilir.

3.2.4 Let's Mimic vaka çalışmaları - Pomania

CS31_En küçük, en hafif, en hızlı olanı geliştirin

Bu vaka çalışmasının temel amacı, zorlu ortamlarda çalışabilen veya depo izleme, gaz kaçağı tespiti ve seralarda haşere tespiti gibi sorunları çözebilen verimli ve işbirlikçi robotlar tasarlamaktır. Tasarım, karıncaların feromon izini takip etme davranışını taklit ederek, minik



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

robotların minimum hesaplama gücüyle uzun mesafelerde verimli bir şekilde hareket etmesini sağlamalıdır. Bu robotlar, görevleri yerine getirmek için sorunsuz bir şekilde birlikte çalışan işbirlikçi davranışlar sergilemeli ve depo izleme, gaz kaçağı tespiti ve seralarda haşere tespiti gibi çeşitli uygulamaları gerçekleştirebilecek kadar çok yönlü olmalıdır.

CS32_Yeni, sağlam, esnek ve yüksek koruma sağlayan bir zırh tasarımı

Bu vaka çalışmasının temel amacı, çeşitli tehditlere uyum sağlayabilen ve yüksek riskli alanlarda potansiyel uygulamaları olan hafif, esnek ve yüksek koruma sağlayan bir zırh geliştirmektir. Tasarım, hareket kabiliyetini ve konforu korurken yüksek düzeyde koruma sağlamayı amaçlamakta olup, yüksek riskli ortamlardaki askerler, kolluk kuvvetleri ve siviller için uygundur.

CS33_Geniş açılı bir dijital cep telefonu kamerası tasarlayın

Bu vaka çalışmasının temel amacı, artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullananlar da dahil olmak üzere, hem sıradan hem de profesyonel cep telefonu kullanıcıları için yüksek kaliteli ve çok yönlü görüntüleme deneyimleri sunmaktır. Tasarım, dar görüş açısı, hareket bulanıklığı ve geniş açılı bozulma gibi cep telefonu kameralarının sınırlamalarını aşmayı hedefleyerek, onu sıradan ve profesyonel kullanım için daha uygun hale getirmektedir.

CS34_Daha verimli ulaşım rotaları için çevrimiçi bir algoritma oluşturun

Bu vaka çalışmasının temel amacı, büyük ölçekli trafik sistemlerinde bireysel araç trafiğinin dinamik karmaşıklığını verimli bir şekilde yöneten, kendi kendini organize eden bir çevrimiçi rota belirleme sistemi geliştirmektir. Tasarım, trafik sıkışıklığını azaltmayı ve böylece ekonomik ve ekolojik maliyetleri en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Önerilen çözüm, çok katmanlı bir iletişim yapısı aracılığıyla alan bilgilerini koordine etmek için otonom ajanlar (navigatörler) kullanan, kendi kendini organize eden bir çevrimiçi rota belirleme sistemidir.

CS35_Yeni bir kendi kendini temizleyen, antibakteriyel ve su geçirmez yüzey oluşturun

Bu vaka çalışmasının temel amacı, belirli canlıların ve bitkilerin kendi kendini temizleme özelliklerini taklit eden yüzeyler geliştirmek ve böylece mikrobiyal kontaminasyonu ve bakım ihtiyacını azaltmaktır. Tasarım, mikrobiyal kontaminasyon sorununu ele almalı, sık temizlik ihtiyacını ve sert kimyasalların kullanımını en aza indirmeli ve yüzeylerde don ve nem birikimini önlemelidir.

CS36_Taşınabilir bir mikro drone tasarlayın

Bu vaka çalışmasının temel amacı, geniş bir operasyon menzili ile türbülanslı rüzgar koşullarını etkili bir şekilde yönetme yeteneğini birleştiren taşınabilir bir mikro drone geliştirmektir. Tasarım, rüzgar stabilitesini artırmayı, en son teknoloji malzemeler ve güç sistemleri ile güç verimliliğini optimize etmeyi, hafif ve kompakt olmasıyla taşınabilirliği sağlamayı ve acil durum müdahalesi, askeri operasyonlar, çevre izleme, tarım ve rekreasyonel faaliyetler gibi çeşitli uygulamalara uyum sağlamayı amaçlamaktadır.

CS37_Yapay insan organlarına güç sağlayabilecek yumuşak bir güç hücresi cihazı oluşturmak

Bu vaka çalışmasının temel amacı, tıbbi implantlar için daha güvenli, biyouyumlu güç kaynakları geliştirmektir. Tasarım esnek olmalı, insan vücudunda yan etki yaratmadan güvenli



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

kullanılabilir ve biyolojik sistemlerden kimyasal enerji elde edebilir, böylece geleneksel pillerle ilişkili toksisite, hacim ve sık şarj gereksinimini ortadan kaldırmalıdır.

CS38_Kesintiye neden olmayan ve enerji verimli bir su altı robotu tasarlayın

Bu vaka çalışmasının temel amacı, çevre koruma ve kirliliğin azaltılmasına yardımcı olmak için su kütlelerinden organizma ve çöp örneklerini etkili bir şekilde alabilen ve taşıyabilen gelişmiş su altı robotları geliştirmektir. Tasarım, karmaşık arazilerde gezinme ve ulaşılması zor alanlara erişim için esneklik ve çeviklik sağlamalı, aynı zamanda deniz yaşamına en az rahatsızlık verecek şekilde sessiz çalışmalıdır. Bu robotlar, zarar vermeden organizma ve çöp örneklerini verimli bir şekilde toplamalı ve zorlu koşullara dayanacak ve ekolojik etkiyi en aza indirecek şekilde dayanıklı, çevre dostu malzemelerden üretilmelidir.

CS39_Yeni bir uzay röntgen teleskobu geliştirmek

Bu vaka çalışmasının temel amacı, yerçekimi dalgası kaynaklarını inceleme yeteneğimizi önemli ölçüde geliştirmek ve evreni daha derinlemesine anlamaya katkıda bulunmaktır. Tasarım, geniş bir görüş alanını yakalamalı ve geniş bir alandan gelen ışığı tek bir görüntüde odaklayarak, geçici astronomik olayları yüksek hassasiyet ve çözünürlükle tespit etmelidir. Ayrıca tasarım, teleskopun tüm gökyüzünü X-ışınlarıyla sürekli olarak taramasını sağlayarak geçici olayların tanımlanmasına ve izlenmesine olanak sağlamalıdır.

CS40_Süper elastik bir malzeme oluşturmak

Bu vaka çalışmasının temel amacı, ısı yalıtımına uygun süper elastik bir malzeme geliştirmektir. Bu malzeme ideal olarak esneklik, hafiflik ve pratik ısı yalıtımı özelliklerini bir araya getirmelidir. Tasarım, çeşitli uygulamalarda esneklik ve dayanıklılık için süper elastik özelliklerini korurken yeterli ısı yalıtımını sağlamalıdır. Ayrıca, giysilerde ve diğer taşınabilir eşyalarda kullanım kolaylığı için hafif olmalıdır. Dahası, dayanıklı ve yıkanabilir olmalı ve yıkandıktan sonra yalıtım özelliklerini korumalıdır.

CS41_Çeşitli ıslak yüzeyler için dayanıklı bir yapıştırıcı oluşturun

Bu vaka çalışmasının temel amacı, çeşitli ıslak yüzeylere etkili bir şekilde yapışabilen dayanıklı bir yapıştırıcı geliştirmektir. Tasarım, mukavemetten ödün vermeden nemli yüzeylere etkili bir şekilde yapışabilmeli, toksik olmamalı ve güvenli olmalı; ayrıca esnek ve gerilebilir özelliklerini korumalıdır. Bilim adamları, bahçe sümüklü böceği *Arion subfuscus*'un sümüğünden esinlenerek süper güçlü bir cerrahi yapıştırıcı geliştirdiler. Sakız benzeri bir jel ve sümüklü böcekten esinlenerek üretilen bir yapıştırıcıdan oluşan bu yapıştırıcı, toksik değildir, esnektir, ıslak ortamlarda yapışkanlık gösterir ve atan bir kalbi tutacak kadar güçlüdür; böylece yırtılmadan yerinde kalır ve vücut hareketlerini emer. Dikişlere göre daha az ağırlı bir alternatif sunar ve iyileşmeyi hızlandırır.

CS42_Koordineli robot sürüsü

Bu vaka çalışmasının temel amacı, dinamik ve zorlu ortamlarda hareketlerini otonom ve verimli bir şekilde koordine edebilen bir robot sürüsü geliştirmektir. Tasarım, basit robotlardan oluşan bir sürünün merkezi bir kontrol sistemine bağlı kalmadan dinamik ortamlarda hareketlerini koordine etmesini sağlamalıdır. Otonomiye korurken enerji verimliliği, çevresel değişikliklere tepki verme ve etkili çarpışma önleme özelliklerini sağlamalıdır.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

CS43_Dolaşmayan bakım fırçası

Bu vaka çalışmasının temel amacı, kullanıcı konforu, güvenliği, pazar talebi, çevresel sürdürülebilirlik ve çeşitli kullanıcıların ve ortamların farklı ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak, ağrıya veya kırılmaya neden olmadan saçları etkili bir şekilde açan bir fırça geliştirmektir. Bu zorluk, kullanıcı konforu, saç açma etkinliği, malzeme güvenliği, yenilikçi bakım araçlarına yönelik pazar talebi, çevresel sürdürülebilirlik ve farklı kullanıcılar ile ortamların çeşitli ihtiyaçları gibi temel unsurları göz önünde bulundurarak, evcil hayvanlar ve uzun saçlı kişiler için bakım deneyimini iyileştirme bağlamında ele alınmaktadır.

CS44_Daha iyi bir atık su arıtma

Bu vaka çalışmasının temel amacı, atık su arıtma tesislerinden mikroplastikleri gidermek, çeşitli boyut ve türlerdeki mikroplastikleri etkili bir şekilde yakalayıp ortadan kaldırmak ve mikroplastiklerle ilişkili çevresel ve sağlık risklerini en aza indirmek için sağlam, verimli ve sürdürülebilir bir çözüm geliştirmektir. Bu zorluk, geleneksel atık su arıtma süreçlerinin etkili bir şekilde gideremediği mikroplastiklerin çevrede giderek artan varlığından kaynaklanmaktadır. Mikroplastikler, sentetik tekstil ürünleri, kişisel bakım ürünleri ve endüstriyel süreçler dahil olmak üzere çeşitli kaynaklardan kaynaklanabilir. Gıda zincirinde birikebildikleri için sucul yaşam ve insan sağlığı için önemli riskler oluştururlar.

CS45_Güneş kremi - gözlerimizdeki bileşiklerden esinlenerek

Bu vaka çalışmasının temel amacı, biyolojik olarak parçalanabilir bileşenlere, çevre dostu ambalajlara ve sürdürülebilir üretim uygulamalarına odaklanarak çevresel ayak izini en aza indirmektir. Bu yaklaşım, karasal ve deniz yaşamına zarar vermeyen biyolojik olarak parçalanabilir bileşenleri kullanır. Bu zorluğun bağlamı, sağlık ve zindelik, çevresel sürdürülebilirlik, cilt çeşitliliği ve daha etik ürünlere yönelik tüketici talebi gibi, giderek artan çeşitli küresel eğilim ve endişelerin kesişim noktasında yatmaktadır. Bu daha geniş temalar, yenilikçi, etkili ve çevre dostu güneş koruma ürünlerine olan ihtiyacı şekillendirmektedir.

CS46_Daha enerji verimli yapay ışık kaynakları geliştirmek

Bu vaka çalışmasının temel amacı, kullanılan malzemeler ve tüketilen enerji dahil olmak üzere yapay aydınlatmanın çevresel ayak izini azaltmaktır. Bu zorluğun bağlamı, artan küresel enerji tüketimi ve büyüyen çevresel endişeler arka planında şekillenmektedir. Sürdürülebilir uygulamalara yönelik artan taleple birlikte, bu zorluk daha enerji verimli ve çevre dostu aydınlatma çözümlerine yönelik acil ihtiyacı ele almaktadır.

CS47_Endüstri inovasyonu için yüksek performanslı malzemeler

Bu zorluğun ana hedefi, ahşabın sürdürülebilirliğini kompozit malzemelerin işlevselliği ve çok yönlülüğü ile birleştirmenin bir yolunu bulmaktır. Bu, ahşabın çevresel faydalarını korurken daha yenilikçi ve akıcı mimari tasarımlara olanak tanıyacaktır. Esasen, hem çevre dostu hem de karmaşık, dayanıklı yapıları destekleyebilen inşaat malzemeleri yaratmakla ilgilidir.

CS48_Tehdit altındaki türlerin yakalanmasını önleyen akıllı balık ağları

Bu vaka çalışmasının temel amacı, doğadan ilham alan ve tehdit altındaki türleri gerçek zamanlı olarak doğru bir şekilde tanımlayıp yakalamayı önleyebilen gelişmiş sensörlerle donatılmış akıllı balık ağları geliştirmek ve kullanıma sunmaktır. Bu teknoloji, yalnızca hedef türlerin



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

yakalanmasını sağlayarak, istenmeyen avlanmayı önemli ölçüde azaltmayı, balıkçılık uygulamalarının sürdürülebilirliğini artırmayı ve deniz biyolojik çeşitliliğini korumayı amaçlamaktadır. Buna karşılık, hedef olmayan ve nesli tükenmekte olan türler ağlardan güvenli bir şekilde uzaklaştırılır.

CS49_İnsansız sualtı araçlarına yardımcı olacak minyatür ve hafif sensörler

Bu vaka çalışmasının temel amacı, dar ve tehlikeli sualtı ortamlarında verimli bir şekilde seyir ve operasyon yapabilen gelişmiş insansız sualtı araçları (UUV'ler) geliştirmektir. Bu UUV'ler, ayrıntılı inceleme ve bakım görevlerini yerine getirebilmeli, böylece operasyonel verimliliği artırmalı ve insan müdahalesiyle ilişkili riskleri azaltmalıdır.

CS50_Sera gazı emisyonlarını azaltmak için uçakların süzülme verimliliğini artırma

Bu vaka çalışması yarışmasının temel amacı, uçakların süzülme verimliliğini artırarak havacılık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmaktır. Bu, yakıt tüketimini en aza indirmek için uçuş operasyonlarını optimize etmeyi ve böylece daha sürdürülebilir ve çevre dostu bir havacılık endüstrisine katkıda bulunmayı içerir. Küresel olarak, hava yolculuğu toplam karbondioksit (CO₂) emisyonlarının yaklaşık %2,5'ini oluşturmaktadır. Ulaşım emisyonları, özellikle havacılık, toplam emisyonların yaklaşık %11,6'sını oluşturmaktadır. En büyük katkıyı sağlayan sektör olmasa da, havacılık ulaşım ile ilgili emisyonlara önemli bir katkı sağlamaya devam etmektedir.

3.2.5 Let's Mimic vaka çalışmaları - Türkiye

CS49_Uygun maliyetli karbon yakalama ve depolama

Bu vaka çalışmasının temel amacı, endüstriyel ve kentsel ortamlar için ölçeklenebilir ve uygun maliyetli bir karbon yakalama çözümü geliştirmektir. Bu zorluğun üstesinden gelmek için, minimum enerji ve kaynak kullanarak CO₂'yi yakalayan bir yöntem oluşturmayı hedefliyoruz. Bu zorluğun tasarımı, hava kirliliği seviyelerinin yüksek olduğu endüstriyel bölgelerde ve kentsel alanlarda etkili bir şekilde uygulanabilir.

CS50_Kentsel gıda üretimi için verimli dikey tarım

Bu vaka çalışmasının temel amacı, dikey tarım sistemlerinde enerji ve su tüketimini azaltmaktır. Tasarım, ekolojik zarara yol açmadan etkili hasere kontrolü sağlamalıdır. Bu zorluğun tasarımı, küçük çiftliklerden endüstriyel tarıma kadar çeşitli tarım ortamlarında uygulanabilir.

CS51_Çevre dostu hasere kontrolü

Bu vaka çalışmasının temel amacı, kimyasal pestisit kullanımını azaltırken mahsul kayıplarını en aza indirmektir. Hedef, ekolojik zarara yol açmadan etkili hasere kontrolü sağlayan bir sistem tasarlamaktır. Bu tasarım, küçük çiftliklerden endüstriyel tarıma kadar çeşitli tarım ortamlarında uygulanabilir.

CS52_Doğadan ilham alan sürdürülebilir yapı malzemeleri



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Bu vaka çalışmasının temel amacı, verimliliği ve dayanıklılığı artırırken yenilenemeyen kaynaklara olan bağımlılığı azaltan yapı malzemeleri geliştirmektir. Hedef, geleneksel, kaynak yoğun yapı malzemelerine alternatif sunan bir tasarım yaratmaktır. Bu tasarım, dünya çapında konut ve ticari inşaat şantiyelerinde uygulanabilir.

CS53_Ateşböceğinden ilham alan LED verimliliği

Bu vaka çalışmasının temel amacı, dünya çapında aydınlatma sistemlerindeki enerji tüketimini azaltmaktır. Bu zorluğun sonucu, geleneksel, kaynak yoğun inşaat malzemelerine alternatif sunan bir tasarım olmalıdır. Bu tasarım, dünya çapında konut ve ticari inşaat şantiyelerinde uygulanabilir.

CS54_Güve gözünden esinlenen yansıma önleyici kaplamalar

Bu vaka çalışmasının temel amacı, optik cihazlarda ve enerji sistemlerinde görünürlüğü ve verimliliği artıran bir tasarım geliştirmektir. Ortaya çıkan tasarım, cihazlardaki parlamayı azaltmalı ve güneş panellerindeki ışık emilimini iyileştirmelidir. Bu yarışmanın tasarımı, akıllı telefonlar, tabletler ve dış mekan güneş enerjisi tesisatları dahil olmak üzere çeşitli cihazlarda uygulanabilir.

CS55_Sis azaltıcı kentsel altyapı

Bu vaka çalışmasının temel amacı, biyomimetik tasarım yoluyla kentsel ortamlardaki smog seviyelerini azaltmaktır. Bu yarışmanın sonucu, yüksek araç emisyonları ve endüstriyel faaliyetlerin olduğu şehirlerdeki hava kirliliğini ele alan bir tasarım olmalıdır. Bu yarışmanın tasarımı, hava kalitesinin düşük olduğu yüksek yoğunluklu kentsel alanlarda etkili bir şekilde uygulanabilir.

CS56_Uzay keşifleri için hafif ve dayanıklı malzemeler

Bu vaka çalışmasının temel amacı, fırlatma maliyetlerini düşürürken aşırı koşullar altında malzeme performansını artırmaktır. Sonuç, uzay keşifleri için yenilikçi malzemeler sunan bir tasarım olmalıdır. Bu zorluğun tasarımı uzay araçlarında, uzay yaşam alanlarında ve dünya dışı ortamlarda uygulanabilir.

CS57_Verimli kargo taşımacılığı için biyolojik ilhamlı çözümler

Bu vaka çalışmasının temel amacı, kargo taşımacılığında enerji tüketimini azaltmak ve verimliliği artırmaktır. Sonuç, emisyonları azaltırken büyük ölçekli kargo taşımacılığı için lojistiği optimize eden bir tasarım olmalıdır. Bu zorluğun tasarımı, kara, deniz ve hava dahil olmak üzere küresel nakliye rotalarında uygulanabilir.

CS58_Yavaş akan sulardan yenilenebilir enerji elde etme

Bu vaka çalışmasının temel amacı, yavaş akan nehir ve akarsulardan enerji elde etmek için düşük etkili, verimli sistemler geliştirmektir. Sonuç, su ekosistemlerini korurken, yüksek akışlı su kütlelerinin bulunmadığı bölgelerdeki enerji taleplerini karşılayan bir tasarım olmalıdır. Bu zorluğun tasarımı, enerji kıtlığı çeken bölgelerdeki küçük nehirler, kanallar ve sulama sistemlerinde uygulanabilir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

3.2.6 Let's Mimic vaka çalışmaları - İspanya

CS61_Termit yuvalarından esinlenerek kentsel konutlar için pasif soğutma

Bu vaka çalışmasının temel amacı, çeşitli tehditlere uyum sağlayabilen ve yüksek riskli alanlarda potansiyel uygulamaları olan hafif, esnek ve yüksek koruma sağlayan zırhlar yaratmaktır. Tasarım, hareket kabiliyetini ve konforu korurken yüksek düzeyde koruma sağlamayı amaçlamaktadır, bu da onu yüksek riskli ortamlardaki askerler, kolluk kuvvetleri ve siviller için uygun hale getirmektedir.

CS62_Ağaç kök sistemlerinden esinlenerek heyelanların önlenmesi

Bu vaka çalışmasının temel amacı, özellikle hassas veya ormansızlaşmış alanlarda, dik yamaçlarda toprağı sabitlemek ve heyelanları önlemek için kök sistemlerini taklit eden bir yapısal sistem veya yüzey işleme yöntemi geliştirmektir. Heyelanlar, dağlık veya ormansızlaşmış bölgelerde önemli bir tehlike oluşturur ve can kaybına, altyapı hasarına ve çevresel bozulmaya neden olur. Ağaçlar, kök ağlarıyla toprağı doğal olarak sabitler. Birçok bozulmuş ortamda, arazi veya hava koşulları nedeniyle yeniden ağaçlandırma çok yavaş ilerler veya imkansızdır.

CS63_Kutu balığından esinlenen aerodinamik özellikler kullanarak araç sürtünmesini azaltma

Bu vaka çalışmasının temel amacı, kutu balığının hidrodinamik özelliklerinden esinlenerek, sürtünmeyi ve türbülansı en aza indirirken stabiliteyi en üst düzeye çıkaran, enerji verimli bir araç gövde tasarımı oluşturmaktır. Otomotiv endüstrisi daha fazla enerji verimliliği ve daha az emisyon için çaba gösterirken, aerodinamik çok önemli bir rol oynamaktadır. Doğadan esinlenen aerodinamik araç tasarımları, sürtünmeyi azaltabilir ve yakıt tasarrufunu artırabilir. Kutu balığı, köşeli şekline rağmen, gövdesi etrafındaki benzersiz akış dinamiği sayesinde düşük sürtünme ve yüksek stabilite sergiler.

CS64_Köpekbalığı derisinden esinlenerek tasarlanmış tıkanmayı önleyen tıbbi stentler

Bu vaka çalışmasının temel amacı, uzun süreli kullanımda tıkanma, bakteri üremesi ve komplikasyon riskini azaltmak için köpekbalığı derisinden esinlenerek pasif, ilaç içermeyen yüzey yapılarına sahip tıbbi stentler geliştirmektir. Stentler ve kateterler, biyolojik birikintiler nedeniyle tıkanabilen yaygın olarak kullanılan tıbbi cihazlardır. Mevcut çözümlerde, direnç veya komplikasyonlara neden olabilecek ilaç salımlı kaplamalar kullanılmaktadır. Doğada, köpekbalığı derisi, bakterilerin yapışmasını engelleyen küçük, elmas şeklindeki pullar (dermal dentiküller) sayesinde mikrobiyal birikimi önler.

CS65_Bambu esnekliğinden ilham alan depreme dayanıklı binalar

Bu vaka çalışmasının temel amacı, bambu saplarının bölümlere ayrılmış, esnek ve güçlü morfolojisinden esinlenerek, sismik enerjiyi esneyerek emen ve çökme riskini azaltan bina yapıları geliştirmektir. Geleneksel binalar, sertlikleri nedeniyle sismik stres altında genellikle çöker. Buna karşın, bambu kuvvetli rüzgarlar veya sarsıntılar sırasında sallanır ve bükülür, böylece gerilim yoğunlaşmalarını azaltır. Doğal segmentasyonu, içi boş yapısı ve lif takviyeli düğümleri, kırılmak yerine bükülen depreme dayanıklı yapılar tasarlamak için bir model sunar.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

CS66_Mercan resiflerinden esinlenerek tasarlanmış kirliliği filtreleyen kentsel duvarlar

Bu vaka çalışmasının temel amacı, mercanlardan esinlenen yüzey karmaşıklığı ve biyoaktivite yoluyla hava ve su akışındaki kirleticileri yakalayan, kentsel çevre kalitesini iyileştiren çok işlevli kentsel duvarlar veya cepheler geliştirmektir. Kentsel alanlar, yüksek düzeyde hava ve su kaynaklı kirleticilerden etkilenir ve genellikle geleneksel filtreleme sistemleri için sınırlı alana sahiptir. Mercan resifleri suyu pasif olarak filtreler, tortuları tutar ve hatta kirleticileri parçalayan mikroplara ev sahipliği yapar. Kentsel mimari, bu tasarım stratejilerini benimseyerek, minimum enerji kullanımıyla akış sularını arıtabilir ve hava kalitesini iyileştirebilir.

CS67_Baykuş tüylerinden esinlenen gürültü azaltıcı bariyerler

Bu vaka çalışmasının temel amacı, baykuş tüylerinin mikro geometrisinden esinlenen yüzey yapılarını kullanarak çevresel gürültüyü azaltan pasif akustik bariyerler veya paneller oluşturmaktır. Trafik, trenler, havaalanları ve şantiyelerden kaynaklanan gürültü kirliliği, insan sağlığını ve yaşam kalitesini olumsuz etkiler. Geleneksel ses bariyerleri genellikle hantal, çirkin veya yüksek frekanslarda etkisizdir. Baykuşlar, sessizce uçmak için kanatlarında tırtıklı ön kenarlar, kadifemsi yüzeyler ve saçaklı arka kenarların bir kombinasyonunu kullanır ve ses sönümleyici tasarım için doğal bir model sunar.

CS68_Kelebek kanatlarından esinlenerek tasarlanmış ışık yakalayan güneş panelleri

Geleneksel fotovoltaik (PV) paneller, düşük ışık, gölge veya eğik güneş açıları altında verimlilik kaybına uğrar. Kelebekler, özellikle mavi morfo gibi türler, görünürlük ve ısı emilimi için ışığı saçan, yakalayan veya yönlendiren karmaşık kanat mikro yapıları geliştirmiştir. Bu aynı ilkeler, güneş panellerinde ışık yakalamayı artırabilir ve gerçek dünya koşullarında enerji verimini iyileştirebilir.

CS69_Lotus yapraklarından esinlenen kendi kendini temizleyen tekstil ürünleri

Tekstil ürünlerinin yıkanması, su tüketimine, kimyasal akıntıya ve mikroplastik kirliliğine katkıda bulunur. Lotus yaprakları, mikro ve nano ölçekli yüzey dokularını hidrofobik balmumu kaplamalarla birleştirerek kiri ve suyu uzaklaştırır. Bu stratejiyi taklit etmek, çeşitli uygulamalar için çevre dostu, az bakım gerektiren giysiler ve teknik kumaşlar yaratmaya yardımcı olabilir.

CS70_Kurak bölgelerde yosunlardan esinlenerek su toplama

Su kıtlığı, özellikle yeraltı suyu ve yağmur suyunun bulunmadığı çöl ve dağ topluluklarında en acil küresel sorunlardan biridir. Yosunlar (ve diğer ekstremofil organizmalar), havadan su toplayıp hayatta kalmak için bu suyu tutmalarını sağlayan yüzey yapıları ve hidrofilik moleküller geliştirmiştir.

3.3 Let's Mimic konularının sentezi

Bu bölümde, doğadan ilham alan zorluklar ve çözümler tematik alanlara göre gruplandırılmıştır. Konular, ÖDÖ ünitelerinin biyomimikriye yönelik "Let's Mimic" dijital



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

öğrenme platformuna etkin bir şekilde entegre edilmesini kolaylaştırmak amacıyla düzenlenmiştir. Bu konular, erişimi kolaylaştırmak ve günlük resmi ve gayri resmi öğrenme uygulamalarında ÖDÖ etkinliklerinin planlanmasını desteklemek amacıyla etiketler olarak kullanılacaktır.

3.2.1 Zorluklar ve çözümler

1. Mimari ve altyapı

Belirlenen zorluk	Doğanın çözümü
C03_Verimli soğutma ve havalandırma için bina tasarımı	S03_Termit yuvalarının tünelleri
C16_Kendi kendine yeten mahsul üretimi için sürdürülebilir ve daha verimli tarım	S16_Çayır ekosistemlerini taklit etme
C18_Plastik kirliliğini filtreleme	S18_Manta vatozunun besin filtreleme sistemi
C21_Kendi kendini onaran beton	S21_Osteoblastik mineralizasyon yoluyla doğal kemik iyileşmesi
C31_Kurak ortamlarda verimli su toplama	S31_Havadan su içen böcekler
C33_Kentsel alanlarda verimli atık su arıtımı	S33_Midye esinli yapışkan filtreler
C40_Verimli filtreleme sistemlerinin tasarımı	S40_Balinaların balina kemiğinin elek benzeri yapısından ilham
C41_Kentsel alanlarda çevre dostu gürültü azaltma	S41_Doğal gürültü bariyerleri
C42_Kentsel peyzajlarda su tüketiminin azaltılması	S42_Kaktüs su depolama ve dağıtım sistemleri
C43_Biyomimikri ile kentsel atık yönetiminin iyileştirilmesi	C43_Doğa geri dönüşüm sistemi
C44_Kentsel alanlarda sürdürülebilir su yönetimi	S44_Kaktüs su depolama ve dağıtım sistemleri
C46_Verimli sulama sistemleri ile tarımda su israfının azaltılması	S46_Doğaya dayalı hassas sulama sistemi
C47_Aşırı hava olaylarına dayanıklı yapıların tasarımı	S47_Palmiye ağaçlarının dayanıklı yapısı
C48_Doğadan ilham alan bina yalıtımının geliştirilmesi	S48_Doğadan ilham alan verimli yalıtım ve ısı düzenleme
C49_Atık su arıtma sistemi	S49_Suyu arıtmak için doğal filtreleme sistemleri
C50_Doğal filtreleme sistemleri ile kentsel hava kalitesinin iyileştirilmesi	S50_Doğanın doğal hava arıtma sistemleri
C52_Binaların ısıtma ve soğutma enerji tüketiminin azaltılması	S52_Termit yuvalarındaki doğal havalandırmayı taklit etmek, binaların



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

	sıcaklığını verimli bir şekilde sabit tutmasını sağlar
C59_Geleneksel yöntemlerin etkisiz olduğu kurak ortamlarda su toplama	S59_Böceğin dokulu kabuk tasarımı, sisden nemi yakalar ve havadan su toplayabilen malzemelere ilham verir.
C60_Çevresel neme uyarlanabilir şekilde tepki veren yapı malzemeleri yaratmak	S60_Çam kozalaklarının nem değişikliklerine göre açılıp kapanma özelliği, pasif havalandırma ve enerji verimliliğini destekleyen akıllı malzemelerin geliştirilmesine yol açmıştır.
C65_Biyolojik ilhamlı kentsel hava arıtma	S65_Ormanlardan ilham alan kentsel hava filtreleme
C66_Biyolojik ilhamlı gürültü azaltıcı yapılar	S66_Baykuş tüylerinden esinlenerek tasarlanmış akustik paneller
C67_Biyolojik ilhamlı buzlanma önleyici yüzeyler	S67_Lotus yaprağı ve penguen tüyünden esinlenen buzlanmayı önleyici yüzeyler
C70_Biyomimikri kullanarak mikroplastik kirliliğini azaltma	S70_Midyelerin mikroplastik filtreleme özelliğinden esinlenerek

2. Enerji ve yenilenebilir enerji

Belirlenen sorun	Doğadan ilham alan çözüm
C14_Karbon nötr bir geleceği desteklemek için sünger benzeri bir pil tasarımı	C14_Memelilerin kemik yapıları
C20_Işıklı çalışan hidrojen sensörleri	C20_Kelebek kanatlarının yüzeyi
C26_Daha verimli rüzgar enerjisi	S26_Kambur balının yüzgecinin ön kenarındaki çıkıntılar
C27_Verimli sis toplama	S27_Kertenkele derisinden esinlenen nanofiber kılcal ağ
C35_Rüzgar türbinlerinin verimliliğini artırma	S35_Sürtünmeyi azaltan köpekbalığı derisi
C37_Enerji verimli çatı ve cephelerin inşası	S37_Lotus etkisinden ilham
C38_Sürdürülebilir enerji üretimi	S38_Elektrikli yılan balığından ilham alan enerji depolama
C45_Endüstriyel süreçlerde enerji tüketiminin azaltılması	C45_Sıcaklık ve nemi düzenleyen termit yuvaları
C53_Rüzgar türbinlerinin verimliliğini artırma ve gürültüsünü azaltma	S53_Türbin kanatlarına tüberküller (çıkıntılar) eklenmesi, sürtünmeyi azaltır ve kaldırma kuvvetini artırarak performansı yükseltir.
C54_Işık yayan cihazların verimliliğini artırırken enerji israfını azaltma	S54_Ateşböceği mikro yapılarını taklit etmek, LED'lerin ışık çıkışını iyileştirerek onları daha enerji verimli hale getirir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C55_Optik cihazlarda ve güneş panellerinde parlamayı azaltma ve görünürlüğü artırma	S55_Güve gözlerindeki nano ölçekli desen, yansımayı en aza indirerek ekran okunabilirliğini ve güneş panellerinin verimliliğini artırır.
C61_Böceklerden esinlenilen enerji verimli soğutma	S61_Çöl böceklerinden esinlenen pasif soğutma sistemi
C69_Biyomimikri ile rüzgar türbini verimliliğini artırma	S69_Balinalardan esinlenerek tasarlanmış rüzgar türbini kanatları

3. Üretim ve imalat

Belirlenen zorluk	Doğadan ilham alan çözüm
C01_3D Baskılar	S01_Bukalemunun renk değiştirmesinin sırrı
C02_Sürdürülebilir endüstriler için toksik olmayan pigmentler	S02_Cyphochilus böceğinin doğal beyaz pigmenti
C04_Doğadan ilham alan tavan vantilatörleri	S04_Akçaağaç tohumlarının aerodinamiği
C05_Portatif tuvaletler için sürdürülebilir tasarım	S05_Bitkilerde evapotranspirasyon
C10_Esnek ve dayanıklı sırt çantaları	S10_Güçlü ve dayanıklı koruma: Pangolin pulları
C11_Çok işlevli biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabılar	S11_Yosun organik maddesinin biyolojik olarak parçalanabilirliği
C13_Sürdürülebilir ambalaj	S13_Doğanın döngüsel ekonomiye ilham vermesi
C19_Atıkları azaltmak için koruyucu paketler	C19_Meyve ve sebzelerin benzersiz sinyal maddeleri
C22_Hemen hemen her şeyi sabitlemek ve tutturmak için icat edilen cırt cırt	S22_Kokulu ot gibi sıkıca tutunma yeteneği
C23_Fastskin mayo	S23_Sürtünmeyi azaltan köpekbalığı derisi
C24_Daha güçlü ve dayanıklı seramikler	S24_Tek kabuklu bir deniz yumuşakçası olan abalonun sedefinden ilham
C25_Zarar vermeyen yapışkan yamalar	S25_Ahtapot tentaküllerinin alt kısmında bulunan vantuzlar
C30_Isı yalıtımı	S30_Kutup ayısından esinlenilen malzeme
C32_Kendi kendini onaran malzemeler yaratmak	S32_Kemiklerin iyileşme sürecinden esinlenerek geliştirilen kendi kendini onaran beton
C34_Verimli ve sürdürülebilir ambalaj	S34_Abalone kabuklarının sedefinden ilham
C36_Daha dayanıklı ve hafif yapılar geliştirme	S36_Yüksek mukavemetli lifler için örümcek ipeği



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C51_Kimyasal madde kullanmadan ve kalıntı bırakmadan güçlü, yeniden kullanılabilir bir yapıştırıcı oluşturmak	S51_Geko'dan ilham alan kuru yapıştırıcılar, temiz ve güvenilir yapışma için geko ayaklarının mikro yapısını taklit ederek bu sorunu çözüyor.
C57_Koruyucu ve tıbbi uygulamalar için hafif ancak güçlü ve elastik malzemeler geliştirmek	S57_Örümcek ipeğinden esinlenen sentetik lifler, dikişler ve vücut zırhları için ideal olan mukavemet ve esneklik sağlar
C63_Kendi kendini onaran yapı malzemeleri	S63_Biyolojik ilhamlı kendi kendini onaran beton
C64_Biyolojik ilhamlı kirlenme önleyici yüzeyler	S64_Köpekbalığı derisinden esinlenen kir tutmayan yüzeyler
C68_Biyolojik ilhamlı su itici tekstiller	S68_Lotus yaprağı ve kelebek kanadından esinlenen su itici tekstiller

4. Robotik ve teknoloji

Belirlenen zorluk	Doğadan ilham alan çözüm
C07_Daha çevik insansız hava araçları tasarımı	S07_Kolibrinin hızlı ve hassas uçuşu
C09_Endüstriyel CAD Tasarım Aracı	S09_Sümük mantarlarının uyarlanabilir davranışı
C15_Orijinal “gizli” B-2 bombardıman uçakları	S15_Şahin şahinin uçuşu
C17_Hafif, yüksek verimli gizli robotik MAV	S17_Yarasanın uçuşu
C28_Hassas su altı iletişimi	S28_Karmaşık bilgileri iletebilen yunuslardan ilham
C29_Galaksinin en belirsiz özelliklerini yakalayan kamera	S29_Güvelerin gözlerinden ilham
C62_Verimli su altı tahrik sistemleri	S62_Manta vatozundan ilham alan su altı tahrik sistemi

5. Ulaşım

Belirlenen zorluk	Doğadan alınan çözüm
C06_Daha yakıt verimli bir uçak	S06_V Göç eden kuşların uçuş düzeni
C08_En hızlı yüksek hızlı trenler. Hızlı tren	S08_Yalıçapkını, baykuş ve penguen
C12_Kamu yollarında güvenliği artırmak için yansıtıcı yol çizimleri	S12_Karanlıkta parlayan kedi gözleri
C39_Ulaşım sistemlerinde şok ve titreşimin en aza indirilmesi	S39_Hayvan uzuvlarının şok emme yetenekleri



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

C56_Yüksek hızlı trenlerde gürültüyü azaltma ve hız verimliliğini artırma	S56_Yalıçapkının aerodinamik gagasını taklit etmek, trenlerin havayı sessiz ve verimli bir şekilde kesmesini sağlar.
C58_Araçların aerodinamiği ve yakıt verimliliğinin artırılması	S58_Kutu balığının aerodinamik vücut şekli, sürtünmeyi azaltan ve performansı artıran otomobil tasarımlarına ilham verdi.

3.2.2 Vaka çalışmaları

LET'S MIMIC projesi kapsamında, **vaka çalışması**, henüz çözülmemiş ve biyomimikri yoluyla çözmeyi hedeflediğimiz güncel, gerçek hayattaki bir sorunun örneği olarak tanımlanmaktadır. Bu bölümde, tematik alanlara göre vaka çalışmalarının özet listesi sunulmaktadır.

1. Mimarlık ve altyapı

Vaka çalışmasının başlığı
Kendi kendini onaran yol altyapısı
Okyanuslardan mikroplastiklerin verimli bir şekilde temizlenmesi
Orman yangınlarının önlenmesi ve erken tespiti
Kentsel sel yönetim sistemleri
Okyanuslardaki mikroplastik kirliliğinin önlenmesi
Kentsel sel yönetimi
Kentsel alanlarda gürültü kirliliğinin azaltılması
Tarımda su yönetiminin optimize edilmesi
Atık su arıtımı ve kaynak geri kazanımı
Doğadan ilham alan sürdürülebilir soğutma
Tarımda toprak erozyonunun önlenmesi
Kentsel gürültünün azaltılması
Su tuzdan arındırma verimliliğinin artırılması
Doğadan ilham alan elektronik cihazlarda verimli ısı dağılımı
Kentsel ısı adalarını azaltmak için doğadan ilham alan çözümler
Akıllı şehirlerde biyolojik ilhamla trafik akışının optimizasyonu
Biyomimikri kullanılarak köprülerin yapısal stabilitesinin iyileştirilmesi
Kentsel ışık kirliliğini azaltmak için doğadan ilham alan yöntemler
Mangrovlara dayalı kıyı koruma için erozyon önleme teknikleri



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Daha iyi bir kanalizasyon arıtma sistemi
Gözlerimizdeki bileşiklerden esinlenerek geliştirilen güneş kremi
Daha akıllı atık ayrıştırma ve geri dönüşüm sistemleri
Kentsel gıda üretimi için verimli dikey tarım
Çevre dostu haşere kontrolü
Doğadan ilham alan sürdürülebilir yapı malzemeleri
Biyolojik ilhamla geliştirilmiş kuraklığa dayanıklı tarım sistemleri
Sis oluşumunu azaltan kentsel altyapı

2. Enerji ve yenilenebilir enerji

Vaka çalışmasının başlığı
Kendi kendini temizleyen, uzun ömürlü güneş panelleri
Elektrik gerektirmeyen sürdürülebilir ışık üretimi
Kentsel alanlar için güvenli ve sessiz rüzgar enerjisi üretimi
Endüstriyel enerji tüketiminin azaltılması
Güneş panellerinin verimliliğini artıran yansımaya önleyici yüzeyler
Yapay insan organlarına güç sağlayabilecek bir yumuşak güç hücresi cihazı oluşturma
Uygun maliyetli karbon yakalama ve depolama
Yavaş akan sudan yenilenebilir enerji elde etme

3. Üretim ve imalat

Vaka çalışmasının başlığı
Atıksız ambalaj alternatifleri
Doğadan ilham alan yalıtım ile geliştirilmiş gıda depolama sistemleri
İşçi güvenliği için dayanıklı, hafif dış iskeletler
Vücut zırhı için yeni sert, esnek ve hafif malzeme
Yeni bir kendi kendini temizleyen, antibakteriyel ve su geçirmez yüzey oluşturun
Isı yalıtımı için kullanılacak süper elastik bir malzeme yaratın
Çeşitli ıslak yüzeyler için dayanıklı bir yapıştırıcı geliştirin
Dolaşmayan tımar fırçası
Daha enerji verimli yapay ışık kaynakları geliştirin
Endüstri inovasyonu için yüksek performanslı malzemeler
Tehdit altındaki türlerin yakalanmasını önleyen akıllı balık ağıları
Doğadan ilham alan karbonsuz çimento
Uzay keşifleri için hafif, dayanıklı malzemeler



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Doğadan ilham alan gıda muhafaza teknikleri

4. Robotik ve teknoloji

Vaka çalışmasının başlığı
Geliştirilmiş Tıbbi Teşhis Araçları
Kendi ağırlığının 2000 katını kaldırabilen, şimdiye kadar üretilmiş en küçük, en hafif ve en hızlı mikro robotu geliştirin
Geniş açılı görüş alanı, yüksek hareket hassasiyeti ve sonsuz alan derinliğine sahip bir dijital cep telefonu kamerası tasarlayın
Taşınabilir, yeterli menzile sahip ve şiddetli rüzgar koşullarıyla başa çıkabilen bir mikro drone tasarlayın
Okyanusları temizleyebilecek, kesintiye neden olmayan ve enerji verimli bir su altı robotu tasarlayın
Yerçekimi dalgalarının kaynağını hassas bir şekilde tespit etmek, karakterize etmek ve diğer gözlemlerini uyarmak için yeni bir uzay röntgen teleskobu geliştirin
Dinamik robot sürülerinde otonom koordinasyon

5. Ulaşım

Vaka çalışmasının başlığı
Gemiler için toksik olmayan kirlenme önleyici çözümler
Deniz yaşamından ilham alan sürdürülebilir su ulaşım yöntemleri
Daha verimli ulaşım rotaları için çevrimiçi bir algoritma oluşturma
Verimli kargo taşımacılığı için biyolojik ilhamlı çözümler



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

4. ÖDÖ Değerlendirme

Öğrencilerin öz düzenleme becerilerini değerlendirmek, öğrenme görevlerine nasıl yaklaştıklarını, bağımsız öğrenme motivasyonlarını ve temel işbirliği araçlarının önemini anlamak için çok önemlidir. Bu değerlendirme, öğrencilerin ek desteğe ihtiyaç duyabilecekleri alanları belirlemeye de yardımcı olur.

4.1 Öz değerlendirme için H5P etkileşimli etkinlikleri

H5P aracı, Biomimicry metodolojisinin tüm adımlarına entegre edilebilen ve öz düzenlemeli öğrenme sürecini destekleyen öğrenme veya değerlendirme amaçlı mikro öğrenme birimleri oluşturur. Etkinlikleri tamamlamak, öğrencinin platformda ayrılan dijital alanda uygulamalı öğrenme yoluyla aktif katılımını gerektirir ve bu da öz değerlendirme sürecini destekler.

Değerlendirme konusunda H5P, geleneksel değerlendirme yöntemlerinden daha etkili bir şekilde öğrencilerin ilgisini çekebilen testler, sürükle ve bırak etkinlikleri ve etkileşimli videolar gibi çok çeşitli etkileşimli içerik türleri sunar. H5P, öğrencilerin yanıtlarına anında geri bildirim sağlar. Bu, öğrenmeyi pekiştirmeye ve yanlış anlamaları hemen düzeltmeye yardımcı olur; bu da etkili öz değerlendirme için çok önemlidir. H5P ile ilgili bir diğer önemli husus, etkinliklerin belirli öğrenme hedeflerine ve hedef kitlelere uyacak şekilde oluşturulabilmesidir. Bu özelleştirme, öz değerlendirmenin alıcıların ihtiyaçlarıyla alakalı ve uyumlu olmasını sağlar.

H5P'de anlık geri bildirim nasıl çalışır?

- **Gerçek zamanlı yanıtlar:** Öğrenci bir yanıt gönderir göndermez, H5P anında geri bildirim sağlar. Bu, şu şekillerde olabilir:
 - **Doğru/yanlış göstergeleri:** Cevabın doğru mu yanlış mı olduğunu belirtmek için Değerlendirme düzeyinde basit mesajlar veya göstergeler kullanılır.
 - **H5P'nin yanlış cevap durumunda sunduğu seçenekler:**



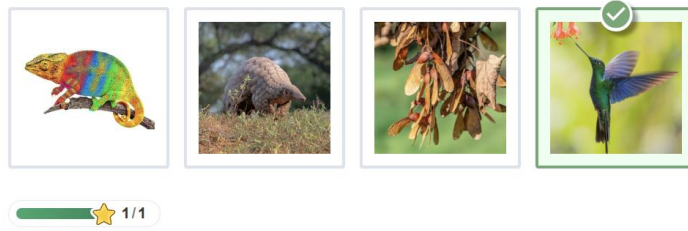
Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

- **H5P, öğrencilerin doğru cevabı görmelerine izin verir.** Bu, öğrencilerin hatalarını anlamalarına ve doğru bilgileri hemen öğrenmelerine yardımcı olur.
- **H5P, öğrencilerin etkinliği tekrar denemelerine izin verir.** Bu, öğrencileri eleştirel düşünmeye ve doğru cevabı hemen görmeden hatalarını düzeltmeye teşvik eder.

Natural models - assessment

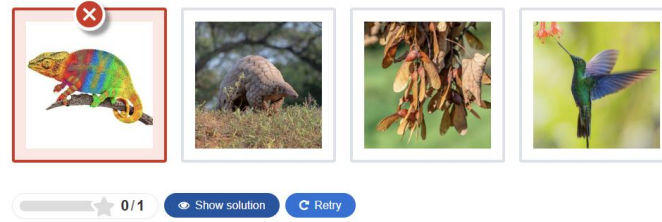
1. Click on the appropriate image of a natural model that inspired the development of drones.



Şekil12. Doğrulama – Doğru cevap

Natural models - assessment

1. Click on the appropriate image of a natural model that inspired the development of drones.



Şekil13. Doğrulama – Yanlış cevap

- **Açıklayıcı geri bildirim:** Öğrencilerin cevaplarının neden doğru veya yanlış olduğunu anlamalarına yardımcı olan ayrıntılı açıklamalar.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Natural models - assessment

1. Click on the appropriate image of a natural model that inspired the development of drones.

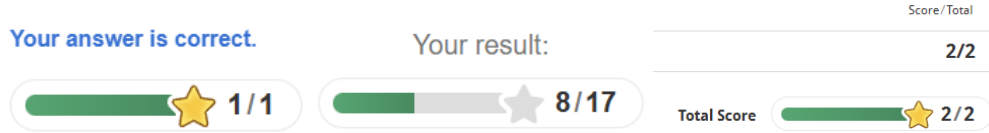


Your answer is incorrect. The correct answer is the image representing a Hummingbird.



Şekil14. Doğrulama – Açıklayıcı geri bildirim içeren yanlış cevap

- **Uyarlanabilir öğrenme:** Bazı H5P etkinlikleri, öğrencinin yanıtlarına göre uyarlanabilir. Örneğin, dallanma senaryoları, öğrencilerin seçimlerine bağlı olarak onları farklı yollara yönlendirebilir ve böylece kişiye özel geri bildirim ve öğrenme deneyimleri sunar.
- **Puan gösterimi:** Birçok H5P etkinliği, tamamlanmasının hemen ardından puanları gösterir; bu da öğrencilerin ilerlemelerini takip etmelerine ve iyileştirilmesi gereken alanları belirlemelerine yardımcı olur.



Şekil15. Puan gösterimi örnekleri

4.2 Öz değerlendirme için H5P kullanmanın faydaları

Değerlendirme aracı olarak H5P etkinliklerinin aktif yapısı, aşağıda açıklanan bilgi pekiştirme açısından önemli faydalar sağlar:

- **Öğrenmenin pekiştirilmesi:** Anında geri bildirim, hem doğru cevapları hem de yanlış anlamaları pekiştirmeye yardımcı olur; bu da etkili öğrenme için çok önemlidir.
- **Motivasyon:** Anlık geri bildirim, öğrenenlerin çabalarının sonuçlarını hemen görmeleri ve başarı duygusu yaşamaları nedeniyle motive edici olabilir.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

- **Kendi hızında öğrenme:** Öğrenciler kendi hızlarında ilerleyebilir, geri bildirimleri gözden geçirebilir ve anlayışlarını geliştirmek için gerektiğinde içeriği tekrar inceleyebilir.
- **Hata düzeltme:** Hatalarını anında anlayarak, öğrenenler hatalarını düzeltebilir ve gelecekte aynı hataları tekrarlamaktan kaçınabilirler.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

6. Sonuç

Sürekli gelişen eğitim ortamında, bağımsız ve etkili bir şekilde öğrenmek her zamankinden daha önemlidir. ÖDÖ, öğrenenlerin eğitimlerinin kontrolünü ele alıp hedefler belirledikleri, ilerlemelerini izledikleri ve sonuçlar üzerinde düşündükleri bir süreçtir.

Uzaktan öğrenmenin gelişen trendi de Kendi Kendini Düzenleyen Öğrenmenin (ÖDÖ) önemini vurgulamaktadır. Çevrimiçi kurslar genellikle daha az yapılandırılmış olduğundan, sanal sınıf ortamı daha fazla planlama ve öz yönlendirme gerektirir. Öğrencilerin genellikle stresle başa çıktığı bu zorlu zamanlarda, güçlü öz düzenleme becerilerine sahip olmak onlara öz yeterlilik duygusu verebilir. Bu olumlu zihniyet sadece mevcut akademik ortam için yararlı olmakla kalmaz, mezuniyetten çok sonra da faydalı olmaya devam eder.

Let's Mimic Projesi kapsamında geliştirilen ve proje platformu tarafından desteklenen ÖDÖ Kiti, öğrencilerin öğrenme yolculuklarında proaktif, motive ve uyumlu olmalarını sağlayan bir yaklaşımdır. Zaman yönetimi, öz değerlendirme ve stratejik planlama gibi becerilerin gelişimini destekleyen Let's Mimic ÖDÖ Kiti, sadece akademik performansı artırmakla kalmaz, aynı zamanda bireyleri yaşam boyu öğrenmeye ve hayatın çeşitli alanlarında başarıya hazırlar.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Kaynakça

1. Barbara M. Newman, Philip R. Newman, Bölüm 8 - Öz düzenleme teorileri, Editör(ler): Barbara M. Newman, Philip R. Newman, Ergen Gelişimi Teorileri, Academic Press, 2020, Sayfalar 213-243, ISBN 9780128154502, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815450-2.00008-5>.
2. Barbara M. Newman, Philip R. Newman, Bölüm II - Giriş, Editör(ler): Barbara M. Newman, Philip R. Newman, Ergen Gelişimi Teorileri, Academic Press, 2020, Sayfalar 113-116, ISBN 9780128154502, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815450-2.09992-7>.
3. Kristian Steensen Nielsen, Tahminden Sürece: Çevresel Davranış Değişikliğinin Öz Düzenleme Açıklaması, Çevre Psikolojisi Dergisi, Cilt 51, 2017, Sayfalar 189-198, ISSN 0272-4944, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.04.002>.
4. Zimmerman, B. J. (2002). Öz düzenlemeli bir öğrenen olmak: Genel bir bakış. *Teoriye Uygulamaya*, 41(2), 64-70.
5. Zumbrunn, S., Tadlock, J. ve Roberts, E. D. (2011). Sınıfta öz düzenlemeli öğrenmeyi teşvik etmek: Literatür incelemesi. Metropolitan Eğitim Araştırma Konsorsiyumu (MERC).
6. Thi Thanh Thao Tran, Qing Ma, Teknoloji destekli öz düzenleme eğitimi: İkinci dil olarak Vietnamca öğrenenlerin öz düzenlemeli yazma becerilerini kolaylaştırmak için dinamik bir eğitim modeli, System, Cilt 130, 2025, 103625, ISSN 0346-251X, <https://doi.org/10.1016/j.system.2025.103625>.
7. A. Luszczynska, A.B. Durawa, Öz Düzenleme Becerileri ve Davranış Değişimi, Editör(ler): V.S. Ramachandran, İnsan Davranışı Ansiklopedisi (İkinci Baskı) Academic Press, 2012, Sayfalar 336-342, ISBN 9780080961804, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375000-6.00399-2>.
8. Yeonji Jung, Alyssa Friend Wise, Öğrencilerin Öğrenme Analitiği ile Nasıl Etkileşime Girdikleri: İşbirliğine Dayalı Anotasyonu Desteklemek için Mesaj Tabanlı Bilgilerle Erişim, Eylemde Bulunma ve Öğrenme Rutinleri , Computers



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

and Education, 2025, 105280, ISSN 0360-1315,
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105280>.

9. Joni Lämsä, Susanne de Mooij, Olli Aksela, Shruti Athavale, Inti Bistolfi, Roger Azevedo, Maria Bannert, Dragan Gasevic, Inge Molenaar, Sanna Järvelä, Ortaöğretim öğrencilerinin öz düzenlemeli öğrenme süreçlerinin dijital iz verileriyle ölçülmesi, Öğrenme ve Bireysel Farklılıklar, Cilt 118, 2025, 102625, ISSN 1041-6080, <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102625>.
10. Mohammadreza Farrokhnia, Abbas Taghizade, Roshan Ahmadi, Pantelis M. Papadopoulos, Omid Noroozi, Sorgulama topluluğu: Motivasyon ve öz düzenlemeyi e-öğrenmeden duyulan memnuniyete bağlayan bir köprü, İnternet ve Yüksek Öğretim, Cilt 65, 2025, 100992, ISSN 1096-7516, <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2025.100992>.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Ekler

Ek I – Bir zorluğun belgelenmesi için şablon

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Sorunu tanımlayın	1.a Tespit ettiğiniz ve tasarımınızla çözmek istediğiniz belirli bir sorunu tanımlayın. Keşif sorularını tanımlayın ve ana hedefleri belirleyin. Sorunu bir soru olarak tanımlayın. Öğrencilere sorunu bir soru olarak nasıl tanımlayacaklarına dair örnekler: - Kumlu dokulu topraklarda toprak bozulmasını nasıl önleyebiliriz? - Plastik geri dönüşümünü nasıl iyileştirebiliriz? 1.b Tasarımın ne yapması veya çözmesi gerektiğini (ne yapacağınızı veya tasarlayacağınızı değil), hedef kitlenizin kim olduğunu ve sorunun bağlamını açıklayın. Bağlamı açıklayın. Öğrencilere sorulabilecek olası sorulara örnekler: - Bu sorundan etkilenebilecek veya etkilenmiş olan gruplar hangileridir? - Tasarımınız hangi yerlerde veya ortamlarda uygulanacak? 1.c Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları ve/veya kısıtlamaları belirleyin. Fırsatları ve kısıtlamaları belirleyin. Öğrencilere sorulabilecek olası soruların örnekleri: - Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar var mı?



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

	- Etkileyebilecek olumlu koşullar, girişimler veya mevzuat var mı? - Dikkate alınması gereken belirli sınırlamalar veya riskler var mı?
	Ek kaynaklar: <i>Bağlantılar, belgeler/makaleler, videolar vb. olabilir</i>



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

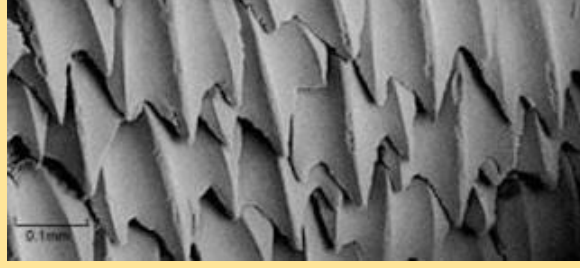
Ek II - Bir çözümü belgelemek için şablon

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	2.a Kendinize “Doğa bunu nasıl çözebilir?” diye sorun <i>Öğrencilere, sorunu doğa perspektifinden nasıl tanımlayacaklarına dair örnekler:</i> - Yapraklar toprağı nasıl zenginleştirir ve toprak yapısını nasıl iyileştirir? - Hayvanlar kendilerini güneşten nasıl korur? 2.b Kendinize “Tasarımımın ne yapmasını istiyorum?” diye sorun Tasarımınızın temel işlevlerini belirleyin ve doğadaki bağlamları tanımlayın. İşlevler, bir organizmanın hayatta kalmasını sağlayan adaptasyonlarının veya davranışlarının oynadığı rolü ifade edebilir. Ayrıca, tasarım çözümünüzün yapmasını istediğiniz bir şeyi de ifade edebilir. 2.c Soruyu tersine çevirin. Zıt işlevleri düşünün. <i>Öğrencilere sorulabilecek olası sorulara örnekler:</i> - Hayvanlar kendilerini güneşten nasıl korurlar? vs. Hayvanlar güneş ışığını nasıl toplarlar?
Adım 3 – Keşfet	3.a Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama uyan doğal modeller arayın. Bilimsel literatürden ilham alın. 3.b Uzmanları belirleyin ve biyologlar ile doğa bilimcileri topluluklarıyla bağlantı kurun.
Adım 4 – Özet	4.a Biyolojik stratejinin temel unsurlarını özetleyin. Temel işlevleri ve anahtar kelimeleri vurgulayın. Mümkünse, tasarıma katkı sağlayacak bir şema/çizim yapın ve/veya görseller bulun. <i>Örneğin: köpekbalığı derisi</i>



Co-funded by
the European Union

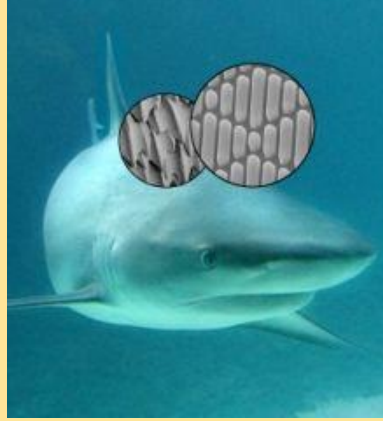
Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.



<https://rcit2.blogspot.com/2012/07/speedo-super-fast-shark-skin-inspired.html>

4.b Doğadan alınan dersleri tasarım stratejilerine dönüştürün. Biyolojik terimler kullanmadan stratejiyi yeniden yazın ve bunu insan bakış açısıyla işlevlere ve bağlama bağlayın.

Örneğin: köpekbalığı derisinden esinlenerek tasarlanmış mayo



<https://i.pinimg.com/236x/7f/de/9a/7fde9af0ea18a3c11283590254347d31--primers-sharks.jpg>

Adım 5 – Taklit Etme

“Taklit etme, doğadaki örneklerden kendi tasarımlarımızda modellenenebilecek bir “tarif” veya “plan” yakalamaya çalışan keşifsel bir süreçtir.”

<https://toolbox.biomimicry.org/methods/emulate/>

5.a Önemli bilgilerinizi listeleyin ve mümkün olduğunca çok sayıda fikri keşfedin.

5.b Fikirlerinizi özellikler, bağlam, kısıtlamalar vb. içeren kategorilere ayırın ve çözümünüze en uygun tasarım konseptlerini seçin.

Adım 6 – Değerlendirme

6.a Tasarım konseptlerini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumlulukları ve Dünya sistemleriyle uyumlulukları açısından değerlendirin. Teknik ve iş modelinin uygulanabilirliğini değerlendirin.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

6.b Uygulanabilir bir çözüm üretmek için gerektiğinde önceki adımları gözden geçirin ve yeniden ele alın.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

Ek III – Let’s Mimic zorlukları

Ek IV – Let’s Mimic çözümleri

Ek V – Let’s Mimic vaka çalışmaları



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Bununla birlikte, burada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği’nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı’nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.