



Mesleki Eğitim ve Öğretimde Sürdürülebilirlik

Becerileri için Biyomimikri Tasarımı

2023-1-EL01-KA220-MEÖ-000158477

KA220-MEÖ - Mesleki Eğitim ve Öğretimde İşbirliği Ortaklıkları

WP3 Biyomimikri Süreç Tasarımı Eğitim Modülleri

D3.2 Biyomimikri eğitim modülleri

Belge Bilgisi	
Proje referansı	2023-1-EL01-KA220-MEÖ-000158477
Çıktı	D3.2 Eğitim modülleri
Yaygınlaştırma düzeyi	Kamuya açık
Tarih	09.05.2025
Belge sürümü	1
Durum	Nihai
Paylaşım	CC-BY-NC-ND
Yazarlar	Ioana Stefan, ATS Anca Georghe, ATS Antoniou Stefan, ATS
Hakemler	Hariklia Tsalapatas, Tesalya Üniversitesi

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

İçindekiler

1. Giriş	5
2. Amaç ve önemi	6
3. Eğitim modüllerinin açıklaması	7
3.1. EM01 Akçağaç tohumlarının aerodinamiğinden esinlenerek tasarlanmış şık ve verimli tavan vantilatörü	7
3.2. EM02 Sürtünmeyi azaltan köpekbalığı derisi mayo	7
3.3. EM03 Havadan su içen böceklerden esinlenerek tasarlanmış, kurak ortamlarda verimli su toplama sistemi	8
3.4. EM04 Karanlıkta parlayan kedi gözlerinden esinlenerek tasarlanmış yansıtıcı yol çivileri	8
3.5. EM05 Yosun organik maddesinin biyolojik olarak parçalanabilirliğinden esinlenerek tasarlanmış çok işlevli biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabılar	9
3.6. EM06 Verimli soğutma ve havalandırma için termit yuvalarının tünelleri ve bina tasarımı	9
3.7. EM07 Sümük mantarının uyum sağlama davranışından esinlenerek kesintilere daha az eğilimli bir metro veya demiryolu ağı tasarımı	10
3.8. EM08 Yalıçapkını, baykuş ve penguenden esinlenerek tasarlanmış, yüksek hızlı ve daha sessiz yolcu trenleri	10
3.9. EM09 Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletler	11
3.10. EM10 Doğadan ilham alan çevre dostu kentsel gürültü azaltma	11
4. Sonuç	11
Ek I	13

1. Giriş

Let's Mimic Projesi, Mesleki Eğitim ve Öğretim (MEÖ) öğrencilerinin sürdürülebilirlik becerilerini geliştirmek için tasarlanmış yenilikçi eğitim modülleri geliştirmiştir. Bu modüller, biyomimikri metodolojisinin altı temel adımını (TANIMLA, BİYOLOJİLEŞTİR, KEŞFET, ÖZETLE, TAKLİT ET ve DEĞERLENDİR) yönlendirerek biyomimikri tasarım sürecinin benimsenmesini destekler. Her modül, yapılandırılmış ve pratik bir öğrenme deneyimi sunmak üzere tasarlanmıştır.

Biyomimikri Süreç Tasarımı eğitim modülleri, 14-16 yaş arası MEÖ öğrencilerini biyomimikri gibi yenilikçi bir alana tanıtmayı amaçlamaktadır. Biyomimikri, insanlığın karşılaştığı zorlukları sürdürülebilir bir şekilde çözmek için doğanın stratejilerinden öğrenmeyi ve bunları taklit etmeyi içerir. Bu modüller, öğrencilerin biyomimikri ilkelerini keşfetmeleri ve uygulamaları için kapsamlı bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır. Bu modüllerin geliştirilmesi, WP2 kapsamında tanımlanan çerçeveye göre yönlendirilmekte olup, tutarlı ve etkili bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır.

Bu eğitim modüllerinin temel amacı, mesleki eğitim öğrencileri arasında sürdürülebilirlik becerilerini teşvik etmektir. Biyomimikri tasarım sürecine dahil olarak, öğrenciler doğadan ilham alan çözümlerin çevresel ve toplumsal zorlukları nasıl ele alabileceği konusunda daha derin bir anlayış geliştireceklerdir. Modüller, 21. yüzyılın temel becerileri olan eleştirel düşünme, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, modüller Proje Tabanlı Öğrenmeyi (PTÖ) destekleyerek, öğrencileri biyomimikri ilkelerini uygulayan gerçek dünya projeleri üzerinde çalışmaya teşvik eder.

2. Amaç ve önemi

Eğitim modülleri, Mesleki Eğitim ve Öğretim (MEÖ) öğrencilerinin sürdürülebilirlik becerilerini geliştirmeye yönelik belirli hedefleri gerçekleştirmek üzere titizlikle tasarlanmıştır. Bu modüller, biyomimikri tasarım sürecinin altı adımı olan TANIMLA, BİYOLOJİLEŞTİR, KEŞFET, ÖZETLE, TAKLİT ET ve DEĞERLENDİR temelinde yapılandırılmıştır. Her adım, biyomimikri ilkelerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını ve pratik olarak uygulanmasını sağlamak amacıyla öğrenme deneyimine entegre edilmiştir.

Eğitim modülleri aşağıdaki hedefleri gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır:

- **Biyomimikriyi anlamak:** Öğrencilere biyomimikri ve bunun sürdürülebilirliği teşvik etmedeki önemi hakkında temel bilgiler sağlamak.
- **Doğanın stratejilerini keşfetmek:** Öğrencilerin çeşitli doğal stratejileri ve bunların tasarım ve teknolojideki uygulamalarını araştırmalarını ve analiz etmelerini sağlamak.
- **Biyomimikri ilkelerini uygulama:** Öğrencileri biyomimikri tasarım sürecinin altı adımı boyunca yönlendirmek, uygulamalı deneyim ve pratik uygulamayı kolaylaştırmak.
- **21. yüzyıl becerilerini geliştirmek:** PTÖ ve biyomimikri projeleri aracılığıyla eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirmek.
- **Çevre bilincini teşvik etmek:** Çevre sorunları ve doğadan ilham alan sürdürülebilir çözümlerin önemi konusunda farkındalık yaratmak.

3. Eğitim modüllerinin açıklaması

3.1. EM01 Akçaağaç tohumlarının aerodinamiğinden ilham alan şık ve verimli tavan vantilatörü

Bu örnek, doğadan, daha spesifik olarak akçaağaç tohumlarının benzersiz aerodinamik özelliklerinden ilham alarak, hem estetik çekiciliği hem de yüksek verimliliği bir araya getiren bir tavan vantilatörünün tasarımını sunmaktadır.

Bu eğitim modülü, öğrencilere verilen ve biyomimikri'nin altı adımına göre aşağıdaki şekilde bölünmüş toplam 30 görevden oluşur: Adım 1 - Sorunu Tanımla için 12 görev, Adım 2 – BİYOLOJİLEŞTİR için 6 görev, Adım 3 – KEŞFETME için 2 işlev, Adım 4 – ÖZETLEME için 4 görev, Adım 5 – TAKLİT ETME için 4 görev ve Adım 6 – DEĞERLENDİRME için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 4 belge, 6 H5P ve 1 video bulunmaktadır.

3.2. EM02 Sürtünmeyi azaltan köpekbalığı derisi mayo

Bu örnek, sürtünmeyi azaltan ve yüzücülerin minimum çabayla daha yüksek hızlara ulaşmasını sağlayan, doğadan ilham alan bir mayodur; daha spesifik olarak, köpekbalığı derisinden ilham alan bir mayo.

Bu eğitim modülü, öğrencilere atanan ve biyomimikri'nin 6 adımına göre aşağıdaki şekilde bölünmüş toplam 28 görev içerir: Adım 1 – Sorunu Tanımla için 12 görev, Adım 2 – BİYOLOJİLEŞTİR için 4 görev, Adım 3 – KEŞFET, Adım 4 – ÖZETLE için 4 görev, Adım 5 – TAKLİT ET için 4 görev ve Adım 6 – DEĞERLENDİR için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için verilen kaynaklar şunlardır: 1 belge ve 14 H5P.

3.3. EM03 Havadan su için böceklerden esinlenerek kurak ortamlarda verimli su toplama

Bu örnek, doğadan, özellikle Namib Çölü böceklerinden ilham alarak, kurak ortamlarda su toplayıp depolayabilen ölçeklenebilir bir sistemin tasarımını sunmaktadır.

Bu eğitim modülü, öğrencilere atanan ve biyomimikri'nin 6 adımına aşğıdaki şekilde bölünmüş toplam 30 görev içerir: Adım 1 – Sorunu Tanımla için 12 görev, Adım 2 – BİYOLOJİLEŞTİRME için 6 görev, Adım 3 – KEŞFET, Adım 4 – ÖZETLE için 4 görev, Adım 5 – TAKLİT ET için 4 görev ve Adım 6 – DEĞERLENDİR için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 3 belge, 5 H5P ve 1 video bulunmaktadır.

3.4. EM04 Karanlıkta parlayan kedi gözlerinden esinlenilen yansıtıcı yol çizimleri

Bu örnek, doğadan, daha spesifik olarak karanlıkta parlayan kedi gözlerinin benzersiz özelliklerinden ilham alarak, hem estetik çekiciliğı hem de yüksek verimliliğı bir araya getiren yansıtıcı yol çizimlerini sunmaktadır.

Bu eğitim modülü, öğrencilere atanan ve biyomimikri'nin 6 adımına göre aşğıdaki şekilde bölünmüş toplam 27 görev içerir: Adım 1 – Sorunu Tanımla için 10 görev, Adım 2 – BİYOLOJİLEŞTİR için 5 görev, Adım 3 – KEŞFET, 4 görev Adım 4 – ÖZETLE, 4 görev Adım 5 – TAKLİT ET ve 2 görev Adım 6 – DEĞERLENDİR.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 3 belge, 6 H5P ve 1 video bulunmaktadır.

3.5. EM05 Yosun organik maddesinin biyolojik olarak parçalanabilirliğinden esinlenilen çok işlevli biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabılar

Bu örnek, doğadan, daha spesifik olarak alglerin biyolojik olarak parçalanabilirlik özelliklerinden ilham alarak, hem estetik çekiciliği hem de sürdürülebilirliği bir araya getiren ayakkabı tasarımını anlatmaktadır.

Bu eğitim modülü, öğrencilere verilen ve biyomimikri'nin 6 adımına göre aşağıdaki şekilde bölünmüş toplam 27 görev içermektedir: Adım 1 için 10 görev - Sorunu TANIMLAYIN, Adım 2 – BİYOLOJİLEŞTİRİN için 5 görev, Adım 3 – KEŞFEDİN için 2 görev, Adım 4 – ÖZETLEYİN için 4 görev, Adım 5 – TAKLİT EDİN için 4 görev ve Adım 6 – DEĞERLENDİRİN için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 3 belge, 6 H5P ve 1 video bulunmaktadır.

3.6. EM06 Verimli soğutma ve havalandırma için termit yuvalarının tünelleri ve bina tasarımı

Bu örnek, doğadan, özellikle de termit yuvalarının benzersiz soğutma ve havalandırma özelliklerinden ilham alarak, verimlilik ve sürdürülebilirliği birleştiren bir bina havalandırma sisteminin tasarımını özetlemektedir.

Bu eğitim modülü, öğrencilere verilen toplam 26 görevi içerir ve bunlar biyomimikri'nin 6 adımına şu şekilde bölünmüştür: Adım 1 için 8 görev - Zorluğu TANIMLA, 2. Adım – BİYOLOJİLEŞTİR için 6 görev, 3. Adım – KEŞFET için 2 görev, 4. Adım – ÖZETLE için 4 görev, 5. Adım – TAKLİT ET için 4 görev ve 6. Adım – DEĞERLENDİR için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 1 belge, 6 H5P ve 1 video bulunmaktadır.

3.7. EM07 Slime Mould'un uyum sağlama davranışından esinlenerek, kesintilere daha az maruz kalan bir metro veya demiryolu ağı tasarlayın

Bu örnek, doğadan, daha spesifik olarak sümük mantarının besin ararken oluşturduğu benzersiz yollardan ilham alarak, maliyet verimliliği, ademi merkezilik, dayanıklılık ve ölçeklenebilirliği bir araya getiren bir demiryolu veya metro ağının tasarımını tanıtmaktadır.

Bu eğitim modülü, öğrencilere verilen ve biyomimikri'nin 6 adımına göre aşağıdaki şekilde bölünmüş toplam 27 görev içerir: Adım 1 için 10 görev - Zorluğu TANIMLA, 2. Adım – BİYOLOJİLEŞTİR için 5 görev, 3. Adım – KEŞFET için 2 görev, 4. Adım – ÖZETLE için 4 görev, 5. Adım – TAKLİT ET için 4 görev ve 6. Adım – DEĞERLENDİR için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 2 belge, 6 H5P ve 1 video bulunmaktadır.

3.8. EM08 Yalıçapkını, baykuş ve penguenden esinlenen yüksek hızlı ve daha sessiz yolcu trenleri

Bu örnek, doğadan ilham alarak yüksek hız ve enerji verimliliğini, özellikle de "tünel gürültüsünü" azaltan bir yüksek hızlı trenin tasarım ilkelerini sunmaktadır. Daha spesifik olarak, bu örnek baykuşların sessiz uçuşundan, Adélie Penguenlerinin aerodinamik vücutlarından ve yalıçapkının başı ve gagasından ilham almaktadır.

Bu eğitim modülü, öğrencilere verilen toplam 27 görevi içerir ve bunlar biyomimikri'nin 6 adımına şu şekilde bölünmüştür: Adım 1 için 10 görev - Zorluğu TANIMLA, 2. Adım – BİYOLOJİLEŞTİR için 5 görev, 3. Adım – KEŞFET için 2 görev, 4. Adım – ÖZETLE için 4 görev, 5. Adım – TAKLİT ET için 4 görev ve 6. Adım – DEĞERLENDİR için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 5 belge, 12 H5P ve 3 video bulunmaktadır.

3.9. EM09 Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletler

Bu örnek, doğadan, özellikle de bitkilerin evapotranspirasyon geçirme konusundaki benzersiz yeteneğinden ilham alarak, hem estetik çekiciliği hem de yüksek verimliliği bir araya getiren taşınabilir bir tuvalet tasarımını sunmaktadır.

Bu eğitim modülü, öğrencilere verilen toplam 27 görevi içerir ve bunlar biyomimikri'nin 6 adımına şu şekilde bölünmüştür: Adım 1 için 10 görev - Zorluğu TANIMLA, 2. Adım – BİYOLOJİLEŞTİR için 6 görev, 3. Adım – KEŞFET için 2 görev, 4. Adım – ÖZETLE için 4 görev, 5. Adım – TAKLİT ET için 3 görev ve 6. Adım – DEĞERLENDİR için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 2 belge, 5 H5P ve 1 video bulunmaktadır.

3.10. EM10 Doğadan ilham alan çevre dostu kentsel gürültü azaltma

Bu örnek, şehirlerdeki gürültü kirliliğini azaltmak için pasif, çevre dostu çözümler oluşturmakla ilgilidir. Bu çözümler doğadan, daha spesifik olarak katmanlı bitki örtüsüyle sesleri sönümleyen ormanlardan ve uçuş sırasında sesi en aza indirmek için yumuşak tüyleri olan baykuşlar gibi canlılardan ilham almaktadır.

Bu eğitim modülü, öğrencilere atanan ve biyomimikri'nin 6 adımına göre aşağıdaki şekilde bölünmüş toplam 30 görev içermektedir: Adım 1 için 12 görev - Sorunu TANIMLAYIN, 2. Adım – BİYOLOJİLEŞTİRİN için 6 görev, 3. Adım – KEŞFEDİN için 2 görev, 4. Adım – ÖZETLEYİN için 4 görev, 5. Adım – TAKLİT EDİN için 4 görev ve 6. Adım – DEĞERLENDİRİN için 2 görev.

Profesörler tarafından bu eğitim modülü için sağlanan kaynaklar arasında 3 belge, 6 H5P ve 1 video bulunmaktadır.

4. Sonuç

"Let's Mimic" projesi, mesleki eğitim öğrencilerine biyomimikri'nin yenilikçi bakış açısı aracılığıyla temel sürdürülebilirlik becerilerini kazandırmayı amaçlayan ileri görüşlü bir girişimdir. Altı adımlı biyomimikri tasarım sürecini — TANIMLA, BİYOLOJİLEŞTİR, KEŞFET, ÖZETLE, TAKLİT ET ve DEĞERLENDİR — yapılandırılmış eğitim modüllerine entegre ederek, proje uygulamalı, sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamı oluşturur.

Bu modüller, 14-16 yaş arası öğrencilere doğadan ilham alan problem çözme yöntemlerini tanıtmakla kalmaz, aynı zamanda yaratıcılık, işbirliği ve çevre bilinci gibi 21. yüzyılın kritik yetkinliklerini de geliştirir. Her modül, biyolojik stratejilerin sürdürülebilir teknolojik çözümlere nasıl katkı sağlayabileceğini örneklerle göstermektedir. Tutarlı bir pedagojik çerçeveye dayanan Let's Mimic modülleri, öğrencilerin gerçek dünyadaki zorluklarla ilgilenmelerini sağlayarak, sürdürülebilirlik ve daha dayanıklı bir gelecek şekillendirmede biyomimikri'nin dönüştürücü potansiyeli hakkında daha derin bir anlayış geliştirir.

Ek

TM 01 Akçaağaç tohumlarının aerodinamiğinden ilham alan şık ve verimli tavan vantilatörü.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Zorluğu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: ● Sorunu tanımlayın: Bu, tasarımınızın neyi, kimin için ve hangi bağlamda başarması gerektiğini anlamak anlamına gelir. ● Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, başarılı olup olmayacağınızı değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir.
	GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Birincil hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6

Uygulama için bağlamı ve konumları veya ortamları tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları ve/veya kısıtlamaları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 9

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 10

Sınırlamaları veya riskleri belirleyin.

Görev 11

Maliyeti belirleyin.

Görev 12

Tanımlama adımı için sonuçlarınızı belirtin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 - H5P Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Verilen zorluk, akçaağaç tohumlarının benzersiz aerodinamik özelliklerinden ilham alarak, hem estetik hem de yüksek verimliliği bir araya getiren bir tavan vantilatörü tasarlamaktır.

Uygulanacak temel kavramlar

- **Aerodinamik verimlilik:** Vişne ağacı tohumlarında gözlemlenen ilkeleri kullanarak vantilatörün hava akışını ve enerji verimliliğini artırın.

- **Zarafet:** Tasarımın görsel olarak çekici olmasını ve modern iç mekanlara sorunsuz bir şekilde uyum sağlamasını sağlayın.
- **İşlevsellik:** Vantilatörün kurulumu kolay olmalı, sessiz çalışmalı ve etkili bir soğutma sağlamalıdır.

ÖĞRENCİ GÖREVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak meydan okuma

Enerji tüketimini azaltan ve çevreye daha az zarar veren verimli bir tavan vantilatörünü nasıl tasarlayabiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

Kanat tasarımı, daha düşük çalışma hızlarına ve türbülansın azalmasına nasıl katkıda bulunur?

Akçağaç tohumlarının etkili bir şekilde yayılmasını sağlayan benzersiz yapısal özellikleri nelerdir?

Görev 3: Birincil hedef

Ana hedef, düşük hızlarda çalışırken minimum türbülans ve gürültü ile yüksek hava akışı sağlayan tavan vantilatörleri tasarlamak ve böylece hem konut hem de ticari ortamlar için daha verimli ve uygun maliyetli bir çözüm sunmaktır.

Görev 4: Tasarım ihtiyaçları

Tasarım, yeterli hava akışı sağlamak için genellikle yüksek çalışma hızları gerektiren geleneksel tavan vantilatörlerinin verimsizliklerini ve dezavantajlarını gidermelidir. Bu yüksek hızlar, önemli ölçüde türbülans ve rüzgar gürültüsü yaratarak ortamın konforunu düşürür. Ayrıca, geleneksel vantilatörler genellikle birden fazla kanat kullanır, bu da malzeme maliyetlerini ve enerji tüketimini artırır.

Görev 5: Hedef kitle

- **Ev sahipleri ve sakinler:** Konut ortamlarında vantilatörün birincil kullanıcılarıdır ve gelişmiş enerji verimliliği, daha sessiz çalışma ve iyileştirilmiş hava sirkülasyonundan faydalanacaklardır.
- **Çevre savunucuları:** Bu grup, tasarımın enerji tüketimini nasıl azalttığı, karbon ayak izini nasıl düşürdüğü ve sürdürülebilirliği nasıl desteklediği ile ilgilenecektir.
- **Enerji verimliliği kuruluşları:** Enerji tasarrufunu teşvik eden kurumlar, fan tasarımının elektrik kullanımını azaltmada net faydalar sağladığını görürlerse, bu tasarımı değerlendirebilir ve onaylayabilirler.
- **Gelişmekte olan bölgelerdeki tüketiciler:** Güvenilir elektriğe erişimin sınırlı olduğu bölgelerde, enerji verimli bir fan, yaşam koşullarını iyileştirerek ve pahalı veya kıt elektriğe olan bağımlılığı azaltarak önemli bir olumlu etki yaratabilir.

Görev 6: Bağlam ve konumlar

Bağlam

Tasarım, konutlarda, ofislerde, ticari binalarda, tropikal ve sıcak iklimlerdeki binalarda, eko-evlerde, yeşil binalarda, sürdürülebilir mimari projelerde, kamu binalarında ve kurumlarda uygulanabilir.

Uygulama konumları veya ortamları:

- **Konutlar:** Tasarım, öncelikle enerji verimliliği ve konforun önemli olduğu evlerde kullanılacaktır. Hem kentsel hem de banliyödeki hanelere hitap edecektir.
- **Ofisler ve ticari binalar:** Enerji verimli ve estetik açıdan hoş fanlar, maliyet tasarrufu ve tasarımın her ikisinin de önemli faktörler olduğu modern ofisler veya perakende satış alanları için ideal olacaktır.
- **Tropikal ve sıcak iklimler:** Güneydoğu Asya, Latin Amerika ve Afrika gibi tavan vantilatörlerine büyük ölçüde bağımlı olan bölgeler, daha az enerji tüketimi ile havayı daha verimli bir şekilde dolaştıran bir tasarımdan büyük fayda sağlayacaktır.
- **Sürdürülebilir veya çevre dostu projeler:** Vantilatör, çevresel etkiyi azaltmayı amaçlayan eko-evlerde, yeşil binalarda veya sürdürülebilir mimari projelerde kullanılabilir.
- **Kamu binaları ve kurumları:** Okullar, hastaneler ve devlet binaları, özellikle enerji tasarrufunun öncelikli olduğu

bölgelerde, enerji tasarrufu sağlamak amacıyla bu vantilatörleri kullanabilir.

Bu grupları ve ortamları belirleyerek, akçaağaç tohumundan esinlenen bu tavan vantilatörü tasarımının, enerji verimliliği ve sürdürülebilirliğe özel bir odaklanma ile, bireysel hanelerden büyük ölçekli ticari ve kurumsal projelere kadar geniş bir uygulama yelpazesine sahip olduğu açıktır.

Görev 7: Fırsatlar ve kısıtlamalar

Fırsatlar	Kısıtlamalar
Enerji verimliliğine yönelik artan talep	Yüksek Ar-Ge ve üretim maliyetleri
Yeşil bina sertifikaları (LEED)	Rekabetçi pazarın doygunluğu
Hükümetin enerji tasarrufu teşvikleri	Tüketicilerin yeni tasarımlara karşı tereddütleri
Artan enerji fiyatları (maliyet tasarrufu cazibesi)	Eko-malzemeler için karmaşık tedarik zinciri
Çevreye duyarlı tüketici kitlesi	Bölgesel düzenlemelere uyum
Akıllı ev sistemleriyle entegrasyon	Üretimin ölçeklendirilmesindeki zorluk

Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

- Enerji verimliliği ve akıllı ev entegrasyonu
- Sürdürülebilirlik ve çevre dostu tasarım
- İklim değişikliği ve iç mekan hava kalitesi

Görev 9: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- Enerji verimliliği ve yeşil teknolojiler için devlet teşvikleri.
- Karbon salımının azaltılması ve sürdürülebilir inşaat uygulamalarını teşvik eden mevzuat.
- Çevre dostu ve akıllı ev ürünlerine yönelik artan tüketici talebi.
- Sürdürülebilirliği teşvik eden uluslararası anlaşmalar ve kurumsal ESG hedefleri.

- Sürdürülebilir malzemelerin kullanımını destekleyen döngüsel ekonomi girişimleri ve atık azaltma düzenlemeleri.

Görev 10: Sınırlamalar veya riskler

- Performans ve estetik.
- Malzeme dayanıklılığı.
- Pazarın benimsemesi ve tüketici davranışı.
- Tüketicilerin yeni teknolojiye karşı direnci.

Görev 11: Maliyet

- Orta sınıf vantilatör: Enerji verimliliği için tasarlanmış ancak standart malzemelerle üretilmiş, akçaağaç tohumundan esinlenen bir vantilatörün fiyatı, diğer yüksek kaliteli tavan vantilatörlerine benzer şekilde 150-300 dolar civarında olabilir.
- Premium vantilatör: Karbon fiber gibi premium malzemeler kullanılarak veya akıllı teknoloji entegre edilerek tasarımcı veya lüks bir ürün olarak konumlandırılırsa, fiyat 500 - 1.000 dolar veya daha üzerine çıkabilir.
- Çevre dostu/akıllı seçenekler: Enerji tasarrufu için tasarlanmış ve akıllı kontrol özelliklerine sahip modeller, teknoloji ile çevre dostu özellikler arasında bir denge kurarak 300-600 dolar aralığında olabilir.

Görev 12: Sonuçlar

Akçaağaç tohumundan esinlenerek tasarlanan tavan vantilatörü, enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve çevre dostu ürünlere yönelik pazar talebi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, yüksek geliştirme maliyetleri, pazar rekabeti ve tüketicilerin olası tereddütleri gibi kısıtlamaların dikkatli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Vantilatörün başarısı, bu faktörlerin etkili bir şekilde dengelenmesine, maliyet etkinliğinin sağlanmasına ve eğitim, inovasyon ve sürdürülebilirlik odaklı girişimlerle kurulan ortaklıklar yoluyla ürünün pazarda stratejik olarak konumlandırılmasına bağlı olacaktır.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece "doğadan" tavsiye isteyebilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Biyolojik modelleri belirleyin: Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin. • Biyolojik ilkeleri anlayın: Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir. • Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin: Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemek anlamına gelir. GÖREVLER Görev 1 Sycamore tohumları hakkında bilgi edinin ve testi çözün. Görev 2 Sunulan videoda ne gözlemlediniz? Sağlanan kaynaklarda keşfettiğiniz kavramları kullanarak gözlemlerinizi yazın. Görev 3 Doğal bir bakış açısıyla karşılaştığınız zorluğu belirtin. Doğanın bu sorunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun. Görev 4 Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevleri belirleyin. Görev 5

Tersine işlevi düşünün ve sorunu doğal bir bakış açısıyla tanımlayan soruyu yeniden ifade etmeye çalışın.

Görev 6

Size üç doğal model verilmiştir: termit yuvaları, kaktüs dikenleri veya hayvan burun delikleri. Bir doğal model seçin ve hava akışının nasıl kısıtlandığını veya yönetildiğini bir notta açıklayın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]

[Sycamore tohumlarını keşfedelim]

Bağlam

Doğada, akçaağaç tohumunun kanatlarının şekli, havada süzülmesini ve spiral bir hareket oluşturmalarını sağlar.

Samaralar olarak da bilinen akçaağaç tohumları, minimum enerji harcayarak havada süzülmelemlerini sağlayan büyüleyici bir tasarıma sahiptir. Kanatları spiral bir hareket yaratır ve bu da onların havada daha uzun süre kalmalarına ve ana ağaçtan daha uzağa gitmelerine yardımcı olur. Bu mekanizma, doğanın minimum güçle önemli miktarda hava akımı yaratma zorluğunu çözmesinin mükemmel bir örneğidir.

Akçaağaç tohumları nasıl süzülür ve döner?

- **Kanat tasarımı:** Akçaağaç tohumlarının kanatları geniş ve kağıt gibidir; düşerken havayı yakalarlar. Tohumun kendisi kanattan daha ağırdır, bu da tohumun kendini yönlendirmesini ve dönmeye başlamasını sağlayan bir denge yaratır.
- **Otorotasyon:** Tohum düşerken, geniş kanat hava direnci nedeniyle yavaşlar ve tohumun eğilmesine neden olur. Bu eğilme, helikopter pervanesine benzer bir spiral hareket oluşturur; bu da düşüşü yavaşlatır ve tohumun rüzgarla daha uzağa taşınmasını sağlar.
- **Aerodinamik:** Dönen hareket, kaldırma kuvvetini artıran bir girdap oluşturur ve tohumun havada daha uzun süre kalmasını sağlar. Bu prensip, böcekler, yarasalar ve sinek kuşları tarafından kullanılanlara benzerdir.

Akçaağaç tohumları ve büyüleyici uçuşları hakkında ilginç bilgiler

- **Doğal helikopterler:** Akçaağaç tohumları, helikopter pervanelerine benzeyen dönme hareketleri nedeniyle genellikle "doğanın helikopterleri" olarak adlandırılır.
- **Verimli seyahat:** Akçaağaç tohumlarının tasarımı, ana ağaçtan 100 metreye kadar uzağa seyahat etmelerine olanak tanır ve ağacın yavrularını geniş bir alana yaymasına yardımcı olur.
- **Girdap oluşumu:** Tohumların dönme hareketi, havada küçük girdaplar oluşturur ve bu da tohumların havada daha uzun süre kalmasına yardımcı olur. Bu ilke, uçak kanatlarının tasarımında da kullanılır.
- **Teknolojiye ilham kaynağı:** Akçaağaç tohumlarının otorotasyon mekanizması, mühendisler için daha verimli rüzgar türbinleri ve insansız hava araçları tasarımları için ilham kaynağı olmuştur.
- **Mevsimsel gösteri:** Sonbaharda, akçaağaçlar binlerce tohum salar ve yere düşen dönen tohumların büyüleyici bir görüntüsünü oluşturur.



[Kaynak 2 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Akçaağaç tohumlarının nispeten düzgün bir hava akımıyla yayılmak üzere tasarlandığını biliyor muydunuz?

Nasıl?

Samara olarak bilinen kanat benzeri yapıları, rüzgarı yakalayıp düşerken dönmelerini sağlayarak istikrarlı ve kontrollü bir iniş yapmalarını sağlar. Bu dönme hareketi, yani otorotasyon, tohumların geniş bir alana eşit olarak dağılmasını sağlar, böylece hepsinin aynı yere düşmemesini ve fideler arasındaki rekabeti azaltır.



[Kaynak 3 – H5P Birden fazla etkin nokta bul]

[Küçük gözümle görüyorum]

Talimatlar

Şimdiye kadar keşfettiklerinize bir göz atalım. Aşağıdaki etkileşimli etkinlikte bir akçaağaç tohumunun neye benzediğini belirleyebilir misiniz?



[Kullanılacak resim]



[Kaynak 4 – Videoya bağlantı]

[İzleyelim]

Akçaağaç tohumlarının yavaş çekim görüntülerini içeren bu videoyu izleyin

<https://youtu.be/SdOOpT1ZrN0?si=dst9G30XJIDMATES>



[Kaynak 5 – Akçaağaç tohumları ve hava akışının kısıtlanması]

[Belge]

Doğa, hava akışını kısıtlamak veya engellemek için bazı büyüleyici yöntemlere sahiptir. Akçaağaç tohumları esasen verimli hava sirkülasyonu ve yayılma amacıyla tasarlanmış olsa da, bu konuda bazı ilginç paralellikler kurabiliriz:

Akçaağaç tohumları, rüzgarı yakalayarak ve dönerek yayılmalarını en üst düzeye çıkarmak üzere tasarlanmıştır. Bununla birlikte, yapıları hava akışının nasıl yönetilebileceği veya kısıtlanabileceği konusunda da fikir verebilir, örneğin:

1. Kanat şekli ve yönü

- Akçaağaç tohumlarının kanat benzeri yapısı, kaldırma kuvMEÖi ve sürtünme kuvMEÖi oluşturarak kontrollü bir iniş sağlar. Kanatların açısını ve şeklini ayarlayarak, tohumlar etraflarındaki hava akışını yönetebilir, düşüşlerini yavaşlatabilir ve daha uzağa gitmelerini sağlayabilir.

- Bu ilke, hava hareketini artırmak veya kısıtlamak için açıları ve şekilleri değiştirerek hava akışını kontrol eden yapıların tasarımında uygulanabilir.

2. Yüzey dokusu

- Akçaağaç tohum kanatlarının yüzeyi, üzerlerinden geçen hava akışını etkileyebilir. Pürüzlü veya dokulu bir yüzey, hava akışını yavaşlatıp iniş hızını azaltabilecek türbülans yaratabilir.
- Benzer şekilde, belirli dokulara sahip yüzeyler, havalandırma sistemleri veya aerodinamik tasarımlar gibi çeşitli uygulamalarda türbülans oluşturmak ve hava akışını kısıtlamak üzere tasarlanabilir.

ÖĞRENCİ ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve doğru resme tıklar. Platform, öğrencilere cevaplarını (doğru veya yanlış) bildirir ve kişiselleştirilmiş bir mesaj gönderir.

Görev 2

Videoda, akçaağaç tohumunun geniş, kağıt gibi kanadının düşerken havayı yakaladığını görebiliyorum. Tabanındaki daha ağır tohum bir denge oluşturarak tohumun yönünü bulmasını ve dönmeye başlamasını sağlar. Bu tasarım, tohumun havada sorunsuz bir şekilde süzülmesine yardımcı olur.

Görev 3

Doğa, daha az güçle nasıl önemli bir hava akımı yaratarak bu sorunu çözebilir?

Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevlerin özeti:

- Verimli hava sirkülasyonu: Balık yüzgeçleri, balina yüzgeçleri
- Sessiz çalışma: Baykuş kanatları, köpekbalığı derisi

- Dayanıklılık ve hafif tasarım: Örümcek ipeği, kuş kemik yapısı
- Isı düzenleme: Termit yuvaları, fil kulakları
- Uyarlanabilirlik ve esneklik: Bitki yaprakları (tropizm), penguenlerin ısı düzenlemesi
- Sürdürülebilirlik ve çevre dostu malzemeler: Bambu, yumuşakça kabukları
- Dağınık, düzgün hava akışı: Sürüler halinde yüzen balıklar, arı kovanındaki hava akışı düzenlemesi

Canlıların doğada benzer sorunları çözmek için nasıl uyum sağladığını anlayarak, bu temel işlevler, akçaağaç tohumundan esinlenerek tasarlanan tavan vantilatörünün performansını, sürdürülebilirliğini ve çekiciliğini artıran yenilikçi çözümler için ilham kaynağı olabilir.

Görev 5

Doğa hava akışını nasıl kısıtlayabilir veya engelleyebilir?

Görev 6

Termit yuvaları:

- **Yapı ve tasarım:** Termit yuvaları, karmaşık bir tünel ve havalandırma ağı ile inşa edilir. Bu yapılar, termit kolonisinin hayatta kalması için çok önemli olan yuva içindeki sıcaklık ve nemi düzenlemek üzere tasarlanmıştır.
- **Hava akışı yönetimi:** Yuvaların, sıcak havanın yukarı çıkıp üstten dışarı çıkmasını sağlarken, daha soğuk havanın alttan içeri girmesini sağlayan bir havalandırma şaftı sistemi vardır. Bu, doğal bir konveksiyon akımı oluşturarak iç ortamın dengeli kalmasına yardımcı olur.
- **Verimlilik:** Termit yuvasının tasarımı, taze havanın yapı boyunca dolaşmasını sağlayarak karbondioksiti uzaklaştırır ve oksijen getirir. Bu verimli hava akışı yönetimi, termitlerin zorlu iklimlerde bile gelişmesini sağlar.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 3 – Keşfet	BİLGİ Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin. Biyomimikri bağlamında, “Keşfet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Doğayı keşfedin: Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın. ● İşlevleri belirleyin: Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın. ● Bilgi toplayın: Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın. GÖREVLER Görev 1 Sycamore tohumlarıyla aynı işlevlere sahip diğer doğal modelleri araştırın ve tasarım çözümünüze bazı bağlamlar ekleyin. Görev 2 Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin. ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR  [Kaynak 1 – Ders sunumu] [Sycamore tohumlarının işlevleri] Samara olarak da bilinen akçaağaç tohumu, doğal mühendisliğin bir harikasıdır. Kanat benzeri yapısı, aerodinamik verimliliği en üst düzeye çıkarmak için tasarlanmıştır. Bu tohumlar ağaçtan düştüğünde hızla dönerek kaldırma kuvveti oluşturur ve havada süzülmesini sağlar. Bu dönme hareketi, tohumların ana ağaçtan daha uzağa gitmesine yardımcı olarak, çimlenmek için uygun bir yer bulma şansını artırır. Akçaağaç tohumlarının ayrıntılı işlevleri 1. Verimli hava sirkülasyonu ● Aerodinamik tasarım: Akçaağaç tohumunun kanadının benzersiz şekli, rüzgarı etkili bir şekilde yakalamasını sağlar. Bu

tasarım, havada kalmak için gereken enerjiyi en aza indirir ve tohumun uzun mesafeler kat etmesini sağlar.

- **Enerji tasarrufu:** Havada hareket etmek için minimum enerji harcayan tohum, daha geniş bir alanı kapsayabilir ve bu da türün yayılması için çok önemlidir.

2. Sessiz çalışma

- **Sessiz hareket:** Akçaağaç tohumunun düşüşü, dönüp süzülürken türbülansı ve gürültüyü azaltan pürüzsüz, aerodinamik şekli sayesinde neredeyse hiç ses çıkarmaz.
- **Gizli yayılma:** Sessiz hareket, tohumların potansiyel avcılarının dikkatini çekmeden yayılmasını sağlar ve böylece hayatta kalma şanslarını artırır.

Ek bilgiler

- **Çevresel adaptasyon:** Uzun mesafelerde süzülme yeteneği, akçaağaç tohumlarının çeşitli ortamlara uyum sağlamasına olanak tanır. Yeterli güneş ışığı, toprak besinleri ve nem gibi büyüme için en uygun koşullara sahip yeni alanlar bulabilirler.
- **Biyolojik çeşitliliğe katkı:** Geniş bir alana yayılan akçaağaç tohumları, ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğine katkıda bulunur. Türler içindeki genetik çeşitliliğin korunmasına yardımcı olur ve ormanın sağlığını destekler.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Doğal modeller:

- **Yusufçuk kanatları:** Yusufçuklar, minimum enerjiyle kaldırma kuvMEÖi ve itiş gücü üreten son derece verimli kanatlara sahiptir; bu sayede hızlı ve çevik bir şekilde uçabilirler.
- **Yarasa kanatları:** Yarasalar, verimli ve kontrollü bir uçuş için şeklini uyarlayan esnek bir kanat zarı kullanır ve manevra kabiliyetini artırmak için kanatlarının etrafındaki hava akışını optimize eder.

- **Baykuş kanatları:** Baykuşlar, türbülansı ve gürültüyü azaltan tırtıklı kenarlı özel kanat tüylerine sahiptir ve bu sayede neredeyse sessiz bir uçuş sağlarlar.
- **Böcek kanatları:** Titan böceği gibi bazı böcekler, benzersiz kanat dokuları sayesinde uçuş sırasında gürültüyü azaltan kanat yapılarına sahiptir.
- **Kolibri tüyleri:** Kolibriler, havada asılı kalırken ve hızla hareket ederken gürültüyü en aza indirmek için özel tüyler kullanır.

Görev 2

Uzmanlar

1. Üniversiteler ve araştırma kurumları, örneğin

- **Kaliforniya Üniversitesi, Berkeley:** Bilim, Politika ve Yönetim ile Makine Mühendisliği bölümleri.
- **Harvard Üniversitesi:** Wyss Biyolojik İlhamlı Mühendislik Enstitüsü, sıklıkla biyomimikri ile ilgili araştırmalar yürütür.

2. Belirli uzmanlar, örneğin

- **Janine Benyus:** Biyolog ve "Biyomimikri: Doğadan İlham Alan İnovasyon" kitabının yazarı.
- **Daniel Pauly:** Balıkçılık biyolojisi ve ekosistem modelleme alanındaki çalışmalarıyla tanınan deniz biyoloğu.
- **Mark Miodownik:** University College London'da Malzeme ve Toplum profesörü; doğal yapılardan ilham alan malzeme bilimi konusunda uzman.

3. Meslek kuruluşları, örneğin:

- **Biomimicry Institute:** Biyomimikri ve uygulamalarıyla ilgilenen uzmanlar. Enstitüden Beth R. R. gibi önemli isimleri araştırır.
- **Amerikan Makine Mühendisleri Derneği (ASME):** Aerodinamik ve malzeme bilimi alanlarında uzmanlaşmış makine mühendisleri.

- **Koruma Biyolojisi Derneği:** Çevresel etkiler ve uygulamalar hakkında bilgi verebilecek koruma ve ekoloji uzmanları.

4. Uzmanlık dergileri ve yayınlar:

- **Journal of Experimental Biology:** Hayvanların biyomekaniği ve onların adaptasyonlarının teknolojiye nasıl ilham verebileceği üzerine makaleler içerir.
- **Nature ve Science:** Biyomimikri, doğal sistemler ve doğadan ilham alan yenilikler üzerine araştırmalar yayınlayan önde gelen dergiler.

Topluluklar:

1. Çevrimiçi forumlar ve sosyal medya

- **Reddit:** r/biomimicry, r/biology ve r/nature gibi alt forumlar, gayri resmi tartışmalar ve ağ oluşturma için harika birer platformdur.
- **LinkedIn grupları:** "Biomimicry Network" veya "Biomimicry and Design" gibi gruplara katılarak profesyoneller ve meraklılarla bağlantı kurun.

2. Konferanslar ve atölyeler

- **Biomimicry Global Design Challenge:** Biyomimikri alanındaki yenilikçiler ve araştırmacılarla tanışmak için yarışma ile ilgili etkinliklere katılın.
- **Biyomimetik ve Biyo-hibrit Sistemler Uluslararası Konferansı:** Biyolojik ilhamlı sistemler ve teknolojiler üzerinde çalışan araştırmacıların bir araya geldiği bir etkinlik.
- **Amerika Ekoloji Derneği (ESA) Yıllık Toplantısı:** Ekologlar ve biyologlarla oturumlar ve ağ oluşturma fırsatları sunar.

3. Akademik ve mesleki dernekler

- **Biyomimikri Enstitüsü:** Atölye çalışmaları, web seminerleri ve ağ oluşturma etkinlikleri aracılığıyla enstitünün topluluğuyla etkileşim kurun.
- **Uluslararası Biyoklimatik Mimarlık Derneği (ISBA):** Biyolojik ve iklimsel ilkeleri bina tasarımına entegre etmeye odaklanan profesyonellerle bağlantı kurun.

- **Amerikan Mimarlar Enstitüsü (AIA):** AIA'nın sürdürülebilir ve biyomimetik tasarımla ilgili özel ilgi gruplarına katılın.

4. Yerel doğa sever grupları

- **Yerel doğa merkezleri ve botanik bahçeleri:** Bahçelerde genellikle pratik bilgiler ve yerel uzmanlık sunabilecek doğa bilimcileri ve biyologlar bulunur.
- **Audubon Derneği şubeleri:** Kuş davranışları ve habitat çalışmalarına odaklanan doğa bilimcileriyle bağlantı kurmak için yerel şubelerle iletişime geçin.

5. Çevrimiçi topluluklar ve platformlar

- **ResearchGate:** Araştırmacıların yayınlarını paylaştıkları ve kendi alanlarındaki uzmanlarla bağlantı kurabilecekleri bir platform.
- **Academia.edu:** İlgili konularda çalışan akademisyenleri bulmak ve onlarla bağlantı kurmak için kullanılacak başka bir platform.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 4 – Özet	BİLGİ Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle yeniden ifade edin ve "tasarım stratejileri" olarak adlandırın. Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● İlkeleri çıkarın: İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir. ● Kavramları genelleştirin: Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde genelleştirin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir. ● Analoji oluşturma: Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve

doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır.

GÖREVLER

Görev 1

Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek, akçaağaç tohumunun biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin.

Görev 2

Tasarım için bilgi sağlayabilecek bir şema veya çizim oluşturun ve/veya akçaağaç tohumlarının resimlerini bulun.

Görev 3

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

Görev 4

Bir şema veya çizim oluşturun ve/veya çözümünüzün tasarımına ilişkin görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Akçaağaç tohumlarının temel işlevleri]

[H5P Flash Kartları]

Temel işlevler

- **Verimli hava sirkülasyonu:** Minimum enerji ve daha az gürültü ile düzgün ve verimli hava hareketi sağlar
- **Otorotasyon:** Tohum kabuğunun havada daha uzun süre kalmasını ve daha uzun mesafeler kat etmesini sağlar.
- **Kavisli şekil:** Tohum kabuğunun otorotasyonunu kolaylaştırır.
- **Ağırlık ve kanat uzunluğu dengesi:** Serbest düşüş sırasında düzgün otorotasyon sağlar.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

- **Verimli hava sirkülasyonu**
- **Anahtar kelimeler:** Aerodinamik, Kaldırma kuvMEÖi, Süzülme, Verimlilik
- **Açıklama:** Akçaağaç tohumları, aerodinamik şekilleri sayesinde hava sirkülasyonunu en üst düzeye çıkaracak şekilde tasarlanmıştır. Kanat benzeri yapıları (samara), rüzgarı yakalayarak uzun mesafeler kat etmelerini ve verimli bir şekilde yayılmalarını sağlar.

1. Otorotasyon

- **Anahtar kelimeler:** Dönme, Kararlılık, Yavaş Alçalma
- **Açıklama:** Akçaağaç tohumları otorotasyon gösterir, yani düşerken dönerler. Bu dönme hareketi tohumu dengeler ve alçalmasını yavaşlatır, böylece rüzgar tarafından daha uzağa taşınmasını sağlar. Otorotasyon, tohumun dengesiz kütle dağılımı ve aerodinamik şekli sayesinde gerçekleşir.

2. Kavisli şekil:

- **Anahtar kelimeler:** Aerodinamik, Kaldırma kuvMEÖi, Süzülme
- **Açıklama:** Akçaağaç tohumlarının kavisli şekli, aerodinamik özelliklerini artırır. Bu kavis, kaldırma kuvMEÖi oluşturmaya yardımcı olur ve tohumların havada sorunsuz bir şekilde süzülmesini sağlar. Bu şekil, tohumların daha uzun mesafeler kat etmesini ve daha etkili bir şekilde dağılmasını sağlar.

3. Ağırlık ve kanat uzunluğu dengesi:

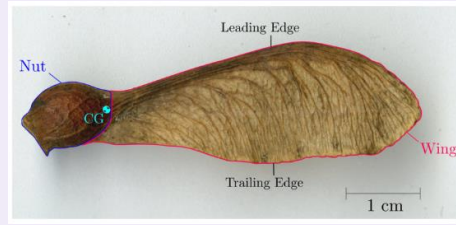
- **Anahtar kelimeler:** Kütle merkezi, Basınç merkezi, Denge.
- **Açıklama:** Tohumun ağırlığı ile kanat uzunluğu arasındaki denge, uçuşu için çok önemlidir. Tohumun daha ağır olan ucu (tohum başı) ve geniş, hafif kanat, otorotasyonu ve dengeli

inişi kolaylaştıran bir denge oluşturur. Bu denge, tohumun dönme hareketini sürdürmesini ve verimli bir şekilde ilerlemesini sağlar.

Görev 2: Akçaağaç tohumunun görüntüsü



Telif hakkı @Adobe Stock



Akçaağaç cinsinden bir akçaağaç tohumunun (*Acer pseudoplatanus*) yapısının ayrıntılı gösterildiği fotoğraf. CG, tüm tohumun ağırlık merkezinin konumudur. (Telif hakkı @ [Otoroasyon Yapan Samaraların Kesitsel Ön Kenar Vorteks Kaldırma ve Sürüklenme Katsayıları](#), ResearchGate)

Görev 3

- **Etkili hava sirkülasyonu:** Fan kanatlarını, pürüzsüz ve akıcı bir hava akışı sağlayacak şekilde tasarlayın. Kanatlar, minimum enerji tüketimi ile havayı etkin bir şekilde hareket ettirecek şekilde şekillendirilmeli ve böylece yüksek performanslı bir soğutma etkisi sağlanmalıdır.
- **Sessiz çalışma sağlayın:** Çalışma sırasında gürültüyü en aza indiren özellikler ekleyin. Fan kanatlarını ve motoru, titreşimleri ve sesi azaltacak şekilde tasarlayın, böylece sakin ve hoş bir ortam yaratın.
- **Ağırlık ve kanat uzunluğu dengesi:** Hem sağlam hem de hafif malzemeler kullanın. Bu, fanın dayanıklı ve kullanımı kolay

olmasını, ancak düzenli kullanıma dayanacak kadar sağlam olmasını sağlar.

- **Sıcaklığı verimli bir şekilde düzenleyin:** Konforlu bir sıcaklığı yönetmeye ve korumaya yardımcı olan tasarım öğelerini entegre edin. Bu, soğutmayı artırmak ve genel sıcaklık kontrolünü iyileştirmek için hava akışı modellerini optimize etmeyi içerebilir.

Görev 4: Bir fanın resmi



Sycamore Technology Company tarafından üretilen Sycamore fanının fotoğrafı (Telif hakkı: <https://www.sycamorefan.com>)

BİYOİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 5 – Taklit Etme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Biyolojik ilkeleri uygulayın: Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri uygulayın. Bu, doğadan elde edilen bilgileri doğrudan uygulayarak yenilikçi çözümler yaratmayı içerir. • Prototip geliştirme: Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir. • Entegrasyon: Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun.

GÖREVLER

Görev 1

Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not alın.

Görev 2

Çözümünüzün tasarımı için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin.

Görev 3

Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın.

Görev 4

Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[HSP Kurs sunumu]

Sycamore ağacı tohumlarının aerodinamiğinden esinlenerek bir tavan vantilatörü tasarlarlarken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

- **Minimum enerjiyle hava akışını maksimize edin:** Havada zahmetsizce dönen ve süzülen akçaağaç tohumlarının doğal verimliliğinden yararlanın. Tasarımınız, bu verimliliği taklit etmeyi hedeflemeli ve vantilatörün mümkün olduğunca az enerji tüketirken büyük miktarda hava hareket ettirmesini sağlamalıdır.
- **Gürültü azaltma:** Akçaağaç tohumları sessizce düşer ve doğal bir gürültü azaltma örneği sergiler. Çalışma gürültüsünü en aza indiren tasarım öğeleri ekleyerek sessiz ve konforlu bir ortam yaratın.
- **Malzeme optimizasyonu:** Akçaağaç tohumlarının hafif ancak dayanıklı olması gibi, fan tasarımınızda da gereksiz ağırlık yaratmadan mukavemet sağlayan malzemeler kullanın. Bu optimizasyon, performansı artıracak ve enerji tüketimini azaltacaktır.

- **Sürdürülebilir malzemeler:** Doğa, doğası gereği sürdürülebilirdir. Fan tasarımınız için çevre dostu ve sürdürülebilir malzemeler seçin ve üretim ve bertaraf süreçlerinin çevreye etkisini en aza indirin.



[Kaynak 2 - Uçan Helikopter Tohumları Deneyi]

[Belge]

Uçan helikopter tohumları deneyi

Malzemeler

Kağıt, ataş veya saç tokası, makas.

Talimat

Kağıttan bir dikdörtgen kesin, noktalı çizgilerden kesin ve iki ucunu bir ataşla birleştirin. Döndürücüyü olabildiğince yükseğe kaldırın ve bırakın. Tıpkı bir akçaağaç tohumu gibi yere doğru dönerken onu izleyin.

Araştırma fikirleri:

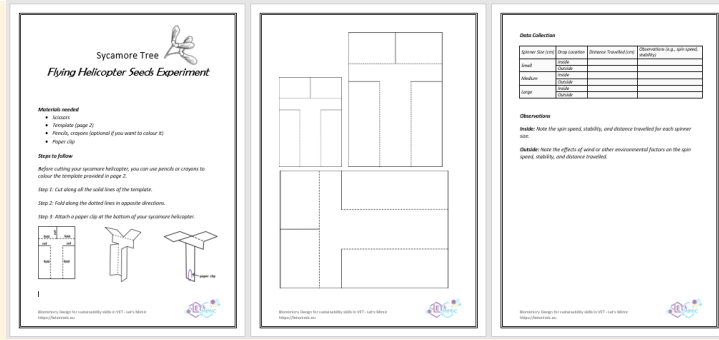
1. Boyut çeşitliliği

- Farklı boyutlarda dönen oyuncaklar yapın.
- Her bir döneri aynı yükseklikten bırakın.
- Her bir dönerin kat ettiği mesafeyi ölçün ve kaydedin.

2. Çevresel koşullar

- Spinner'ları iç ve dış mekanda bırakın.
- Rüzgar veya diğer çevresel faktörlerin (içeride bir fan kullanabilirsiniz) neden olduğu düşüş farklılıklarını gözlemleyin ve kaydedin.

Şablon:



ÖĞRENCİ ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler bulgularını sağlanan kayıt kağıdına yazarlar.

Görev 2

Fikirler

- Sycamore tohumlarının şeklini taklit eden kavisli ve hafif kanatlar.
- Yüksek verimli motor.
- Çoklu hız ayarları.
- Fırçasız DC motorlar.
- Sesi emen malzemeler.
- Bıçaklar için karbon fiber veya alüminyum.
- Geri dönüştürülmüş veya sürdürülebilir kaynaklı malzemeler.
- LED aydınlatma.

Görev 3

En az enerjiyle hava akışını en üst düzeye çıkarın

- **Kanat tasarımı:** Hava akışı verimliliğini artırmak için akçaağaç tohumlarının şeklini taklit eden kavisli, hafif kanatlar kullanın.

- **Motor verimliliği:** Optimum performansı korurken daha az güç tüketen yüksek verimli bir motor entegre edin.
- **Değişken hız ayarları:** Oda büyüklüğüne ve kullanıcı tercihine göre hava akışını ayarlamak için birden fazla hız ayarı uygulayın.

Görev 4

Gürültü azaltma

- **Sessiz motor teknolojisi:** Sessiz çalışmasıyla bilinen fırçasız DC motorlar kullanın.
- **Kanat malzemesi:** Kompozit malzemeler veya özel işleminden geçirilmiş ahşap gibi sesi emen malzemeler seçin.
- **Aerodinamik kanat şekli:** Türbülans ve gürültüyü azaltmak için aerodinamik profilli kanatlar tasarlayın.

Görev 5

Malzeme optimizasyonu

- **Hafif malzemeler:** Mukavemetten ödün vermeden ağırlığı azaltmak için kanatlarda karbon fiber veya alüminyum gibi malzemeler kullanın.
- **Dayanıklı yapı:** Hafif tasarımı korurken, fan bileşenlerinin uzun süreli kullanıma dayanacak şekilde dayanıklı olmasını sağlayın.
- **Enerji verimli bileşenler:** Fana entegre LED aydınlatma gibi genel enerji verimliliğine katkıda bulunan bileşenleri seçin.

Sürdürülebilir Malzemeler

- **Çevre dostu malzemeler:** Fan kanatları ve gövdesi için geri dönüştürülmüş veya sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen malzemeler kullanın.
- **Biyobozunur bileşenler:** Çevresel etkiyi en aza indirmek için mümkün olduğunca biyobozunur malzemeler kullanın.
- **Enerji verimli üretim:** Enerji tüketimini ve atıkları azaltan üretim süreçlerini benimseyin.

	Bağlam ● Ev kullanımı: Fan, oturma odaları, yatak odaları ve ofisler dahil olmak üzere çeşitli ev ortamlarına uygun olmalıdır. Kısıtlamalar ● Bütçe: Malzemeler ve üretim süreçlerine ilişkin maliyet hususları, istenen özellikler ve işlevsellik ile dengelenmelidir. Görev 6 Çevre dostu malzemelerden üretilmiş, yüksek verimli bir motorla hava akış verimliliğini artıran, akçaağaç tohumlarının şeklini taklit eden kavisli ve hafif kanatlar. Deneyden alınan ilham: ● Kanat tasarımı: Kağıt döner gibi, fan kanatları da akçaağaç tohumlarının aerodinamik verimliliğini taklit edecek şekilde tasarlanmalıdır. ● Motor verimliliği: Döndürücünün zahmetsizce süzülmesi, fanlarda yüksek verimli motorların kullanılmasına ilham verebilir. ● Çevre dostu malzemeler: Döndürücüde kağıt kullanımı, fan için geri dönüştürülmüş veya sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen malzemelerin seçilmesine ilham verebilir.
--	---

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 6 – Değerlendirme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Değerlendirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Performansı değerlendirin: Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımın test edilmesini içerir. ● Biyolojik modellerle karşılaştırma: Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarılı bir

şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin.

- **Geri bildirim toplayın:** Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir.
- **Verileri analiz edin:** Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın.
- **Tekrarlayın ve iyileştirin:** Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar.

GÖREVLER

Görev 1

Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya'nın sistemleriyle uyumluluğu açısından değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirin.

Görev 2

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

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Sycamore tohumundan esinlenilen tavan vantilatörünün tasarım konseptleri, verimli hava akışı, sessiz çalışma, dayanıklılık, uyarlanabilirlik ve çevresel sürdürülebilirlik sunarak, bu zorluğun kriterlerine tam olarak uymaktadır.

Böyle bir tasarım, enerji verimliliğini artırarak ve atıkları azaltarak Dünya'nın sistemleriyle uyumlu olabilir. Teknik ve iş modelleri uygulanabilir olmakla birlikte, başarılı bir uygulama için maliyet ve pazar eğitimi hususlarının dikkate alınması gerekecektir. Yenilikçi özellikleri ve çevre dostu tasarımı, bu vantilatörü büyüyen sürdürülebilir ev ürünleri pazarında avantajlı bir konuma getirmektedir.

Görev 2

Her bir tasarım konseptini gözden geçirip iyileştirerek, tavan vantilatörü tasarım yarışmasının kriterlerine daha iyi uyumlanabilir ve çevre dostu malzemelerden yararlanırken verimli hava sirkülasyonu, sessiz çalışma ve uyumlanabilirlik sağlanabilir. Gözden geçirilmiş yaklaşım, sürdürülebilirlik ve tüketici talebine odaklanarak teknik ve ticari uygulanabilirliği ele almaktadır. Nihai tasarım, gelişmiş özellikleri ve çevreye duyarlı uygulamaları içerecek ve onu pazarda rekabetçi ve yenilikçi bir ürün olarak konumlandıracaktır.

TM 02 Sürtünmeyi azaltan köpekbalığı derisi mayo

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Zorluğu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: ● Sorunu tanımlayın: Bu, tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için olduğunu ve hangi bağlamda yer alacağını anlamanız gerektiği anlamına gelir. ● Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, başarılı olup olmayacağınızı değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir.
	GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Ana hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6 Uygulama için bağlamı ve konumları veya ortamları tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları ve/veya kısıtlamaları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 9

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 10

Sınırlamaları veya riskleri belirleyin.

Görev 11

Maliyeti belirleyin.

Görev 12

Tanımlama adımı için sonuçlarınızı belirtin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 - HSP Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Bu icat, sürtünmeyi en aza indiren ve yüzücülerin daha az eforla daha yüksek hızlara ulaşmasını sağlayan bir mayoya duyulan ihtiyacı karşılamak için gereklidir. Hedef kitle, yasal ve performans artırıcı bir avantaj arayan, gelecek vadeden sporculardan Olimpiyat şampiyonlarına kadar her seviyedeki rekabetçi yüzücüleri içerir.

Takip edilmesi gereken temel kavramlar

- Sürtünmenin Azaltılması: Malzemeler, tasarım ve uyum yoluyla su direncini en aza indirmeye odaklanın.
- Performans Artırma: Mayonun, yasal sınırlar dahilinde yüzücünün hızını ve verimliliğini aktif olarak artırmasını sağlayın.
- Gelişmiş Malzeme Teknolojisi: Yenilikçi, hidrodinamik, hafif ve esnek kumaşlar kullanın.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak meydan okuma

Suyun direncini azaltan ve yüzücünün sudaki hızını artıran bir mayo nasıl tasarlanabilir?

Görev 2: Keşif soruları

Esneklik, konfor veya rekabetçi yüzme kurallarına uygunluktan ödün vermeden sürtünmeyi azaltmak için mayonun tasarımı ve malzeme bileşimi nasıl optimize edilebilir?

Gerçek yarış koşullarında yüzücünün performansını önemli ölçüde artırmak için mayoya hangi yenilikçi teknolojiler veya biyomimetik ilhamlar (ör. köpekbalığı derisi, yunus derisi) entegre edilebilir?

Görev 3: Birincil hedef

Yasalara uygun şekilde sürtünmeyi en aza indiren, hızı artıran ve rekabetçi yüzücüler için verimliliği en üst düzeye çıkaran, konfor veya hareket kabiliyetinden ödün vermeden yarışlarda ölçülebilir bir avantaj sağlayan yüksek performanslı bir mayo tasarlamak.

Görev 4: Tasarım ihtiyaçları

Yarışmacı yüzme taleplerini karşılamak için, mayo maksimum hidrodinamik verimlilik için tasarlanmalı, sürtünmeyi en aza indirirken tam hareket özgürlüğünü korumalıdır. İkinci bir deri gibi oturan, kasları desteklemek ve yorgunluğu azaltmak için stratejik sıkıştırma özelliğine sahip, hafif, dayanıklı ve su itici malzemelerden yapılmalıdır. Dikişsiz veya yapıştırılmış yapı, gereksiz direnci ortadan kaldırarak hızı

daha da artıracaktır. Mayo, tüm resmi düzenlemelere uymalı, yarışlarda kullanılabilir olmasını sağlarken hızlı kuruma, ısı düzenleme ve şık, özgüven artırıcı bir görünüm sunmalıdır. Son olarak, sporcunun genel performansını ve rahatlığını desteklemek için giyme ve çıkarma kolaylığı da dikkate alınmalıdır.

Görev 5: Hedef kitle

- Genç sporculardan elit profesyonellere kadar her seviyedeki rekabetçi yüzücüler.
- Yasal performans avantajları arayan Olimpik ve uluslararası düzeydeki yüzücüler.
- Yüksek performanslı ekipman arayan kolej ve üniversite yüzme takımları.
- Sporcularına ekipman öneren yüzme koçları ve antrenörleri.
- Rekabetçi antrenmanlara odaklanan yüzme kulüpleri ve akademileri.
- Takımlarını büyük yarışmalar için donatan ulusal yüzme federasyonları.

Görev 6: Bağlam ve konumlar

Bağlam

- Bu buluş, sürtünmeyi en aza indiren ve yüzücülerin daha az eforla daha yüksek hızlara ulaşmasını sağlayan bir mayoya olan ihtiyacı karşılamada hayati öneme sahiptir. Hedef kitle, yasal ve performans artırıcı bir avantaj arayan, gelecek vaat eden sporculardan Olimpiyat şampiyonlarına kadar her seviyedeki rekabetçi yüzücülerdir.

Uygulama yerleri veya ortamları

- Profesyonel yüzme yarışmaları (ör. Olimpiyat Oyunları, Dünya Şampiyonası, Pan Pasifik veya Avrupa Şampiyonası gibi kıtasal şampiyonalar)
- Ulusal ve bölgesel yüzme yarışmaları
- Üniversite ve kolej yüzme etkinlikleri (ör. NCAA Şampiyonası)

- Yüzme akademileri ve elit antrenman merkezleri
- Yerel yüzme kulüpleri ve federasyonları
- Rekabetçi yüzme ekipmanları satan özel spor mağazaları (hem fiziksel hem de çevrimiçi)
- Sıcak hava ve kapalı su sporları antrenman tesisleri (Avustralya, ABD, Japonya ve Avrupa merkezleri gibi ülkelerdeki antrenman kampları)

Bu mayo, teknolojik gelişmeler sayesinde performans artışının hayati önem taşıdığı rekabetçi yüzme ortamları için tasarlanmıştır. Yüzme yarışmaları, eleme yarışmaları, şampiyonalar ve Olimpiyatlar gibi her saniyenin önemli olduğu yüksek riskli ortamlarda kullanılacaktır.

Görev 7

Fırsatlar ve kısıtlamalar

Fırsatlar	Kısıtlamalar
Doğal içgörüler	Yasal kısıtlamalar
Rekabetçi talep	Üretim maliyeti ve karmaşıklığı
Üretim teknikleri	Konfor ve dayanıklılık dengesi
Çevreye duyarlı tüketici kitlesi	Su geçirmezlik ve hafif tasarım

Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

- Diğer spor dallarındaki yüksek teknoloji spor giysileriyle bağlantı.
- Performans ve sürdürülebilirlik arasında denge kurma zorluğu.
- Rekabetçi sportlardaki düzenlemelerle bağlantı.

Görev 9: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- **Spor bilimine yapılan yatırımların artması:** Gelişmiş, yüksek performanslı malzemelerle ilgili araştırmaları teşvik eder.
- **Sürdürülebilir ürünlere yönelik artan talep:** Performansı da artıran çevre dostu kumaşların geliştirilmesini teşvik eder.

- **Spor şirketleri ve akademik kurumlar arasındaki işbirlikleri:** Konfor ve hızı sağlamak için ortak tasarım çabalarına ve gerçek ortamda sporcu testlerine olanak tanır.
- **Adil rekabet ve net malzeme düzenlemeleri:** Güvenli inovasyonu teşvik eden sınırlar sağlar ve tasarımcıların yasal, performansı artıran malzemelere odaklanmasına yol gösterir.

Görev 10: Sınırlamalar veya riskler

- Yasal kısıtlamalar.
- Malzeme dayanıklılığı ve performans.
- Maliyet ve erişilebilirlik.
- Teknolojiye aşırı bağımlılık.

Görev 11: Maliyet

Tahmini maliyet aralığı

- Temel Yarış Mayoları: 50 - 150 dolar.
- Yüksek Performanslı Mayolar (teknolojik iyileştirmeler olmadan): 150 - 350 dolar.
- Üst Düzey Gelişmiş Mayolar (son teknoloji malzeme ve tasarımlarla): 350 - 600\$+ (bazı özel Olimpik seviye mayolar bu rakamı bile aşabilir).

Görev 12: Sonuçlar

Daha hızlı bir mayo geliştirilmesine ilişkin genel sonuç, bunun rekabetçi yüzücüler için performansı artırırken, sürdürülebilir, yüksek performanslı spor giysilerine yönelik artan talebi karşılamak için önemli bir fırsat olduğu yönündedir. En son teknoloji malzemelerden yararlanarak, spor şirketleri ile akademik kurumlar arasında stratejik işbirlikleri kurarak ve yasal düzenlemelere uyumu sağlayarak, mayo yüzücülere konfor veya yasal standartlardan ödün vermeden yarışlarda rekabet avantajı sunabilir.

Bununla birlikte, mayanın hem pratik hem de her seviyedeki sporcular için erişilebilir olmasını sağlamak için malzeme dayanıklılığı, maliyet hususları ve teknolojiye aşırı bağımlılık gibi zorluklar dikkatle yönetilmelidir. İnovasyon, araştırma ve pratik tasarım arasında doğru denge kurulduğunda, bu mayo yüzme sporunun gelişmesine önemli

ölçüde katkıda bulunurken, sporculara ve rekabetçi yüzme topluluğuna uzun vadeli değer sağlayabilir.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece "doğadan" tavsiye isteyebilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Biyolojik modelleri belirleyin: Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin. ● Biyolojik ilkeleri anlayın: Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir. ● Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin: Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemeyi içerir. GÖREVLER Görev 1 Sharkskin mayoları hakkında bilgi edinin ve çoktan seçmeli soruları yanıtlayın. Görev 2 Doğru veya yanlış sorusunu yanıtlayın. Görev 3 Sunulan videoda ne gözlemlediniz? Videoda sorular göründükçe doğru seçenekleri seçin. Görev 4 Verilen soruya cevabınızı belirtin. ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – H5P Etkileşimli Kitap]

[Köpekbalığı derisi gibi mayoları keşfedelim!]

“Bölüm 1: Öğretmen, öğrencilere köpekbalığı derisi mayoları konusunu tanıtmak için aşağıdaki metni göstermelidir”

Köpekbalığı Derisi Mayo, rekabetçi yüzmede hidrodinamik sürtünmeyi azaltmak ve hızı artırmak için tasarlanmış yüksek performanslı bir yeniliktir. Bu mayo, dermal dentiküller adı verilen küçük, diş benzeri pullarla kaplı gerçek köpekbalığı derisinin mikro yapısını taklit eder. Bu yapılar, suyu vücut boyunca daha verimli bir şekilde yönlendirerek türbülansı azaltır ve suda daha düzgün hareket etmeyi sağlar. Mayonun kumaşı nervürlü dokulara sahiptir ve kasları sıkıştırarak kan dolaşımını iyileştirip yorgunluğu azaltacak şekilde tasarlanmıştır.

Direnç nasıl azaltılır?

Köpekbalığı derisi, su akış yönünde hizalanmış dermal dentiküller adı verilen mikroskobik, diş benzeri pullarla ve yüksek teknolojiye elastik malzemelerle kaplıdır. Bunlar sürtünmeyi şu şekilde azaltır:

- **Suyu verimli bir şekilde yönlendirerek:** Dentiküller arasındaki oluklar, suyu yüzücünün vücudu boyunca yönlendirerek türbülansı en aza indirir.
- **Girdap oluşumunu önleme:** Yivli desen, suyu kontrollü bir şekilde parçalamaya yardımcı olarak, genellikle sürtünmeye neden olan düşük basınçlı girdapları (su kıvrımları) azaltır.
- **Kas titreşimini azaltma:** Daha az titreşim, daha az su direnci anlamına gelir.
- **Aerodinamik vücut şekli:** Daha pürüzsüz, daha hidrodinamik bir form, vücut suda hareket ederken vücut şeklinin neden olduğu direnci azaltır.



[Kaynak 2 – HP5 Çoktan Seçmeli]

[Köpekbalığı derisi mayolar hakkında ilginç bilgiler!]

1. Köpekbalığı derisi mayolarda sürtünmeyi azaltmak için en etkili malzeme hangisidir?

A) Pamuk.

B) Naylon.

C) Poliüretan. ✓

D) İpek.

2. Mayonun sürtünmeyi azaltan yüzey tasarımının test edilmesine hangi kuruluş yardımcı oldu?

A) Red Bull.

B) National Geographic.

C) NASA. ✓

D) Google.

3. Elit yüzücüler köpekbalığı derisi mayolarını giymek için genellikle ne kadar süre harcarlar?

A) 5–10 dakika.

B) 10–15 dakika.

C) 20–30 dakika. ✓

D) Bir saatten fazla.



[Kaynak 3 – H5P Doğru/Yanlış Sorusu]

[Doğru veya Yanlış]

Köpekbalığı derisi mayolar, suyu emerek yüzücüleri serin tutmak için tasarlanmıştır.

Yanlış – Suyu itmek ve sürtünmeyi azaltmak için hidrofobik malzemelerden üretilirler.



[Kaynak 4 – H5P Etkileşimli Video]

[İzleyelim ve cevaplayalım]

Mayoların faydalarını anlatan bu videoyu izleyin ve soruları cevaplayın:
“Sharkskin Bizi Nasıl Sağlıklı ve Hızlı Tutuyor”

<https://www.youtube.com/watch?v=YjeVRoDmXF8>

Sorular:

1. Köpekbalıkları ne kadar uzağa yüzebilir? (33 mil/saat; 39 mil/saat; 43 mil/saat) - 28 saniye.
2. Akışkanlar dinamiği bağlamında girdaplar nedir? (Buharlaşıma sırasında su sıcaklığındaki ani düşüşler; Sismik aktivitenin neden olduğu büyük su altı akıntıları; Yavaş hareket eden suyun oluşturduğu türbülanslı girdaplar veya dairesel akıntılar; Okyanus yüzeyinde kuvMEÖli rüzgarların oluşturduğu dalgalar) - 1 dakika 32 saniye.
3. Speedo'nun Fastskin mayolarını giyen yüzücüler kaç rekor kırdı? (13; 15; 12) - 2 dakika 40 saniye
4. Dentiküller, köpekbalıklarının parazitlerin ve midye gibi organizmaların derilerine yapışmasını nasıl önler? (Deniz canlılarını uzaklaştıran kimyasallar salgılayarak; Sürekli derilerini değiştirerek; Yapışmaya dirençli pürüzlü, düzensiz bir yüzey oluşturarak; Parazitleri uzaklaştıran mukus üreterek) - 4 dakika 23 saniye.



[Kaynak 5 - Köpekbalığı Derisinden Hıza]

[Belge]

Köpekbalıkları, kısmen doğal hızları ve güç sembolü olmaları nedeniyle birçok insanda hayranlık uyandırır. Modern biyomimikri sayesinde bilim insanları, köpekbalığı derisini taklit ederek ulaşım, tıp ve giyim tasarımına fayda sağlayacak hız artırıcı teknolojiler tasarlayabilmiştir. Köpekbalığı derisinin hızının ardındaki bilim oldukça basittir:

- Bir nesne su altında hareket ederken, nesnenin yüzeyinde akan su, o nesneden uzaklaşan sudan daha yavaş hareket eder.
- Pürüzsüz yüzeylerde, nesneyi çevreleyen su hızındaki kontrast, hızlı hareket eden suyun çok sayıda türbülanslı girdaba ayrılmasına neden olur ve bu da su altında hareket eden nesnenin genel hızını yavaşlatır.
- Her bir deri dışçikinde, köpekbalığı ileriye doğru yüzerken su akışıyla aynı hızda, uzunlamasına uzanan mikroskobik oluklar bulunur. Bu oluklar, köpekbalığının etrafındaki daha hızlı akan suyu derisine çekip daha yavaş akan suyla karıştırarak yavaş akan suyun hızını artırır ve böylece köpekbalığının derisindeki suyun ortalama hızını yükseltir.

- Benzer şekilde, belirli dokulara sahip yüzeyler, havalandırma sistemleri veya aerodinamik tasarımlar gibi çeşitli uygulamalarda türbülans oluşturmak ve hava akışını kısıtlamak için tasarlanabilir.
- Dentiküller ayrıca su akışını yönlendirerek, köpekbalığının derisi üzerinde hareket eden su tabakalarını daha küçük, daha az türbülanslı girdaplara ayırır. Sonuç olarak, köpekbalığı derisindeki dermal dentiküller, onu çevreleyen suyun hızını dengeleyerek daha az türbülansa neden olur, böylece köpekbalığı suda daha yüksek bir toplam hızla süzülebilir.

<https://illum.in.usc.edu/from-shark-skin-to-speed/>

ÖĞRENCİ ÖDEVİ

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve doğru cevabı tıklar.

Görev 2

Öğrenciler doğru-yanlış sorularını cevaplar.

Görev 3

Öğrenciler videoda sorular göründükçe doğru seçenekleri seçerler.

Görev 4

Sürtünmeye dayanıklı ve yüzücünün sudaki hızını artıran bir mayo nasıl tasarlanabilir?

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 3 – Keşfet

BİLGİ

Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin.

Biyomimikri bağlamında, “Keşfet” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Doğayı keşfedin:** Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın.
- **İşlevleri belirleyin:** Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın.
- **Bilgi toplayın:** Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın.

GÖREVLER

Görev 1

Doğru biyomimetik işlevi, açıklamasına ve anahtar kelimelerine eşleştirin.

Görev 2

Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – H5P Metni Sürükle]

[Eşleştirme Görevi - Ne işe yarar?]

Köpekbalığı derisi, dermal dentiküller adı verilen küçük, diş benzeri yapılardan oluşan, köpekbalığının vücudundaki benzersiz, dokulu yüzeydir. Bu sert, V şeklindeki pullar minyatür dişlere benzer ve türbülansı ve sürtünmeyi azaltmak için su akışının yönüne göre dizilmiştir.

Terim	Eşleştir
Dermal Dentiküller	Sürüklenme Azaltma

Hidrofobik Malzeme	Su İticiliği
Sıkıştırma Bölgeleri	Kas Desteği

Doğadaki bu temel rolleri ve durumları fark ederek, rekabetçi yüzme sporunun taleplerini başarıyla karşılayan bir mayo tasarımı oluşturmak mümkündür. Biyomimikri yoluyla sürtünmeyi azaltmaya verilen önem, atletik performansı artırmanın yanı sıra malzeme bilimi alanında da yenilikleri teşvik etmektedir.



[Kaynak 3 - HP5 Diyalog Kartları]

[Uzman Kaynaklar ve Araştırma Toplulukları]

Ön yüz = “Uzman Rolü” veya “Topluluk”; Arka yüz = Açıklama ve alaka düzeyi.

Kartın Ön Yüzü: “Deniz Biyologları”

Arka: “Sucul hayvanların hareketleri konusunda uzmanlar; türlerin suda sürtünmeyi nasıl azalttığını açıklıyor.”

Kartın Ön Yüzü: “Biyomimikri Küresel Tasarım Yarışması”

Arka: “Doğadan ilham alan mühendislik çözümlerini keşfetmeye yönelik bir inovasyon etkinliği.”

Kartın Ön Yüzü: “Akışkanlar Dinamiği Uzmanları”

Arka: Amerikan Havacılık ve Uzay Bilimleri Enstitüsü (AIAA), farklı doku ve yapıların akışkan akışını nasıl etkilediğine dair değerli bilgiler sağlayabilir.

Kartın ön yüzü: “Sucul Araştırma Tesisleri ve Deniz Laboratuvarları”

Arka: Scripps Oşinografi Enstitüsü veya Woods Hole Oşinografi Enstitüsü gibi laboratuvarlar, deniz hayvanlarının hareketleri ve su dinamiği üzerine araştırmalar yürütmektedir.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVLERİ

Görev 1

Öğrenciler, doğru biyomimetik işlevi açıklaması ve anahtar kelimelerle eşleştirmelidir.

	Görev 2 Öğrenciler, uzmanlar ve toplulukların listesini etkileşimli diyalog kartları olarak düzenlemelidir.
--	---

BIYOMİMETİK TASARIM	Açıklama
Adım 4 – Özet	BİLGİ Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle yeniden ifade edin ve bunlara “tasarım stratejileri” olarak atıfta bulunun. Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • İlkeleri çıkarın: İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir. • Kavramları genelleştirin: Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde genelleştirin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir. • Analoji oluşturma: Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır. GÖREVLER Görev 1 Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek Sharkskin Swimsuit'in biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin. Görev 2 Tasarım için fikir verebilecek bir şema veya çizim oluşturun ve/veya Sharkskin Swimsuit'lerin resimlerini bulun. Görev 3

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

Görev 4

Boşluklara doğru cevapları yazın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Köpekbalığı Derisi Mayo'nun Temel İşlevleri]
[H5P Akordeon]

Temel işlevler

- **Sürtünme azaltma:** Su köpekbalığının vücudu üzerinden akarken sürtünmeyi ve türbülansı azaltır.
- **Yüzey koruması / Dayanıklılık:** Sert deri dişçikleri, zırh benzeri koruyucu bir bariyer oluşturur.
- **Kendi kendini temizleyen yüzey:** Köpekbalığı derisinin dokusu ve hidrofobik yapısı, su ve kirin damlacıklar halinde toplanıp akıp gitmesini sağlar.
- **Sıcaklık ve basınç uyumu:** Sıcaklığı doğrudan düzenlemese de, köpekbalığı derisi farklı derinlik ve basınçlarda optimum hareketi destekler.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

Görev 1

Öğrenciler, işlevini tanımlayarak ve ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek Köpekbalığı Derisi Mayo'nun biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetlemelidir.



[H5P Etkinlik Türü: Görüntü Etkin Noktaları]

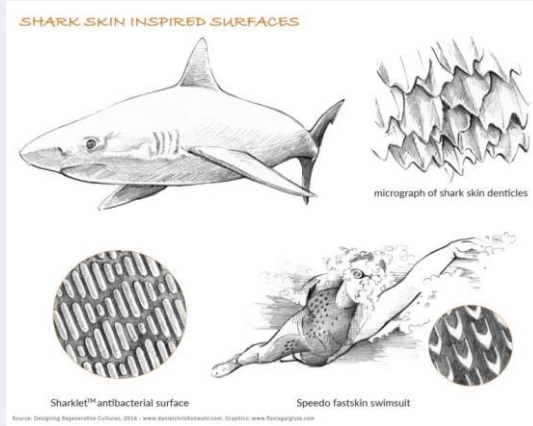
[Öğrendiklerinizi Uygulayın – Biyomimetik Tasarım Düşüncesi]

Görev 2: Köpekbalığı Derisi Mayo Görüntüsü



Speedo'nun Fastskin serisi (Telif Hakkı @ Speedo LZR)

- **Etkin Nokta 1:** Başlangıçta uyduları korumak için kullanılan bir kaplamadan geliştirilen bu teknoloji, dayanıklılık sağlar, böylece her yarışta en hızlı şekilde yüzebilirsiniz.
- **Etkileşim Noktası 2:** Bu yüzey, su türbülansını azaltmak için köpekbalığı derisini taklit eder.



Sporda Mühendislik: Yüzme Deneyimini Geliştiren Biyomimetik Mayolar (Telif Hakkı @ Flavia Gargiulo)

- **Önemli Nokta 1:** Bildiğimiz gibi, bu su avcısı, yüzeyi diğer balıklarla aynı görünse de, önemli ölçüde daha yüksek bir yüzme hızına sahiptir. Ancak, mikroskopik analiz sonucunda,

köpekbalığı derisinde "dentikül" adı verilen milyonlarca mikro boyutlu yapı olduğu gözlemlenmiştir.

- **Önemli nokta 2:** Sıkıştırma bölgeleri kas titreşimini azaltır ve yorgunluğu geciktirir.

Görev 3



[HSP Etkinlik Türü: Sürükle ve Bırak]

[Kavramları Uygula]

Oyuncular, doğru malzeme/doku özelliğini her bir alana sürüklemelidir. Örnekler:

- Pürüzsüz hidrofobik yüzey → Sürtünmeyi en aza indirir.
- Dokulu katmanlı yüzey → Dayanıklılığı artırır.
- Nano kaplamalı yüzey → Kir ve lekeleri itiyor.

Görev 4



[HSP Etkinlik Türü: Boşlukları Doldurma]

[Köpekbalığı Derisi Mayo Teknolojisi]

Mayonun yüzeyi, [Sürtünme Azaltma] adı verilen bir özellik sayesinde su sürtünmesini azaltır ve hızı artırır.

Şeklini korumak ve basınç altında kas desteği sağlamak için mayo, [Yüzey Koruması] özelliğini kullanır.

Köpekbalığı derisi gibi su itici yüzeyleri taklit eden bu giysi, kendi kendini temizleyen yüzeyi sayesinde çabuk kurur ve ağırlığı azaltır.

Çeşitli koşullarda vücuda sıkıca oturarak, giysi sıcaklık ve basınca uyum sağlama yeteneğini gösterir.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 5 – Taklit Et	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Biyolojik ilkeleri uygulayın: Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri uygulayın. Bu, doğadan elde edilen bilgileri doğrudan uygulayarak yenilikçi çözümler yaratmayı içerir. ● Prototip geliştirme: Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir. ● Entegrasyon: Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun. GÖREVLER Görev 1 Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not alın. Görev 2 Çözümünüzü tasarlamak için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin. Görev 3 Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın. Görev 4 Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin. ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR  [Kaynak 1 – HP5 Etkileşimli Kitap] [Özellikleri Öğrenin]

Bu ürünün başlıca avantajları arasında yüzme hızının artması, su direncinin azalması ve esnek ve rahat bir oturuş sayılabilir. Bu bileşenler bir araya getirilerek, dayanıklılığı artıran, sürtünmeyi azaltan ve engelsiz hareket imkanı sağlayan, hafif ve performansı artıran bir mayo oluşturulacak ve tüm bunlar yüzme verimliliğini ve dayanıklılığı artıracaktır.

Köpekbalığı derisi mayoların 5 temel özelliğini tanıtır:

- **Dokulu yüzey:** Köpekbalığı derisi gibi, suyun pürüzsüz bir şekilde akmasını sağlar.
- **3D paneller veya silikon bölgeler:** Kaslara destek sağlar ve vücudu şekillendirir.
- **Hidrofobik kaplama:** Suyun emilmesini değil, kaymasını sağlar.
- **Dikişsiz tasarım:** Dikiş olmaması, sürtünme veya yavaşlama anlamına gelmez.
- **Sıkıştırma bölgeleri:** Kas yorgunluğunu azaltmaya ve dayanıklılığı artırmaya yardımcı olur.



[Kaynak 2 - HP5 Kelimeleri Sürükle]

[Tasarım Zamanı!]

Her bir kelimeyi doğru boşluğa sürükleyerek her bir tasarım özelliğinin nereye ait olduğunu gösterin.

Bu mayo, sürtünmeyi azaltmak için tüm yüzeyinde [Hidrofobik Kaplama] kullanır.

[Sıkıştırma Bölgeleri], kasları desteklemek ve kan dolaşımını iyileştirmek için bacaklarda ve gövde bölgesinde bulunur.

Dirençleri azaltmak ve konforu artırmak için dikişlere ve birleşim yerlerine [Dikişsiz tasarım] uygulanmıştır.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVİ



[Kaynak 3 - HP5 Çoktan Seçmeli]

[Sharkskin Mayosu ve FINA Onaylı Mayo]

Görev 1

Öğrenciler çoktan seçmeli soruları doğru cevaplamalıdır.

1. Yüzücülere haksız avantaj sağladığı için 2008 Olimpiyatları'ndan sonra hangi mayo yasaklandı?

- A) Standart FINA onaylı mayo.
- B) Pamuklu antrenman mayosu.
- C) Köpekbalığı derisi mayo. ✓
- D) Dalış elbisesi.

2. Modern FINA onaylı mayolarda kullanılan ana malzeme nedir?

- A) Poliüretan.
- B) Tekstil bazlı kumaş. ✓
- C) Kauçuk.
- D) Köpekbalığı derisi.

3. Günümüzde resmi yarışmalarda hangi mayo kullanılmasına izin verilmektedir?

- A) FINA onaylı mayo. ✓
- B) Köpekbalığı derisi mayo.
- C) Tam vücut poliüretan mayo.
- D) NASA test mayosu.

4. FINA onaylı bir mayo erkeklerde vücudun ne kadarını kaplayabilir?

- A) Tüm vücut.
- B) Omuzlardan dizlere kadar.
- C) Göbekten dizlere kadar. ✓
- D) Ayak bileklerinden boyuna kadar.

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 6 –
Değerlendirme

BİLGİ

Biyomimikri bağlamında, “Değerlendirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Performansı değerlendirin:** Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar

işığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımı test etmeyi içerir.

- **Biyolojik modellerle karşılaştırma:** Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarıyla taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin.
- **Geri bildirim toplayın:** Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir.
- **Verileri analiz edin:** Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın.
- **Tekrar ve iyileştirme:** Değerlendirme sonuçlarına göre tasarımda gerekli düzeltmeleri ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından en iyi hale getirilmesini sağlar.

GÖREVLER

Görev 1

Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya sistemleriyle uyumluluğu açısından değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirin.

Görev 2

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

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Ürünün tasarım zorluklarını ve kısıtlamalarını karşılayıp karşılamadığını değerlendirmenin en iyi yolu, geliştirilen ürünün aşağıdaki parametreleri karşılayıp karşılamadığını belirlemektir:

- Sürtünme azaltma.
- Hidrodinamik iyileştirme.
- Konfor ve esneklik.
- Dayanıklılık.

Tasarım, sürdürülebilirlik ve çevresel etkiyi de göz önünde bulundurarak yüzme hızını ve verimliliğini artırmayı amaçlamalıdır. Kullanılan tüm malzemeler toksik olmamalı, çevre dostu ve sürdürülebilir olmalı ve rekabetçi yüzme için performans standartlarını karşılamalıdır.

Dünya'nın sistemleriyle uyumluluk açısından, sentetik malzemelerin kullanımı kirlilik ve atıklarla ilgili çevresel endişelere yol açmaktadır. İdeal olarak, doğal sistemleri taklit eden bir tasarım, Dünya'nın sistemleri üzerindeki etkisini en aza indirmek için biyolojik olarak parçalanabilir veya geri dönüştürülebilir malzemeler kullanmalıdır.

Son olarak, teknik ve iş modeli açısından, Speedo mayosunun teknik modelinin uygulanabilirliği, performansına ve yenilikçiliğine bağlıdır. Ayrıca, rekabetçi sporlarda yüksek performanslı mayolara güçlü bir talep vardır, ancak tüketiciler sürdürülebilirliği giderek daha fazla önceliklendiriyor. Bu nedenle, başarılı bir iş modeli, performans ve uygun fiyat arasında denge kurarken çevre dostu uygulamaları vurgulamalıdır.

Görev 2

Köpekbalığı derisini doğal modelimiz olarak belirledikten sonra, hidrodinamik özelliklerini, özellikle de sürtünmeyi azaltan dokusunu inceledik. Bundan, yüzey etkileşimi ve performans iyileştirmeye odaklanan önemli taktikler çıkarıldı. Köpekbalığı derisinin dokusunu taklit eden çevre dostu malzemeler kullanarak, bu içgörülerini kullanılabilirlik, uzun ömürlülük ve sürdürülebilirliği vurgulayan bir tasarım konseptine dönüştürebildik.

TM 03 Havadan su içen böceklerden esinlenerek kurak ortamlarda verimli su toplama

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Sorunu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: ● Sorunu tanımlayın: Tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için ve hangi bağlamda olduğunu anlamanız gerekir. ● Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, başarılı olup olmayacağınızı değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar arasında bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler bulunur. GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Ana hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6 Uygulama için bağlamı ve konumları veya ortamları tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları ve/veya kısıtlamaları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 9

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 10

Sınırlamaları veya riskleri belirleyin.

Görev 11

Maliyeti belirleyin.

Görev 12

Tanımlama adımı için sonuçlarınızı belirtin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 - H5P Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Doğadan ilham alarak, kurak ortamlarda su toplamak ve depolamak için verimli, ölçeklenebilir bir sistem tasarlayın.

Dikkat edilmesi gereken temel kavramlar

- **Su toplama:** Sis veya nemli havadan nemi verimli bir şekilde yakalayın.
- **Su nakli:** Toplanan suyu depolama veya kullanım amacıyla kanalize edin.

- **Enerji verimliliği:** Dış enerji kaynaklarına bağımlı olmadan pasif yöntemler kullanarak su toplayın.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Soru olarak sunulan zorluk

Kurak ortamlarda su toplamak ve depolamak için verimli ve ölçeklenebilir bir sistemi nasıl tasarlayabiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

Doğa havadan suyu nasıl yakalar?

Hangi malzemeler ve yüzey yapıları yoğuşmayı artırır?

Su toplamak için pasif süreçler nasıl kullanılabilir?

Görev 3: Birincil hedef

Temel amaç, kurak bölgelerdeki topluluklara minimum enerji gereksinimi ile sürdürülebilir ve güvenilir su erişimi sağlamaktır.

Görev 4: Tasarım ihtiyaçları

Tasarım, kurak bölgelerdeki topluluklara tutarlı ve güvenilir bir temiz su kaynağı sağlamalıdır. Ayrıca, sistemin uygun maliyetli ve uygulaması kolay olmasını sağlamak için mevcut yerel kaynakları kullanmalı, kaynakların kısıtlı olduğu veya uzak bölgelerde bile işletimi ve bakımı kolay olmalı ve dış kaynaklara aşırı bağımlılıktan kaçınarak çözümün uzun vadeli, su kıtlığı senaryolarında da sağlam olmasını sağlamalıdır.

Görev 5: Hedef kitle

- **Kurak bölgelerdeki kırsal topluluklar:** Bu topluluklar su kıtlığıyla karşı karşıya olup, güvenilir ve erişilebilir bir su kaynağına ihtiyaç duymaktadır. Tasarım, uygun maliyetli, kurulumu kolay ve içme suyu, tarım ve temel sanitasyon için su sağlayabilecek nitelikte olmalıdır.

- **Hükümetler ve STK'lar:** Su erişimi, iklim adaptasyonu ve yoksulluğun azaltılması konularında çalışan kuruluşlar, kronik su kıtlığı çeken bölgelerde su toplama sistemlerini benimseyip dağıtabilir.
- **Tarımsal üreticiler:** Kurak iklimlerdeki çiftçiler, ekinler ve hayvancılık için sulama sağlayan bir su toplama sisteminden faydalanabilir.
- **Kurak bölgelerdeki şehir planlamacıları ve belediyeler:** Kurak bölgelerdeki şehirler, özellikle çöllerde veya yarı kurak bölgelerde hızlı büyüme yaşayanlar, nüfuslarını ve altyapı gelişimini desteklemek için ölçeklenebilir su toplama sistemlerine ihtiyaç duyar.
- **Çevreciler ve sürdürülebilirlik savunucuları:** Su tasarrufu ve çevresel sürdürülebilirliğe odaklanan gruplar, daha geniş iklim değişikliği azaltma stratejilerinin bir parçası olarak verimli su toplama sistemlerini teşvik etmek ve finanse etmekle ilgilenebilir.

Görev 6: Bağlam ve konumlar

Bağlam

- İklim değişikliğinin artan tehdidi, daha sık kuraklıklar ve artan buharlaşma oranları ile su kıtlığını daha da şiddetlendiriyor. Önümüzdeki on yıllarda, halihazırda su sıkıntısı çeken birçok bölge daha da aşırı hava koşullarına maruz kalacak. Kurak bölgelerdeki su kıtlığı, göçlere, su kaynakları üzerinde çatışmalara ve önemli sağlık sorunlarına yol açıyor. Su erişimini iyileştirmek, bu toplulukların dayanıklılığı ve sürdürülebilirliği için hayati önem taşıyor.

Uygulama yerleri veya ortamları

- **Kırsal çöl toplulukları:** Örneğin, merkezi su altyapısı bulunmayan ancak sabahları sis veya nem görülen Sahel, güneybatı ABD, kuzey Meksika veya Rajasthan (Hindistan) köyleri.
- **Kurak bölgelerdeki kentsel gecekondu mahalleleri:** Su talebinin arzı aştığı ve altyapının yetersiz kaldığı, çöl kenarındaki büyüyen şehirlerdeki (örneğin, Tesalya-

Yunanistan, Lima, Kahire, Windhoek) yoğun nüfuslu, düşük gelirli bölgeler.

- **Kurak bölgelerdeki tarım alanları:** Mevsimsel sulamaya veya yağmur suyu toplama sistemlerine bağımlı olan yarı kurak bölgelerdeki çiftlikler, mahsul ve hayvancılık ihtiyaçlarını karşılamak için sis ağlarından veya pasif toplayıcılardan yararlanabilir.
- **Uzak kurumlar:** Güvenilir bir su şebekesi bulunmayan kurak bölgelerdeki okullar, sağlık ocakları veya mülteci kampları; pasif sistemler bu yerlerde hijyen ve sanitasyonu destekleyebilir.
- **Şebekeden bağımsız ekolojik yerleşim yerleri veya sürdürülebilir konut projeleri:** Döngüsel kaynak kullanımını deneyen yerler, özellikle dayanıklılığın öncelikli olduğu zorlu ortamlarda.

Görev 7: Fırsatlar ve kısıtlamalar

Fırsatlar	Kısıtlamalar
Su toplama teknolojisindeki gelişmeler	Yüksek başlangıç yatırımı
Güneş enerjisi entegrasyonu	İklim ve çevresel faktörler
Hükümet ve STK desteği	Altyapı ve bakım zorlukları
Halkın farkındalığı ve sürdürülebilirlik talebi	Su kaynaklarının kıtlığı
Akademi ile işbirliği	Yasal düzenlemeler ve arazi kullanımı kısıtlamaları
Toplum katılımı	Kültürel ve sosyal engeller

Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

- İklim uyum stratejileri.
- Sürdürülebilir mimari ve kentsel tasarım.
- Döngüsel ekonomi ilkeleri.
- Tarımda su verimliliği.

- Şebekeden bağımsız ve yenilenebilir enerji sistemleri.
- Halk sağlığı ve sanitasyon çözümleri.

Görev 9: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- Sürdürülebilir teknolojilere ve uyum çözümlerine yatırımı teşvik eden uluslararası iklim anlaşmaları.
- Gelişmekte olan bölgelerde su erişimini iyileştirmeye yönelik su erişim girişimleri.
- Araştırma fonları ve inovasyon Küresel su kıtlığı sorunlarını ele alan teknolojiler için hibeler.
- Sürdürülebilirliğe yönelik politika desteği, su toplama projeleri için elverişli bir ortam sağlayabilir.
- Kurumsal sorumluluk ve su sürdürülebilirliğine yönelik yatırımlar, özel sektörün su toplama teknolojilerini desteklemesine yol açabilir.

Görev 10: Sınırlamalar veya riskler

- Çevreye bağımlılık.
- Malzeme dayanıklılığı.
- Su verimi beklentileri.
- Toplumun kabulü.
- Yasal ve düzenleyici konular.
- Bakım ve beceri eksiklikleri.

Görev 11: Maliyet

- **Temel ev tipi sis toplayıcı:** birim başına ~100–250 € (ağ, çerçeve, rezervuar). Kırsal alanlarda aile kullanımı için uygundur.

	● Topluluk ölçeğinde sistem: Boyut ve toplama hacmine bağlı olarak, küçük bir köyü veya kurumu desteklemek için ~2.000–5.000 €'dur. ● Kentsel veya mimari entegrasyon (ör. bina cepheleri): İşlenmiş yüzeyler, özel yapılar ve su depolama sistemleriyle entegrasyon için 300–600 €/m². Görev 12: Sonuçlar Biyolojik ilhamlı, pasif bir su toplama sistemi tasarlamak, su kıtlığı çeken bölgelerdeki acil ihtiyaçları karşılar, ancak çevresel, sosyal ve teknik zorlukların dikkatlice değerlendirilmesini gerektirir.
--	--

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden ifade edin, böylece “doğadan” tavsiye alabilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Biyolojik modelleri belirleyin: Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin. ● Biyolojik ilkeleri anlayın: Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir. ● Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin: Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemeyi içerir. GÖREVLER Görev 1 Namib Çölü böceği hakkında bilgi edinin ve testi çözün.

Görev 2

Sunulan videoda ne gözlemlediniz? Sağlanan kaynaklarda keşfettiğiniz kavramları kullanarak gözlemlerinizi yazın.

Görev 3

Doğal bir bakış açısıyla karşılaştığınız zorluğu belirtin. Doğanın bunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun.

Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevleri belirleyin.

Görev 5

Tersine işlevi inceleyin ve sorunu doğal bir bakış açısıyla tanımlayan soruyu tersine çevirmeye çalışın.

Görev 6

Size üç doğal model verilmiştir: Namib Çölü böceği, kaktüs dikenleri, liken veya yosun. Bunlardan birini seçin ve bu organizmanın yüzey yapısı ve çevresel etkileşimlerini kullanarak suyu nasıl topladığını veya yönettiğini not edin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]

[Namib Çölü böceğini keşfedelim]

Bağlam

Bazı organizmalar, en kurak ortamlarda bile havadan doğrudan su toplayabilmelerini sağlayan olağanüstü doğal adaptasyonlar geliştirmiştir.

En ilginç örneklerden biri, sisden su toplayarak Dünya'nın en kurak yerlerinden birinde hayatta kalan Namib Çölü böceğidir. Böceğin sırtında, suyu çeken (hidrofilik) çıkıntılar ile suyu iten (hidrofobik) kanalların benzersiz bir kombinasyonu bulunur. Bu akıllı yüzey tasarımı, havadaki minik su damlacıklarını yakalar ve bunları böceğin ağzına yönlendirir; tüm bunlar, enerji tüketen sistemlere ihtiyaç duyulmadan gerçekleşir.

Namib Çölü böceği havadan suyu nasıl toplar?

- **Yüzey dokusu:** Böceğin kabuğu, sis veya nemli havadan su moleküllerini çeken ve yoğunlaşmayı teşvik eden mikroskobik çıkıntılarla kaplıdır.
- **Yönlendirici oluklar:** Hidrofilik çıkıntılarda su birikince, hidrofobik oluklar tarafından böceğin ağzına doğru yönlendirilir.
- **Pasif süreç:** Bu mekanizmanın tamamı, herhangi bir dış enerji kaynağına ihtiyaç duymadan, yalnızca akıllı yüzey tasarımı ve rüzgar ve nem gibi doğal çevre koşullarına dayanarak çalışır.

Böcekler ve biyolojik su toplama hakkında ilginç bilgiler

- **Sis toplama şampiyonu:** Namib Çölü böceği, gelişmiş kabuk yapısı sayesinde sadece rüzgara karşı durarak hayatta kalmak için yeterli miktarda su toplayabilir.
- **Doğanın mühendisleri:** Bu pasif sis toplama stratejisi, sis ağırları, su şişeleri ve mimari yüzeyler için modern tasarımlara ilham kaynağı olmuştur.
- **Böceklerin ötesinde:** Benzer su toplama ilkeleri, çiğ suyunu bitkinin tabanına yönlendiren kaktüs dikenlerinde ve havadaki nemi emen likenlerde de görülür.
- **Çöl hayatta kalma uzmanları:** Bu tür organizmalar, atmosferdeki nemi kullanarak kurak koşullarda hayatta kalır ve gelişir.
- **İnovasyon için ilham:** Mühendisler ve tasarımcılar, dünya çapında kuraklığa yatkın bölgeler için sürdürülebilir su çözümleri geliştirmek amacıyla bu biyolojik stratejileri taklit etmektedir.

H-P

[Kaynak 2 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Çöl böceklerinin havadan doğrudan su toplamak üzere tasarlandığını biliyor muydunuz?

Nasıl?

Kabuklarının yüzeyinde, suyu çeken minik çıkıntılar ve suyu iten oluklar bulunur. Bu mikro desenli tasarım, sis veya nemli havadan gelen su damlacıklarının böceğin sırtında yoğunlaşmasını ve herhangi bir dış güç olmadan doğrudan ağzına doğru yuvarlanmasını sağlar.

Bu pasif su toplama sistemi, böceğin yıllık yağış miktarının 1 cm'den az olduğu ortamlarda hayatta kalmasını sağlar ve onu doğanın en verimli sis toplayıcılarından biri yapar. Bu tasarım, suyun düzenli bir şekilde toplanmasını ve verimli bir şekilde yönlendirilmesini sağlayarak, tüketilmeden önce buharlaşmasını veya kaybolmasını önler.

H-P

[Kaynak 3 – H5P Birden fazla etkin noktayı bul]

[Küçük gözümle görüyorum]

Talimatlar

Şimdiye kadar keşfettiklerinize bir göz atalım. Aşağıdaki etkileşimli etkinlikte Namib Çölü böceğini tanıyabilir misiniz?



[Kullanılacak resim]



[Kaynak 4 – Videoya bağlantı]

[İzleyelim]

Namib Çölü böceği hakkındaki bu videoyu izleyin

<https://www.youtube.com/watch?v=lofIT3Uvels>



[Kaynak 5 – Çöl böcekleri ve nem kontrolü]

[Belge]

Doğa, nemi sadece toplamakla kalmayıp, aynı zamanda taşımak ve korumak için de bazı büyüleyici yöntemlere sahiptir. Namib Çölü böceği en çok su toplamasıyla bilinse de, yapısı yüzey geometrisi ve dokusunun sıvı hareketini kontrol etmek için nasıl kullanılabileceğine dair değerli dersler de vermektedir:

1. Yüzey şekli ve yönelimi

- Böceğin kabuğu, rüzgar akımlarına karşı olacak şekilde kavislidir; bu sayede nemli hava ile teması en üst düzeye çıkarır ve yoğunlaşmayı teşvik eder.
- Kabuk böceği, çıkıntıların ve olukların açılarını kontrol ederek su damlacıklarını ağzına doğru yönlendirebilir, böylece israfı azaltır ve her damlanın kullanılmasını sağlar.
- Bu ilkeler, rüzgarlı veya öngörülemez iklimlerde bile suyu yönlendiren yüzeylerin veya ağların tasarımına ilham verebilir.

2. Yüzey dokusu ve desenleri

- Kabuğun hidrofilik çıkıntıları, su moleküllerini çekerek nemin daha hızlı yoğunlaşmasına neden olur.
- Çevredeki hidrofobik kanallar, sıvı otoyolları gibi işlev görerek suyun emilmeden veya buharlaşmadan toplama noktasına verimli bir şekilde akmasını sağlar.
- Bu strateji, atmosferik nemi toplayan ve yönlendiren sis toplama ağları, çatıları ve hatta giysilerin tasarımında uygulanabilir.

ÖĞRENCİ ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve doğru resme tıklar. Platform, öğrencilere cevaplarını (doğru veya yanlış) bildirir ve kişiselleştirilmiş bir mesaj gönderir.

Görev 2

Videoda, Namib Çölü böceğinin sisden nasıl su topladığını gözlemleyin. Örneğin, böcek vücudunu rüzgara doğru eğdiğinde, sırtındaki çıkıntılar üzerinde küçük su damlacıkları oluşmaya başlar. Bu damlacıklar daha sonra hidrofobik kanallardan böceğin ağzına doğru yuvarlanır — pompa yok, elektrik yok, sadece akıllı bir yüzey tasarımı var.

Görev 3

Kurak ortamlardaki böcekler, aşırı koşullarda hayatta kalmak için havadan nasıl su elde ederler?

Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevlerin özeti

- **Su toplama:** Sis veya nemli havadan nemi verimli bir şekilde yakalama.
- **Su taşıma:** Toplanan suyu depolama veya kullanım için kanalize edin.
- **Enerji verimliliği:** Dış enerji kaynaklarına bağımlı olmadan pasif yöntemler kullanarak su elde etmek.

Böcekler, kaktüsler ve yosunlar gibi organizmaların kuru ortamlara nasıl uyum sağladığını inceleyerek, zorlu iklimlerde su erişimi için sürdürülebilir tasarım stratejileri hakkında bilgi ediniz.

Görev 5

Doğadaki organizmalar kurak ortamlarda suyu pasif olarak nasıl toplar, taşır ve depolar?

Görev 6

Kaktüs dikenleri

- **Yapı ve tasarım:** Kaktüslerin dikenleri sadece koruma amaçlı değildir; açılı yapıları çığ ve sisi yakalar ve su damlacıklarını bitkinin tabanına doğru yönlendirir.

- **Su hareketi:** Dikenlerin geometrisi, yüzey gerilimini kullanarak damlacıkları yönlendirir.
- **Verimlilik:** Bu pasif su yönetimi, kaktüslerin nem seviyesi çok düşük olan çöl havasında bile su almasını sağlar.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 3 – Keşfet	BİLGİ Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin. Biyomimikri bağlamında, “Keşfet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Doğayı keşfedin: Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın. • İşlevleri belirleyin: Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın. • Bilgi toplayın: Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın. Benzer zorlukları çözen doğal modeller (organizmalar veya ekosistemler) arayın. GÖREVLER Görev 1 Namib Çölü böceği ile aynı işlevlere sahip diğer doğal modelleri araştırın ve tasarım çözümünüze bazı bağlamlar ekleyin. Görev 2 Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin. ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR  [Kaynak 1 – Ders sunumu] [Namib Çölü böceğinin işlevleri]

Namib Çölü böceği, Dünya'nın en kurak ortamlarından birinde hayatta kalma ustasıdır. Sirtında, havadan su toplamak için özel olarak tasarlanmış bir yapı bulunur; bu sayede, yıllık yağış miktarı 1 cm'den az olan bir yerde hayatta kalabilir. Suyu çeken ve iten mikro dokuları bir araya getiren böcek, yalnızca rüzgar ve yoğuşmanın doğal güçlerini kullanarak sis damlacıklarını toplar, taşır ve içer.

Namib çöl böceğinin ayrıntılı işlevleri:

1. Su toplama

- **Hidrofilik çıkıntılar:** Böceğin kabuğundaki minik çıkıntılar, sis veya nemli havadan nemi çeker ve yoğunlaştırır.
- **Yoğuşma aktivasyonu:** Bu çıkıntılar, su buharının sıvı damlacıklara dönüşmesi için ideal koşullar yaratır.

2. Su taşıma

- **Hidrofobik oluklar:** Kabartmalar arasında, böceğin kabuğunda toplanan damlacıkları böceğin ağzına yönlendiren su itici kanallar bulunur.
- **Pasif yönlendirme:** Bu, mekanik parçalar veya dış enerji olmadan, yalnızca yenilikçi yüzey geometrisine dayanarak gerçekleşir.

3. Enerji verimliliği

- **Güç gerektirmez:** Böcek, biyolojik pompalar kullanmaz. Tüm sistem, yerçekimi, rüzgar ve yüzey gerilimi sayesinde pasif olarak çalışır.
- **Sürdürülebilir tasarım:** Bu, onu şebekeden bağımsız, düşük enerjili su toplama çözümleri için bir model haline getirir.

Ek bilgiler

- **Çevresel uyum:** Böceğin hayatta kalma tekniği, görünürde su bulunmayan yerlere erişmesini sağlar — bu, uzak ve kuraklığa yatkın topluluklar için ideal bir stratejidir.
- **İnovasyon için ilham:** Bu biyolojik strateji, sis ağları, kendi kendini sulayan şişeler ve su toplama için tasarlanmış yapı malzemelerinin geliştirilmesine şimdiden ilham vermiştir.

- **Ekosistem** üzerindeki **etkisi**: Çöl ekosisteminin bir parçası olan böceğin verimli tasarımı, kaynakların korunmasına ve aşırı koşullarda tür dengesinin korunmasına yardımcı olur.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Doğal modeller

- Namib çöl böceği: Suyu toplamak için hidrofilik çıkıntılar ve hidrofobik olukların bir kombinasyonunu kullanır.
- Kaktüsler: Çıkıntıları ve dikenleri kullanarak çiğ ve sisi yakalar ve köklerine yönlendirir.
- Liken ve Yosun: Kılcal hareket sayesinde nemi doğrudan havadan emer.

Görev 2

Uzmanlar

- Örneğin, üniversiteler ve araştırma kurumları:
- MIT'nin Sis Toplama Laboratuvarı: Doğal süreçlerden esinlenen su toplama teknolojilerine odaklanır.
- Oxford Üniversitesi Zooloji Bölümü: Çöl organizmalarının biyomimetik adaptasyonlarını inceler.

Meslek kuruluşları, örneğin:

- Biomimicry Institute: Doğal su toplama çözümlerini inceleyen yenilikçiler ve araştırmacıları bir araya getirir.
- Uluslararası Su Derneği: Sürdürülebilir su yönetimi uygulamaları üzerine araştırmalar sunar.

	Topluluklar • Çevrimiçi forumlar ve gruplar. • ResearchGate: Su toplama yüzeyleri üzerine çalışan malzeme bilimcileri ve biyomimikri uzmanlarıyla iletişime geçin. • LinkedIn grupları: Sürdürülebilir teknolojiler ve biyomimetik tasarım üzerine tartışmalara katılın. Yerel kuruluşlar ve etkinlikler • Su yönetimi konferansları: Sis toplama ve su verimliliği alanındaki gelişmeler hakkında bilgi edinin. • Biyomimikri atölyeleri: Biyolojik ilhamlı su çözümleri üzerinde çalışan profesyonellerle ağ kurun. [Ders slaytları: Doğal su toplama modelleri] [Biyomimetik Uzmanları Listesi]
--	---

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 4 – Özet	BİLGİ Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle yeniden ifade edin ve bunlara “tasarım stratejileri” olarak atıfta bulunun. Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • İlkeleri çıkarın: İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir. • Kavramları genelleştirin: Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde genelleştirin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, bir organizma veya ekosistemle ilgisi olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir.

- **Analoji oluşturma:** Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır.

GÖREVLER

Görev 1

Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek Namib çöl böceğinin biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin.

Görev 2

Tasarım için bilgi sağlayabilecek bir şema veya çizim oluşturun ve/veya Namib Çölü böceğinin resimlerini bulun.

Görev 3

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

Görev 4

Bir şema veya çizim oluşturun ve/veya çözümünüzün tasarımına ilişkin görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Namib çöl böceğinin temel işlevleri]

[HSP Flash Kartları]

Temel işlevler

- **Su toplama:** Sis veya nemli havadan nemi verimli bir şekilde yakalama. Biyolojik ilkeleri insan tasarım sorunlarına uygulama. Bu benzetmeler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu

doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır

- **Su taşıma:** Depolama veya kullanım amacıyla kanallar aracılığıyla su toplar.
- **Enerji verimliliği:** Dış enerji kaynaklarına bağımlı olmadan pasif yöntemler kullanarak su toplar.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

1. Su toplama

- **Anahtar kelimeler:** Yoğuşma, nem yakalama, sis toplama.

Açıklama:

- **Doğal model:** Namib çöl böceği.
- **İşlev:** Su buharını çekip damlacıklar halinde yoğunlaştırmak.

2. Su taşınması:

- **Anahtar kelimeler:** Kanal oluşturma, yönlü akış, hidrofobik oluklar.

Açıklama:

- **Doğal model:** Böcek kabuğundaki oluklar, kaktüs sırtları.
- **İşlev:** Toplanan suyu merkezi bir depolama veya kullanım noktasına yönlendirmek.

3. Enerji verimliliği:

- **Anahtar kelimeler:** Pasif süreç, sürdürülebilirlik, harici enerji gerektirmez.

Açıklama:

- **Doğal model:** Böcekler tarafından pasif su toplama.
- **İşlev:** Enerji yoğun yöntemlere başvurmadan su toplamak.

Görev 2: Namib Çölü böceğinin resmi



Namib Çölü böceğinin fotoğrafı. (Telif hakkı (c) Vblinov | Dreamstime.com)

Görev 3

- **Su toplama:** Havadan suyu yoğunlaştırmak ve toplamak için suyu çeken ve iten özellikleri birleştiren malzemeler kullanın.
- **Su taşıma:** Toplanan suyu depolama alanına verimli bir şekilde yönlendirmek için oluklar veya kanallar ekleyin.
- **Enerji verimliliği:** Rüzgar ve nem gibi çevresel koşulları kullanarak suyu pasif olarak toplayan sistemler tasarlayın.

Görev 4: Dew Bank görüntüsü



Yanko Designs şirketi bünyesindeki Pak Kitae tarafından tasarlanan Dew Bank fanının fotoğrafı (Telif hakkı: <https://dewbankbeetle.weebly.com/dew-bank.html>)

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 5 – Taklit Etme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Biyolojik ilkeleri uygulayın: Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri uygulayın. Bu, yenilikçi çözümler oluşturmak için doğadan elde edilen bilgileri doğrudan uygulamayı içerir. ● Prototip geliştirme: Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin ve doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl uygulanabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturun. ● Entegrasyon: Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun. GÖREVLER Görev 1 Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not alın. Görev 2 Çözümünüzü tasarlamak için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin. Görev 3 Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın. Görev 4 Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[H5P Kurs sunumu]

Namib Çölü böceğinden esinlenerek bir su toplama sistemi tasarlarken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

- **Havadan pasif su toplama:** Damlacıkları yoğunlaştırıp yönlendiren yüzey desenlerini kullanarak böceğin sis ve nemden su toplama stratejisini kullanın. Tasarımınız elektrik olmadan çalışmalı ve suyu tamamen çevresel koşullardan toplamalıdır.
- **Akıllı yüzey tasarımı:** Böceğin hidrofilik çıkıntıları (su toplamak için) ve hidrofobik kanalları (suyu taşımak için) birleştiren yapısını taklit edin. Bu özellikler, sis veya çığ toplayıcılarında hem verimliliği hem de akış kontrolünü iyileştirir.
- **Az bakım gerektiren, dayanıklı malzemeler:** Çöl veya tozlu ortamlarda etkili bir şekilde çalışması için kire ve UV hasarına dayanıklı, ideal olarak kendi kendini temizleyen veya kolayca yıkanabilen yüzeyler tasarlayın. Hafif, modüler malzemeler, uzak bölgelerde kolay taşıma ve kurulum imkanı sağlayacaktır.
- **Çevre dostu malzemeler:** Çerçeveseler veya ağlar için sürdürülebilir ve geri dönüştürülebilir malzemeler seçin ve kullanım ömürlerinin sonunda çevreye olan etkisini en aza indirmek için mümkün olduğunca biyolojik olarak parçalanabilir seçenekleri değerlendirin.



[Kaynak 2 - Sis Toplayıcı Simülasyon Etkinliği]

[Belge]

Sis toplayıcı simülasyon etkinliği

Malzemeler

Plastik ağ veya file, yağlı kağıt veya folyo, sünger, sprey şişesi (sis simülasyonu için), ölçü kabı, küçük toplama kabı.

Talimat

Ağ veya folyoyu bir çerçeveye gerin (askı veya karton kesiti kullanabilirsiniz). Yüze hafifçe sis püskürtün (sisi temsil eder). Suyun nasıl toplandığını ve aktığını gözlemleyin. Balmumu kağıdı (pürüzsüz), pütürlü folyo, sünger (emici) ve çıkıntılı ağ gibi farklı yüzey dokuları kullanın.

Araştırma fikirleri:

1. Yüzey karşılaştırması

- Hangi yüzey en fazla su toplar?
- Hangi yüzey suyu en hızlı şekilde taşır?

2. Eğim ve açı değişiklikleri

- Farklı açılar deneyin (düz, 30°, dikey).
- Yerçekiminin ve yüzey tasarımının akış ve birikimi nasıl etkilediğini gözlemleyin.

3. Malzeme dokusu

- Pürüzlü ve pürüzsüz malzemeleri karşılaştırın.
- Hangisi damlacıkların daha hızlı oluşmasını sağlar?

Şablon

Böceğin sırtından esinlenerek sis toplayıcı tasarımınızı çizin. Hidrofilik ve hidrofobik bölgeleri işaretleyin ve suyun sistemden nasıl aktığını açıklayın.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler bulgularını sağlanan kayıt kağıdına yazsınlar.

Görev 2

Fikirler

- Hidrofilik çıkıntılar ve hidrofobik oluklarla desenlendirilmiş yüzeyler.
- Pasif su toplama ağı veya paneli.
- Kaplara kolay taşıma için yerçekimi ile beslenen su kanalları.
- Kolay onarım ve değiştirme için modüler tasarım.
- Kendi kendini temizleyen yüzey kaplaması (toza ve kire dayanıklı).
- UV ışınlarına dayanıklı, uzun ömürlü malzemeler.
- Taşınabilirlik için katlanabilir veya sökülebilir yapı.
- Geri dönüştürülmüş veya biyolojik olarak parçalanabilir malzemelerin kullanımı.

Görev 3

Fikirlerinizi tasarım önceliklerine göre düzenleme

1. Pasif su toplama

- **Yüzey tasarımı:** Sisi etkili bir şekilde yoğunlaştırmak için alternatif dokulara sahip paneller veya ağlar oluşturun.
- **Yönlendirme:** Maksimum maruz kalma için sistemi hakim rüzgarlara veya sis akışına bakacak şekilde tasarlayın.

2. Su taşıma

- **Yönlendirme kanalları:** Damlacıkları yerçekimini kullanarak bir kaba yönlendiren oluklar ekleyin.
- **Malzeme kaplaması:** Hidrofobik yollar, suyun yapışması veya buharlaşması nedeniyle kaybolmasını önler.

3. Malzeme optimizasyonu

- **Dayanıklı ancak hafif:** Geri dönüştürülmüş plastikler veya biyolojik olarak parçalanabilir kompozitler gibi hava koşullarına dayanıklı malzemeler seçin.

- **Modüler yapı:** Bileşenlerin değiştirilmesini veya genişletilmesini kolaylaştırın.
- **Az bakım gerektiren:** Kendi kendini temizleyen veya toza dayanıklı yüzeyler kullanın.

4. Sürdürülebilir malzemeler ve süreçler

- Çerçeve veya ağ için geri dönüştürülmüş veya doğal malzemeler kullanın.
- Su taşıma yüzeyleri için biyolojik olarak parçalanabilir kaplamaları araştırın.
- Düşük enerjili üretim yöntemleri ve yerel malzeme tedariki için plan yapın.

Bağlam

- Kurak ve yarı kurak bölgelerde haneler, küçük çiftlikler veya toplum merkezleri için tasarlanmıştır.
- Düşük nemli ancak sis eğilimli ortamlarda etkili olmalı ve elektrik olmadan çalışmalıdır.

Kısıtlamalar

1. Teknik sınırlamalar

- Su toplama malzemelerinde dayanıklılık ve verimlilik arasında denge sağlanması.
- Tasarımları değişken nem seviyelerine uyarlama.

2. Maliyet hususları

- Düşük gelirli topluluklar için uygun fiyatlı olmasının sağlanması.
- Çevreye zarar vermeden üretimi artırmak.

3. Çevresel etki

- Sürdürülebilir ve biyolojik olarak parçalanabilir malzemeler kullanmak.

- Uygulama sırasında ekolojik bozulmayı en aza indirmek.

Görev 4

Geri dönüştürülmüş plastik ağdan üretilen, hidrofilik ve hidrofobik yüzey bölgelerine sahip modüler bir sis toplama paneli, yerçekimi ile beslenen toplama için açılı olarak tasarlanmış ve hem ev hem de tarımsal kullanıma uygun hafif bir çerçeveye monte edilmiştir.

Deneyden ilham alınan unsurlar:

- **Yüzey desenleri:** Böceğin sırtı gibi, deneydeki bazı dokular daha fazla damlacık yakaladı — bunlar nihai tasarımda da kullanılmalıdır.
- **Suyun hareketi:** Sis tabakasının folyo veya yağlı kağıt üzerinde nasıl hareket ettiğini gözlemlemek, olukların şekillendirilmesinde yol gösterici olabilir.
- **Malzeme seçimi:** Döndürücüdeki kağıt gibi, düşük maliyetli ancak işlevsel malzemeler, geniş erişilebilirlik için kilit öneme sahiptir.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 6 – Değerlendirme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Değerlendirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Performansı değerlendirin: Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımın test edilmesini içerir. • Biyolojik modellerle karşılaştırma: Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarılı bir şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin. • Geri bildirim toplayın: Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir.

- **Verileri analiz edin:** Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın.
- **Tekrarlayın ve iyileştirin:** Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar.

Tasarımınızı kriterleriniz, kısıtlamalarınız ve doğal ilham kaynaklarınızla karşılaştırarak değerlendirin.

GÖREVLER

Görev 1

Tasarım konseptinin tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumunu ve ayrıca Dünya'nın sistemleriyle uyumluluğunu değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirerek bunların geçerli olduğundan emin olun.

Görev 2

Uygulanabilir bir çözüm üretmek için önceki adımları gözden geçirin ve yeniden inceleyin.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Namib Çölü böceklerinden esinlenen su toplama sisteminin tasarım konseptleri, asıl hedefle uyumludur: kurak ortamlarda pasif, sürdürülebilir ve ölçeklenebilir bir su toplama yöntemi sağlamak. Bu çözüm, enerji kullanımını en aza indirerek, yerel malzeme tedarikini teşvik ederek ve savunmasız bölgelerde su erişimini destekleyerek Dünya'nın sistemlerini destekler. Teknik model basit ancak etkilidir; iş modeli ise STK'lar, hükümet veya topluluk temelli dağıtım kanallarından faydalanabilir. Başarılı olmak için malzeme dayanıklılığı, kullanıcı eğitimi ve uygun fiyatlı olmasına dikkat edilmelidir. Bununla birlikte, biyolojik ilhamlı tasarım, bu sistemi sürdürülebilir su erişim

çözümlerine yönelik artan küresel talep içinde sağlam bir konuma yerleştirir.

Görev 2

Tekrarlanan iyileştirmeler yoluyla, su toplama konsepti, özellikle yüzey desenlerinin iyileştirilmesi, yeni malzemelerin test edilmesi ve modüler ölçeklenebilirliğin araştırılmasıyla tasarım kriterlerine daha yakından uyumlu hale getirilebilir. İyileştirmeler arasında geliştirilmiş su taşıma kanalları, UV ışınlarına dayanıklı kaplamalar ve basit yağmur toplama sistemleriyle entegrasyon yer alabilir.

Bu yönlerin iyileştirilmesi ile böceklerden esinlenen su toplama sistemi, su kıtlığı çeken ortamlar için sürdürülebilir ve erişilebilir bir çözüm sunarak, yaşam kalitesini artırabilir ve küresel kaynakları koruyabilir.

TM 04 Kedi gözlerinden esinlenerek tasarlanan, karanlıkta parlayan yansıtıcı yol çizimleri

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 1 – Sorunu tanımlayın

BİLGİ

Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, bunun başarısını ölçecek somut kriterler ve sınırlamalarla birlikte net bir şekilde ifade edin.

Biyomimikri bağlamında, "Tanımla" adımı iki ana görevi içerir:

- **Zorluğu tanımlayın:** Bu, tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için ve hangi bağlamda yapması gerektiğini anlamanız gerektiği anlamına gelir.
- **Kriterler ve kısıtlamalar:** Bunlar, başarınızı değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir.

GÖREVLER

Görev 1

Zorluğu bir soru olarak tanımlayın.

Görev 2

Keşif sorularını tanımlayın.

Görev 3

Birincil hedefi tanımlayın.

Görev 4

Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın.

Görev 5

Hedef kitleyi tanımlayın.

Görev 6

Uygulamanın bağlamını tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 9

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 10

Kısıtlamaları veya riskleri belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR

[Kaynak 1 - H5P Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Verilen zorluk, karanlıkta parlayan kedi gözlerinin benzersiz özelliklerinden ilham alarak, hem estetik çekiciliği hem de yüksek verimliliği bir araya getiren yansıtıcı yol çivileri tasarlamaktır.

Uyulması gereken temel kavramlar

- **Yansıtma verimliliği:** Yol işaretlerinin görünürlüğünü ve yansıtma verimliliğini artırmak için kedi gözlerinde gözlemlenen ilkeleri kullanın.
- **Zarafet:** Tasarımın görsel olarak çekici olmasını ve modern yol ortamlarına sorunsuz bir şekilde uyum sağlamasını sağlayın.
- **İşlevsellik:** Yol işaretleri kurulumu kolay olmalı ve karanlık koşullarda yeterli görünürlük sağlamalıdır.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak meydan okuma

Etkili, dayanıklı ve çevre dostu yansıtıcı yol çivileri nasıl üretebiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

Yansıtıcı yol çivileri, kapsamlı bir yol güvenliği sistemi oluşturmak için diğer yenilikçi yol teknolojileriyle nasıl entegre edilebilir?

Görünürlüğü artırmak için yansıtıcı yol çivilerinde kedi gözlerinin hangi özellikleri taklit edilmektedir?

Görev 3: Ana hedef

Temel hedef, gece ve olumsuz hava koşullarında görünürlüğü artırarak yol güvenliğini iyileştirmektir.

Görev 4: Tasarım gereksinimleri

Tasarım, yoğun trafiğe ve zorlu hava koşullarına dayanacak dayanıklı malzemelerin kullanılmasını göz önünde bulundurmalı ve sürücülere yeterli uyarı sağlamak için maksimum görünürlük sağlamalıdır. Ayrıca,

kesintisiz çalışmayı kolaylaştırmalı, araçlara zarar vermemek için keskin kenarları olmayan pürüzsüz, kavisli bir profile sahip olmalı ve mümkünse otomatik çalışmayı içermelidir.

Görev 5: Hedef kitle

- **Yol güvenliği yetkilileri:** Yansıtıcı yol çizilerinin yerleştirilmesi ve bakımından, yüksek riskli alanların belirlenmesinden ve yol güvenliği önlemleri konusunda halkın bilinçlendirilmesinden sorumludurlar.
- **Sürücüler:** Yansıtıcı yol çizilerinin sağladığı artırılmış görünürlükten faydalanırlar; bu, özellikle kötü hava koşullarında veya geceleri yollarda daha güvenli bir şekilde seyretmelerine yardımcı olur.
- **Yayalar:** Onlar da artırılmış görünürlükten faydalanır; bu sayede sürücüler tarafından daha kolay fark edilirler ve böylece kaza riski azalır.

Görev 6: Bağlam

Bağlam

- Kırsal yollar, otoyollar ve ekspres yollar; keskin virajlar ve kavşaklar; dağlık veya kıyı yolları; ve yaya trafiğinin yoğun olduğu kentsel alanlar.

Görev 7: Fırsatlar

- Kırsal ve köy yolları.
- Otoyollar ve hızlı yollar.
- Kentsel alanlar ve akıllı şehirler.
- Yaya geçitleri ve kavşaklar.
- Sürdürülebilirlik girişimleri.
- Altyapı yatırım programları.

Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

- Akıllı sokak aydınlatmasıyla entegrasyon.

- Akıllı şehir girişimlerine entegrasyon.

Görev 9: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- Vision Zero girişimleri.
- Altyapı yatırım programları.
- Yeni yol güvenliği düzenlemeleri.
- Araç güvenliği düzenlemeleri.
- Akıllı şehir girişimleri.
- Kamu güvenliği kampanyaları.

Görev 10: Kısıtlamalar veya riskler

- İlk kurulum ve bakım maliyetleri.
- Aşırı hava koşullarının etkisi.
- Sürücünün aşırı güvenme eğilimi.
- Kentsel ortamlarda görsel peyzaj değişiklikleri.
- Sürücü ve yaya eğitiminin eksikliği.
- Aşırı kalabalık ve görsel karmaşa.
- Vandalizm ve hasar.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece "doğadan" tavsiye isteyebilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, "Biyolojikleştirme" adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Biyolojik modelleri belirleyin:** Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin.
- **Biyolojik ilkeleri anlayın:** Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir.
- **Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin:** Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemeyi içerir.

GÖREVLER

Görev 1

Kedi gözleri hakkında bilgi edinin.

Görev 2

Sunulan videoda neler gözlemlediniz? Lütfen sağlanan kaynaklarda keşfettiğiniz kavramları kullanarak gözlemlerinizi yazın.

Görev 3

Sorununuzu doğanın bakış açısından ifade edin. Doğanın bunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun.

Görev 4

Doğal bağlamları açıklayın.

Görev 5

Tersini düşünün ve sorunu doğal bir bakış açısıyla açıklayan soruyu yeniden ifade etmeye çalışın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]

[Sycamore tohumlarını keşfedelim]

Bağlam

Doğada, kedi gözlerinin yansıtıcı özellikleri karanlıkta parlamalarını sağlar ve bu da yol güvenliği tasarımları için eşsiz bir ilham kaynağı oluşturur.

Kedi gözleri, ışığı yansıtma konusunda büyüleyici bir yeteneğe sahiptir ve bu da onların düşük ışık koşullarında görmelerine yardımcı olur. Bu doğal mekanizma, yol işaretlerinin görünürlüğünü artırmak için kullanılabilir ve böylece yollar geceleri daha güvenli hale gelir. Bu, doğanın minimum enerjiyle görünürlük sorununu çözdüğünün mükemmel bir örneğidir.

Kedi gözleri ışığı nasıl yansıtır?

- **Yansıtıcı tabaka:** Kedi gözünün arkasında tapetum lucidum adı verilen bir tabaka bulunur. Bu tabaka, retinadan geçen ışığı göze geri yansıtarak fotoreseptörlerin alabileceği ışık miktarını artırır.
- **Karanlıkta parlama:** Bu yansıma, karanlıkta kedi gözlerinin karakteristik parlamasını yaratır ve bu, gece görüşünü iyileştirmek için yol işaretlerinde taklit edilebilir.
- **Gelişmiş görme:** Kedi gözlerinin yansıtıcı özellikleri, düşük ışık koşullarında daha iyi görmelerini sağlar; bu ilke, gece sürücüler tarafından görülebilmelerini sağlamak için yol işaretlerine uygulanabilir.

Kedi gözleri ve yansıtıcı özellikleri hakkında ilginç bilgiler

- **Doğal yansıtıcılar:** Kedi gözleri, araba farlarını yansıtan yol çivileri gibi ışığı yansıtma yetenekleri nedeniyle genellikle "doğanın yansıtıcıları" olarak adlandırılır.
- **Etkili görünürlük:** Kedi gözlerinin tasarımı, neredeyse tamamen karanlıkta görmelerini sağlar ve bu sayede geceleri etkili bir şekilde yön bulup avlanabilirler.
- **Teknolojiye ilham kaynağı:** Kedi gözlerinin yansıtma mekanizması, mühendisler için daha verimli ve görünür yol güvenliği cihazları tasarlamaları için ilham vermiştir.
- **Mevsimsel uyum:** Kedilerin gözleri, yol işaretlerinin çeşitli hava ve ışık koşullarında etkili olması gerektiği gibi, farklı ışık koşullarına uyum sağlar.



[Kaynak 2 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Yansıtıcı yol işaretlerinin, düşük ışık koşullarında görünürlüğü artırmak için tasarlandığını biliyor muydunuz?

Nasıl?

Karanlıkta kedilerin gözlerinin parlamasından esinlenerek tasarlanan yapıları, araç farlarından gelen ışığı yansıtarak yolda parlak ve görünür bir işaret oluşturur. Bu yansıtıcı özellik, özellikle geceleri veya kötü hava koşullarında sürücülerin güvenli bir şekilde yol almasına yardımcı olur. Çivilerin tasarımı, ışığı eşit bir şekilde yakalayıp yansıtmasını sağlar ve ışığı geniş bir alana eşit olarak dağıtmaya yardımcı olan istikrarlı ve kontrollü bir görsel ipucu sunarak kaza riskini azaltır ve yol güvenliğini artırır.



[Kaynak 3 – H5P Görüntü Karşılaştırması]

[Gündüz ve gece kedi gözleri]

Talimatlar

Aşağıdaki iki resimde kedi gözlerinin yansımadaki farklılıkları gözlemleyin: biri gündüz, diğeri gece çekilmiştir.



[Kullanılacak görüntüler]



[Kaynak 4 – Etkileşimli video/ Video]

[İzleyelim]

Gece çekilmiş bu videoyu izleyin.

Videoda ne gördünüz?

<https://www.youtube.com/watch?v=0m5vGHQLQzI>



[Kaynak 5 – Kedi gözleri ve düşük ışık koşullarında görüşün iyileştirilmesi]

[Belge]

Doğa, düşük ışık koşullarında görüşü iyileştirmek için bazı büyüleyici yöntemlere sahiptir ve kedi gözleri öncelikle verimli gece görüşü için tasarlanmış olsa da, bazı ilginç paralellikler kurabiliriz.

Kedi gözleri, ışığı yansıtarak karanlıkta görme yeteneğini en üst düzeye çıkarmak üzere tasarlanmıştır. Bununla birlikte, yapıları, düşük ışık koşullarında görünürlüğün nasıl artırılabilmesine dair ipuçları da verebilir, örneğin:

1. Yansıtıcı yüzey ve yönelim

- Kedi gözlerindeki yansıtıcı tabaka, ışığı kaynağına geri yansıtarak parlak bir ışıltı yaratır. Yansıtıcı yüzeyin açısını ve şeklini ayarlayarak, kedi gözleri ışık yansımalarını yönetebilir ve karanlıkta bile görünür olmalarını sağlar.
- Bu ilke, ışığı daha etkili bir şekilde yansıtmak için açılar ve şekilleri değiştirerek görünürlüğü artıran ve gece sürücüler tarafından görülebilen yol çivileri tasarlamak için uygulanabilir.

2. Yüzey dokusu

- Kedi gözlerinin yüzeyi, ışığın nasıl yansıtılacağını etkileyebilir. Pürüzsüz veya cilalı bir yüzey net bir yansıma oluşturabilir ve bu da düşük ışık koşullarında görünürlüğü artırabilir.
- Benzer şekilde, belirli dokulara sahip yüzeyler, yol çivileri veya diğer güvenlik cihazları gibi çeşitli uygulamalarda ışığı yansıtacak şekilde tasarlanabilir.

ÖĞRENCİ ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve içeriği okur.

Görev 2

Videoda bir kedi ve gözlerini görebiliyorum. Kedinin gözleri çok parlak. Bu tasarım, kedinin gece görebilmesine yardımcı oluyor.

Görev 3

Hayvanların gözleri çeşitli ışık koşullarında ışığı nasıl verimli bir şekilde yansıtır?

Görev 4

Bağlam: Hayvanların gözleri, çeşitli ışık koşullarında görmeyi geliştiren özel adaptasyonlar sayesinde ışığı verimli bir şekilde yansıtır. Temel özellikler arasında, ışığı göze geri yansıtarak gece görüşünü iyileştiren, retinanın arkasındaki yansıtıcı bir tabaka olan tapetum lucidum bulunur. Birçok hayvanın retinasında, düşük ışığa duyarlı olan yüksek yoğunlukta çubuk hücreleri ve daha fazla ışık alan büyük, yuvarlak göz bebekleri bulunur. Kornea ve merceğin eğriliği, ışığı retinaya etkili bir şekilde odaklamak için optimize edilmiştir. Bazı hayvanların gözlerinde, karanlık veya bulanık ortamlarda görmeyi daha da geliştiren yansıtıcı pigmentler de bulunur. Bu adaptasyonlar, çeşitli ışık koşullarında görmeyi iyileştirerek vahşi doğada hayatta kalmayı destekler.

Görev 5

Gözler, yansıtıcı özellikleri sayesinde hayvanların hayatta kalmasına nasıl katkıda bulunur?

Adım 3 – Keşfet

BİLGİ

Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin.

Biyomimikri bağlamında, “Keşfet” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Doğayı keşfedin:** Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın.
- **İşlevleri belirleyin:** Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın.
- **Bilgi toplayın:** Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın.

GÖREVLER

Görev 1

Kedi gözü ile aynı işlevlere sahip diğer doğal modelleri araştırın ve tasarım çözümünüze bazı bağlamlar ekleyin.

Görev 2

Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Ders sunumu]

[Kedi gözlerinin işlevleri]

Kedi gözleri, görsel verimliliği en üst düzeye çıkarmak için tasarlanmış, doğanın mühendislik harikasıdır. Benzersiz yapıları sayesinde düşük ışık koşullarında görebilirler ve bu da onları mükemmel gece avcıları yapar. Göz bebeklerinin eliptik şekli, göze giren ışık miktarını kontrol etmeye yardımcı olur ve karanlıkta hareket algılama yeteneklerini artırır.

Kedi gözlerinin ayrıntılı işlevleri

1. Verimli ışık yansıması

- **Elipitik göz bebekleri:** Kedilerin göz bebeklerinin benzersiz şekli, ışık değişikliklerine hızlı uyum sağlamalarına olanak tanır. Bu tasarım, çeşitli ışık koşullarında görmek için gereken enerjiyi en aza indirir ve kedilerin gece etkili bir şekilde avlanmasını sağlar.
- **Tapetum Lucidum:** Retinanın arkasında bulunan bu yansıtıcı tabaka, fotoreseptörlerin alabileceği ışık miktarını artırarak gece görüşünü geliştirir ve kedilerin neredeyse karanlıkta bile görmelerini sağlar.

2. Sessiz hareket

- **Sessiz hareket:** Kediler, yumuşak pençeleri ve çevik vücutları sayesinde sessizce hareket edebilirler. Bu gizli yaklaşım, potansiyel avlarını uyandırmadan çevrelerini gözlemlmelerine yardımcı olur.
- **Gizli avlanma:** Sessiz hareket etme özelliği, kedilerin fark edilmeden avlarını takip etmelerini sağlar ve böylece avlanma başarı şanslarını artırır.

3. Ek bilgiler

- **Çevreye uyum:** Düşük ışıktaki görme yeteneği, kedilerin çeşitli ortamlara uyum sağlamasına olanak tanır ve kentsel alanlardan yoğun ormanlara kadar çeşitli koşullarda avlanmalarını sağlar.
- **Biyolojik çeşitliliğe katkı:** Etkili avcılar olarak kediler, ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğine katkıda bulunurlar. Küçük hayvanların popülasyonunu kontrol etmeye ve yaşam alanlarındaki dengeyi korumaya yardımcı olurlar.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Doğal modeller

- **Ateşböceklerinin biyolüminesansı:** Ateşböcekleri, ışık yaymak için lusiferin ve lusiferaz içeren bir kimyasal reaksiyon kullanır; bu, depolanan enerjiyi kullanarak geceleri parlayan yol işaretlerine ilham verebilir.
- **Gececi Hayvanlarda Tapetum Lucidum: Rakunlar gibi gececi hayvanların** retinalarının arkasında tapetum lucidum adı verilen yansıtıcı bir tabaka bulunur; bu tabaka, ışığı retinadan geri yansıtarak gece görüşünü güçlendirir. Yol işaretleri, araba farları tarafından aydınlatıldığında ışık yansımaları en üst düzeye çıkarmak için bu yansıtıcı tabakayı taklit edebilir.
- **Akrelerin floresan dış iskeletleri:** Akreler, dış iskeletlerindeki bileşikler sayesinde ultraviyole (UV) ışık altında floresan ışık yayarlar. Bu doğal parlaklık, hem de belirli sokak aydınlatmaları altında görülebilen yol işaretlerine ilham verebilir.
- **Balıkların yansıtıcı pulları:** Sardalya ve ringa balığı gibi balıkların, sudaki ışıkla uyum sağlamalarına yardımcı olan yansıtıcı pulları vardır. Yol işaretleri, zayıf aydınlatma koşullarında ışık verimliliğini ve görünürlüğü en üst düzeye çıkarmak için benzer yansıtıcı malzemeler kullanabilir.
- **Biyolüminesant mantarlar ve ateşböcekleri:** Biyolüminesant mantarlar ve ateşböcekleri, böcekleri çekmek veya üremek için ışık yayar. Bu organizmalar, harici enerji kaynakları olmadan gece boyunca sabit aydınlatma sağlayan, kendi kendini besleyen yol işaretlerine ilham verebilir.

Görev 2

- AskNature.
- Amerikan Biyoloji Bilimleri Enstitüsü (AIBS).
- Koruma Biyolojisi Derneği.
- Çevrimiçi forumlar ve sosyal medya grupları.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 4 – Özet	BİLGİ Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle, “tasarım stratejileri” olarak yeniden ifade edin. Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • İlkeleri çıkarın: İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir. • Kavramları genelleştirin: Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde genelleştirin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir. • Analoji oluşturma: Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır. GÖREVLER Görev 1 Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek kendi gözlerinin biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin. Görev 2 Tasarım için bilgi sağlayabilecek bir şema veya çizim oluşturun ve/veya kendi gözlerinin resimlerini bulun. Görev 3 Doğadan alınan dersleri tasarım stratejilerine dönüştürün. Biyolojik terimler kullanmadan stratejiyi yeniden yazın ve bunu insan bakış açısıyla işlevlere ve bağlama bağlayın.

Görev 4

Bir şema veya çizim oluşturun ve/veya çözümünüzün tasarımına ilişkin görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Kedi gözlerinin temel işlevleri]

[H5P Flash Kartları]

Temel işlevler

- **Işık yansıması:** Retinanın arkasındaki yansıtıcı bir tabaka olan tapetum lucidum, bir ayna gibi davranarak ışığı retinadan geri yansıtarak düşük ışık koşullarında görmeyi iyileştirir.
- **Işık güçlendirme:** Bu yansıma, fotoreseptörlerin alabileceği ışık miktarını artırarak kedilere ışığı emmek için ikinci bir şans verir ve gece görüşlerini iyileştirir.
- **Göz parlaması:** Gözden çıkan yansıyan ışık, karanlıkta görülen karakteristik parlamaya neden olur.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

1. Işık yansıması

- **Anahtar kelimeler:** Tapetum lucidum, Yansıma, Retina, Düşük ışıkta görme
- **Açıklama:** Retinanın arkasında bulunan yansıtıcı bir tabaka olan tapetum lucidum, bir ayna gibi işlev görür. Retinadan geçen ışığı göze geri yansıtır ve böylece fotoreseptörlerin alabileceği ışık miktarını iki katına çıkarır. Bu adaptasyon, düşük ışık koşullarında görmeyi önemli ölçüde geliştirir ve kedilerin karanlıkta daha iyi görmesini sağlar. Tapetum

lucidum, gecce hayvanlar için çok önemli bir özelliktir ve gece avlanma ve yön bulma yeteneklerine yardımcı olur.

2. Işık amplifikasyonu

- **Anahtar kelimeler:** Fotoresptörler, Işık Emilimi, Gece görüşü, Yansıma
- **Açıklama:** Tapetum lucidum tarafından ışığın yansıtılması, retinadaki fotoresptörlerin alabileceği ışık miktarını artırır. Bu süreç, fotoresptörlere ışığı emmek için ikinci bir fırsat verir ve böylece genel ışık alımını güçlendirir. Bu gelişmiş ışık Emilimi, gece görüşünü iyileştirmek için hayati öneme sahiptir ve kedilerin çok düşük ışıklı ortamlarda hareketleri ve nesneleri algılamasını sağlar. Bu adaptasyon, karanlıkta bile etkili avcılar olmalarını sağladığından, hayatta kalmaları için gereklidir.

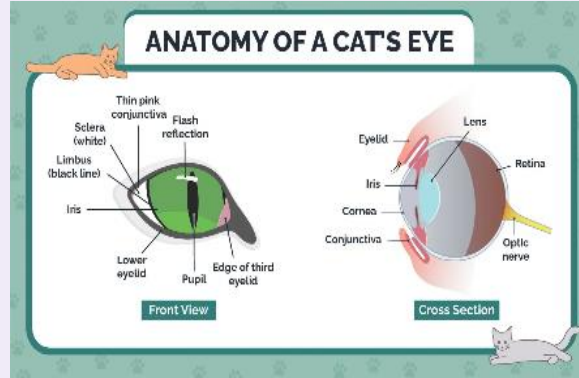
3. Göz parlaması

- **Anahtar kelimeler:** Yansıyan ışık, Parlama, Karanlık, Tapetum lucidum
- **Açıklama:** Tapetum lucidum, göz parlaması olarak bilinen fenomenden sorumludur. Işık göze girdiğinde, tapetum lucidum'dan yansıtılır ve gözden çıkar, karanlıkta gözle görülür bir parlama oluşturur. Bu parlama genellikle araba farları veya el feneri gibi bir ışık kaynağı kedinin gözlerini aydınlatıldığında görülür. Göz parlaması, kedinin gece görüşünü iyileştirmeye yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda birçok gecce hayvanda gözlemlenebilen ayırt edici bir özellik olarak da işlev görür. Bu adaptasyon, kedilerin düşük ışıklı ortamlarda etkili bir şekilde avlanıp yön bulabilmelerini sağlayarak hayatta kalmaları için çok önemlidir.

Görev 2: Bir kedinin resmi



Telif hakkı @Let's mimic projesi (ATS tarafından tasarlanmıştır)



Kedi göz yapısının fotoğrafı (Telif hakkı @
https://articles.hepper.com/wp-content/uploads/2023/04/Hepper_Anatomy-of-Cats-Eye_Infographic_v4_Apr-6-2023-01.webp, Hepper.com)

Görev 3

- **Yansıtıcı ve güçlendirici malzemeler:** Araba farlarından gelen ışığı yansıtan ve güçlendiren özel malzemeler kullanarak, çivilerin parlamasını ve yolda net bir şekilde öne çıkmasını sağlayın. Bu malzemelerin yoğun trafiğe ve zorlu hava koşullarına dayanacak kadar dayanıklı olduğundan emin olun, böylece zaman içinde tutarlı bir görünürlük sağlanır.
- **Kendi kendine ışık yayma özellikleri:** Bazı doğal malzemelere benzer şekilde, gündüz ışığı emip gece parlayan malzemeleri araştırın. Bu, çivilerin araba farlarından gelen doğrudan ışık olmasa bile görünür olmasını sağlar ve karanlık veya ışsız yollarda ekstra bir güvenlik katmanı ekler.
- **Sürdürülebilirlik ve uzun ömür:** Sık sık değiştirme ihtiyacını en aza indirmek için çevre dostu ve uzun ömürlü malzemeleri tercih edin. Çivileri enerji verimli olacak şekilde tasarlayın, böylece yol güvenliğini artırırken çevresel etkiyi en aza indirin.
- **Test ve işbirliği:** Yol çivilerinin her türlü hava ve aydınlatma koşulunda etkili olmasını sağlamak için kapsamlı testler ve gerçek dünya denemeleri gerçekleştirin. Çivilerin güvenlik standartlarını karşıladığından ve çeşitli sürüş ortamlarında iyi performans gösterdiğinden emin olmak için yol güvenliği, malzeme bilimi ve tasarım alanlarındaki uzmanlarla işbirliği yapın.

Görev 4: Yol çivisi görüntüsü



Yol çivisi fotoğrafı (Telif hakkı: <https://www.wistronchina.com/what-is-the-difference-between-cat-eyes-and-road-studs/>)

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 5 – Taklit Etme

BİLGİ

Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Biyolojik ilkeleri uygulayın:** Tasarımınızda, doğadan çıkardığınız biyolojik stratejileri ve ilkeleri hayata geçirin. Bu, doğadan elde edilen bilgileri doğrudan uygulayarak yenilikçi çözümler üretmeyi içerir.
- **Prototip geliştirme:** Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir.
- **Entegrasyon:** Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun.

GÖREVLER

Görev 1

Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not alın.

Görev 2

Çözümünüzü tasarlamak için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin.

Görev 3

Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın.

Görev 4

Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[H5P Kurs sunumu]

Karanlıkta kedi gözlerinin parlamasından esinlenerek yansıtıcı yol çivileri tasarlarken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

- **Minimum enerjiyle görünürlüğü en üst düzeye çıkarın:** Işığı yansıtan ve karanlıkta parlayan kedi gözlerinin doğal verimliliğinden yararlanın. Tasarımınız, bu verimliliği taklit etmeyi hedeflemeli ve yol işaretlerinin mümkün olduğunca az enerji tüketirken açıkça görünmesini sağlamalıdır.
- **Dayanıklılık ve hava koşullarına direnç:** Kedi gözleri dayanıklıdır ve çeşitli koşullarda etkili bir şekilde çalışabilir. Yol işaretlerinin dayanıklı olmasını ve farklı hava koşullarına dayanarak uzun süreli performans göstermesini sağlayan tasarım öğelerini dahil edin.
- **Malzeme optimizasyonu:** Kedi gözlerinin hafif ancak dayanıklı olması gibi, yol çivisi tasarımınızda da gereksiz ağırlık yaratmadan mukavemet sağlayan malzemeler kullanın. Bu optimizasyon, performansı artıracak ve enerji tüketimini azaltacaktır.
- **Sürdürülebilir malzemeler:** Doğa doğası gereği sürdürülebilirdir. Yol çivisi tasarımınız için çevre dostu ve sürdürülebilir malzemeler seçin, üretim ve bertaraf süreçlerinin çevreye etkisini en aza indirin.



[Kaynak 2 - Uçan Helikopter Tohumları Deneyi]

[Belge]

Kedi gözü bilim deneyi

Malzemeler

Fener, temiz veya boş teneke kutu, siyah plastik torba, keçe, makas, lastik bant, yapışkan çivi veya yapışkan bant.

Talimat

Alüminyum folyodan bir daire kesin, teneke kutunun dibine yerleştirin ve üstünü lastik bantla sabitlenmiş bir plastik tabaka ile örtün. Karanlık bir odada fenerle kutunun içine ışık tutun. Işığın yansımalarını izleyin; karanlıkta bir kedinin parlayan gözlerini andırır.

Araştırma fikirleri

1. Işık kaynağının mesafesi

- Işık kaynağı ile teneke kutu arasındaki mesafeyi değiştirin (10 cm, 20 cm, 30 cm).
- Feneri farklı mesafelerden teneke kutunun içine tutun.
- Mesafenin yansımanın gücüne nasıl etki ettiğini kaydedin.

2. Işık kaynağı çeşitliliği

- Farklı ışık kaynakları kullanın (el feneri, LED ışık, lazer işaretçi).
- Yansıtıcı malzeme yerindeyken her bir ışık kaynağını kutuya tutun. Yansımadaki parlaklık ve netlikteki farklılıkları gözlemleyin ve kaydedin.

Şablon

Cats' Eyes Reflecting Light Experiment			
Materials needed • Scissors • Clean empty tin can • Black plastic bag • Felt • Glue • Elastic band • Sticky note or sticky tape			
Steps to follow Step 1. Cut out a circle of felt the same size as the base of the can. Stick it to your table. It will be useful later in the experiment. Step 2. Cut out a square of black plastic from the tin bag, large enough to cover the top of the can and be around 2cm wider on the sides. Then cut an oval shape out of the middle of the square - this will be the 'cat's eye'. Step 3. Use the elastic band to secure the black plastic square over the top of the can. Pushes the oval 'cat's eye' to the outside. Step 4. Lay the can on its side, on a table. Stand on the other side of the room and shine the light at the 'cat's eye'. Observe what you see. Step 5. Next, remove the black plastic cover and place the felt in the bottom of the can. It may need securing into place with a small amount of sticky tape or sticky tape. Step 6. Again, lay the can on its side, on a table. Stand on the other side of the room and shine the light at the 'cat's eye'. Observe what you see.			
Observation * Record how the distance impacts the reflection's strength, the differences in the reflection's brightness and clarity.			
Data Collection			
Light Source	Distance (cm)	Reflection Strength	Reflection Clarity
LED Light	10		
LED Light	20		
LED Light	30		
LED Light	40		
LED Light	50		
LED Light	60		
LED Light	70		
LED Light	80		
LED Light	90		
LED Light	100		
LED Light	110		
LED Light	120		
LED Light	130		
LED Light	140		
LED Light	150		
LED Light	160		
LED Light	170		
LED Light	180		
LED Light	190		
LED Light	200		
LED Light	210		
LED Light	220		
LED Light	230		
LED Light	240		
LED Light	250		
LED Light	260		
LED Light	270		
LED Light	280		
LED Light	290		
LED Light	300		
LED Light	310		
LED Light	320		
LED Light	330		
LED Light	340		
LED Light	350		
LED Light	360		
LED Light	370		
LED Light	380		
LED Light	390		
LED Light	400		
LED Light	410		
LED Light	420		
LED Light	430		
LED Light	440		
LED Light	450		
LED Light	460		
LED Light	470		
LED Light	480		
LED Light	490		
LED Light	500		
LED Light	510		
LED Light	520		
LED Light	530		
LED Light	540		
LED Light	550		
LED Light	560		
LED Light	570		
LED Light	580		
LED Light	590		
LED Light	600		
LED Light	610		
LED Light	620		
LED Light	630		
LED Light	640		
LED Light	650		
LED Light	660		
LED Light	670		
LED Light	680		
LED Light	690		
LED Light	700		
LED Light	710		
LED Light	720		
LED Light	730		
LED Light	740		
LED Light	750		
LED Light	760		
LED Light	770		
LED Light	780		
LED Light	790		
LED Light	800		
LED Light	810		
LED Light	820		
LED Light	830		
LED Light	840		
LED Light	850		
LED Light	860		
LED Light	870		
LED Light	880		
LED Light	890		
LED Light	900		
LED Light	910		
LED Light	920		
LED Light	930		
LED Light	940		
LED Light	950		
LED Light	960		
LED Light	970		
LED Light	980		
LED Light	990		
LED Light	1000		

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler bulgularını verilen kayıt kağıdına yazarlar.

Görev 2

Fikirler

- Gelişmiş görünürlük.
- Gelişmiş malzemeler ve teknolojiler.
- Sürdürülebilirlik.

Görev 3

1. Yansıtıcı malzemelerle görünürlüğü artırın

- **Yansıtıcı özellikler:** Işığı kaynağına yansıtmak için kedi gözlerinden esinlenen malzemeler kullanın.
- **Uygulamalar:** Bu malzemeleri yol işaret çivileri, yelekler ve kasklar gibi güvenlik ekipmanlarında kullanın.
- **Yenilikler:** Dinamik aydınlatma ve gerçek zamanlı bilgi için LED'ler ve sensörler içeren akıllı yol çivileri geliştirin.

2. Çeşitli koşullarda yüksek görünürlük sağlayan yol işaretleri tasarlayın

- **Gelişmiş malzemeler:** Retroreflektif cam boncuklar ve prizmatik lensler kullanın.
- **Dayanıklılık:** Polikarbonat veya paslanmaz çelik kullanın.
- **Aydınlatma:** Güneş enerjisiyle çalışan LED'ler ve akıllı sensörler entegre edin.

3. Dayanıklılık ve çevre dostu olmasını sağlayın

- **Malzemeler:** Geri dönüştürülmüş polikarbonat ve paslanmaz çelik kullanın.
- **Enerji verimliliği:** Yüksek verimli güneş panelleri ve LED'leri entegre edin.
- **Koruma:** Su ve toza karşı sızdırmazlık sağlayın.

Bağlam

- Hava koşullarına göre parlaklığı ayarlayan akıllı sensörler kullanarak, çeşitli koşullarda yüksek görünürlük sağlayan yol işaretleri tasarlayın.

Kısıtlamalar:

- Maliyet, üretim fizibilitesi ve dayanıklılık.

Görev 4:

Karanlıkta kedi gözlerinin gizemli parıltısını taklit eden, gece görüşünü ve güvenliği artıran yansıtıcı yol çivileri, dayanıklı ve çevre dostu malzemelerden üretilir.

1. Deneyden ilham alınarak

- **Çivi tasarımı:** Tıpkı kedi gözleri gibi, yol çivileri de ışığı verimli bir şekilde yakalayıp yansıtacak şekilde tasarlanmalı ve geceleri maksimum görünürlük sağlamalıdır.
- **Işık verimliliği:** Kedi gözlerinin doğal ve gizemli parıltısı, çivilerde yüksek verimli yansıtıcı malzemelerin kullanılmasına ilham verebilir.
- **Çevre dostu malzemeler:** Kedi gözlerinin uyarlanabilirliği ve doğal dayanıklılığı, çivilerde dayanıklı ve geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılmasına ilham verebilir.

Biyomimikri bağlamında, “Değerlendirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Performansı değerlendirin:** Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımın test edilmesini içerir.
- **Biyolojik modellerle karşılaştırma:** Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarılı bir şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin.
- **Geri bildirim toplayın:** Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir.
- **Verileri analiz edin:** Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın.
- **Tekrarlayın ve iyileştirin:** Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar.

GÖREVLER

Görev 1

Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya'nın sistemleriyle uyumluluğu açısından değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirin.

Görev 2

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

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Kedi gözünden esinlenilen yol işaret çivisi prototipi, mükemmel yansıtma ve dayanıklılık sunarak yarışmanın kriterlerine tam olarak uymaktadır. Geri yansıtıcı cam boncuklar ve prizmatik lensler sayesinde, düşük ışık koşullarında bile yüksek görünürlük sağlanmaktadır. Paslanmaz çelikte güçlendirilmiş geri dönüştürülmüş polikarbonat gövde, sağlam koruma sağlar. Tasarım su ve toz geçirmez olup, uzun ömürlü performans için akıllı sensörlere sahip güneş panelleri ve enerji verimli LED'ler içermektedir. Genel olarak, yansıtma ve dayanıklılık standartlarını karşılayarak uygulanabilir bir yol güvenliği çözümü sunar.

Bu tür bir tasarım, maliyet etkinliğini ve çevre dostu olmasını teşvik ederek Dünya'nın sistemleriyle uyumlu olabilir. Muhafaza için geri dönüştürülmüş polikarbonat kullanılması, maliyetleri düşürür ve çevresel etkiyi azaltır. Paslanmaz çelik takviye, dayanıklılığı garanti eder ve değiştirme ihtiyacını en aza indirir. Yüksek verimli güneş panelleri ve LED'ler uzun vadeli tasarruf sağlarken, akıllı sensörler enerji tasarrufu için LED parlaklığını ayarlar. Modüler tasarım, parçaların kolayca değiştirilmesini sağlayarak ömrü uzatır ve atıkları azaltır. Bu yaklaşım, ekonomik uygulanabilirlik ile çevresel sürdürülebilirlik arasında denge kurarak yol güvenliğini artırır.

Teknik ve iş modelleri uygulanabilir olmakla birlikte, başarılı bir uygulama için maliyet ve pazar eğitimi hususlarının dikkate alınması gerekecektir. Yenilikçi özellikleri ve çevre dostu tasarımı, yol çivisini sürdürülebilir yol güvenliği ürünleri için büyüyen bir pazarda avantajlı bir konuma getirir.

Görev 2

Etkili, kedi gözü esintili yol çivileri oluşturmak için her tasarım konseptini gözden geçirip iyileştirirken, tüm yönleri optimize etmek çok önemlidir. Muhafaza için geri dönüştürülmüş polikarbonat kullanmak maliyetleri düşürmeye ve çevresel etkiyi azaltmaya yardımcı olurken, kritik bileşenleri paslanmaz çelikte güçlendirmek dayanıklılığı garanti eder. Uzun vadeli enerji tasarrufu ve minimum bakım için yüksek verimli güneş panelleri ve enerji verimli LED'leri akıllı sensörlerle entegre etmek, çeşitli koşullarda görünürlük için retroreflektif cam boncuklar ve prizmatik lenslerle yansıtıcılığı en üst düzeye çıkarır. Modüler tasarım, parçaların kolayca değiştirilmesini sağlayarak ömrü uzatır ve atıkları azaltır. Bu dengeli yaklaşım, maliyet etkinliği,

dayanıklılık ve çevresel sürdürülebilirliği garanti ederek yol güvenliğini artırır. Bu adımların düzenli olarak gözden geçirilmesi, nihai ürünün tüm standartları karşıladığından emin olunmasını sağlar.

TM 05 Yosun organik maddesinin biyolojik olarak parçalanabilirliğinden esinlenilen çok işlevli biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabılar

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Zorluğu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: • Sorunu tanımlayın: Bu, tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için ve hangi bağlamda yapması gerektiğini anlamanız gerektiği anlamına gelir. • Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, başarılı olup olmayacağınızı değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir.
	GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Ana hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6 Uygulamanın bağlamını veya ayarlarını tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 9

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 10

Kısıtlamaları veya riskleri belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 - H5P Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Verilen görev, yosunların biyolojik olarak parçalanabilir özelliklerinden ilham alarak hem estetik çekiciliği hem de yüksek verimliliği bir araya getiren ayakkabılar tasarlamaktır.

Uyulması gereken temel kavramlar

- **Malzeme seçimi:** Biyobozunabilirlikleriyle bilinen yosun kaynaklı malzemeler kullanın. Yosun biyokütlesi, biyoplastik veya biyoköpük haline getirilebilir.
- **Biyobozunma süreci:** Ayakkabılar, kompostlama koşullarında mikrobiyal etki ile parçalanacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu, mikroorganizmaların kolayca parçalayabileceği malzemelerin seçilmesini gerektirir.
- **Sürdürülebilirlik ve çevresel etki:** Fanın kurulumu kolay olmalı, sessiz çalışmalı ve etkili soğutma sağlamalıdır.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak meydan okuma

Çok işlevli, biyolojik olarak parçalanabilir moda ürünlerini nasıl yaratabiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

Biyobozunur ayakkabıların kolayca geri dönüştürülebilir veya kompostlanabilir olmasını sağlamak için hangi stratejiler uygulanabilir?

Ayakkabı üretiminde yosun bazlı malzemeler kullanmanın çevresel faydaları nelerdir?

Görev 3: Ana hedef

Ürün yaşam döngüsü boyunca çevresel etkiyi en aza indirirken, dayanıklılık, konfor ve çeşitli kullanımlara uyum sağlayan yenilenebilir, biyolojik olarak parçalanabilir malzemeler ve yenilikçi tasarım tekniklerini kullanarak çok yönlü, çevre dostu ayakkabılar geliştirmek.

Görev 4: Tasarım ihtiyaçları

Tasarım, geleneksel sentetik malzemeleri yosun bazlı köpük, doğal kauçuk ve organik lifler gibi biyolojik olarak parçalanabilir seçeneklerle değiştirme yöntemlerini araştırmalı, kolayca geri dönüştürülebilir veya kompostlanabilir olmalı ve toksik olmayan, çevre dostu yapıştırıcılar ve boyalar kullanmalıdır.

Görev 5: Hedef kitle

Çevreye duyarlı tüketiciler, moda markaları ve sürdürülebilir moda girişimleri, outdoor ve spor ekipmanı üreticileri, eğitim kurumları ve araştırma kuruluşları.

Görev 6: Bağlam

Ayakkabı.

Görev 7: Fırsatlar

- Malzeme yeniliği.
- Tasarım ve işlevsellik.
- Üretim ve imalat.
- Pazar genişlemesi.
- Yaşam döngüsü yönetimi.

Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

Diğer zorluklarla bağlantılar:

- Döngüsel ekonomi.
- Malzeme yeniliği.
- Sürdürülebilir üretim.
- Tüketici eğilimleri.
- Atık azaltma.
- İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması.

Diğer çözümlerle bağlantılar: Dış mekan giyimi, spor giyim, gündelik giyim, aksesuarlar, çocuk giyimi, ambalaj, üretim

Görev 9: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- Artan tüketici talebi.
- Teknolojik gelişmeler.
- Araştırma ve geliştirme hibeleri.
- Çevre kuruluşlarıyla ortaklıklar.
- Plastik kullanımı ve atık yönetimi konusunda daha sıkı düzenlemeler.
- Döngüsel ekonomiyi teşvik eden politikalar.

Görev 10: Kısıtlamalar veya riskler

- Yosun bazlı malzemelerin dayanıklılığı.
- Üretim maliyetleri.
- Tedarik zinciri zorlukları.
- Tüketici algısı.
- Büyük ölçekli yetiştiriciliğin ekolojik sonuçları.
- Yasal düzenlemelere uyum.
- Sürdürülebilir pazardaki rekabet.
- Tüketici eğitimi.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece “doğadan” tavsiye isteyebilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Biyolojik modelleri belirleyin: Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin. • Biyolojik ilkeleri anlayın: Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir. • Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin: Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemeyi içerir. GÖREVLER Görev 1

Yosunlar hakkında okuyun ve testi çözün.

Görev 2

Sunulan videoda neler gözlemlediniz? Sağlanan kaynaklarda keşfettiğiniz kavramları kullanarak gözlemlerinizi yazın.

Görev 3

Sorununuzun doğanın bakış açısından ifade edin. Doğanın bu sorunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun.

Görev 4

Doğal bağlamları tanımlayın.

Görev 5

Tersine işlevi düşünün ve sorunu doğal bir bakış açısıyla açıklayan soruyu yeniden ifade etmeye çalışın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]

[Algleri Keşfedelim]

Bağlam

Doğada, alglerin organik maddesinin yapısı, biyolojik olarak parçalanabilirliğinde çok önemli bir rol oynar.

Çeşitli biyokimyasal bileşiklerden oluşan alg organik maddesi, doğal ortamlarda verimli bir şekilde parçalanmasını sağlayan benzersiz bir bileşime sahiptir. Bu biyolojik bozunabilirlik, organik maddeyi daha basit maddelere ayırtıran mikrobiyal aktivite tarafından kolaylaştırılır. Bu süreç, doğanın besin maddelerini geri dönüştürme ve minimum enerji girdisiyle ekolojik dengeyi koruma yeteneğinin mükemmel bir örneğidir.

Alg organik maddesi nasıl biyolojik olarak parçalanır?

- **Bileşim:** Alg organik maddesi, biyolojik bozunmayı kolaylaştıran mikroorganizmaların büyümesi ve enerji ihtiyaçları için gerekli olan karbonhidratlar, proteinler ve lipitler dahil olmak üzere çeşitli biyokimyasal bileşiklerden oluşur.

- **Mikrobiyal aktivite:** Bakteriler ve mantarlar gibi mikroorganizmalar, yosunlu organik maddenin parçalanmasında çok önemli bir rol oynar. Bu mikroorganizmalar, karmaşık organik molekülleri daha basit maddelere ayrıştıran enzimler salgılar; bu maddeler daha sonra ekosistemdeki diğer organizmalar tarafından emilip kullanılabilir.
- **Çevresel faktörler:** Biyolojik bozunma hızı, sıcaklık, pH ve oksijen mevcudiyeti gibi çevresel koşulların etkisindedir. Optimal koşullar mikrobiyal aktiviteyi artırarak yosunlu organik maddenin daha verimli bir şekilde parçalanmasını sağlar.
- **Besin döngüsü:** Biyolojik bozunma süreci, besin maddelerini ekosisteme geri dönüştürür, yeni yosun popülasyonlarının büyümesini destekler ve ekolojik dengeyi korur. Bu doğal geri dönüşüm, sucul ortamların sürdürülebilirliği için hayati önem taşır.

Alglerin organik maddelerinin biyolojik bozunabilirliği hakkında ilginç bilgiler

- **Doğal geri dönüştürücüler:** Yosunlu organik madde, parçalanma ve besin maddelerini ekosisteme verimli bir şekilde geri kazandırma yeteneği nedeniyle genellikle "doğanın geri dönüştürücüleri" olarak adlandırılır.
- **Verimli ayrışma:** Yosunlu organik maddenin yapısı, hızlı bir şekilde ayrışmasını sağlar, mikroorganizmalara gerekli besin maddelerini sağlar ve yeni yosunların büyümesini destekler.
- **Mikrobiyal aktivite:** Ayrışma sürecinde, karmaşık organik bileşikler daha basit maddelere parçalamada önemli bir rol oynayan bakteri ve mantar gibi çeşitli mikroorganizmalar yer alır.
- **Sürdürülebilirlik için ilham kaynağı:** Alg organik maddesinin doğal biyolojik bozunması, sürdürülebilir atık yönetimi uygulamaları ve çevre dostu malzemelerin geliştirilmesi konusunda araştırmalara ilham kaynağı olmuştur.
- **Mevsimsel döngüler:** Yosun çiçeklenmeleri genellikle belirli mevsimlerde meydana gelir ve su ekosistemlerinin genel sağlığını destekleyen doğal bir büyüme ve çürüme döngüsüne yol açar.



[Kaynak 2 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Alglerin organik maddelerinin sucul ortamlarda verimli bir şekilde biyolojik olarak parçalanacak şekilde tasarlandığını biliyor muydunuz?

Nasıl?

Yosun organik maddesi, mikroorganizmalar tarafından kolayca parçalanabilen karbonhidratlar, proteinler ve lipitler gibi çeşitli biyokimyasal bileşiklerden oluşur. Bakteriler ve mantarlar gibi bu mikroorganizmalar, biyolojik bozunma sürecinde çok önemli bir rol oynar. Karmaşık organik molekülleri daha basit maddelere parçalayan enzimler salgırlar ve böylece verimli bir ayrışmayı kolaylaştırırlar.



[Kaynak 3 – H5P Birden fazla etkin nokta bulma/Görüntü seçimi]

[Küçük gözümle görüyorum]

Talimatlar

Şimdiye kadar keşfettiklerinize bir göz atalım. Aşağıdaki etkileşimli etkinlikte bir yosunun neye benzediğini belirleyebilir misiniz?



[Kullanılacak resim]



[Kaynak 4 – Videoya bağlantı]

[İzleyelim]

Yosunların yavaş çekim görüntülerini içeren bu videoyu izleyin

<https://www.youtube.com/shorts/iFj6dT5erOw>



[Kaynak 5 – Yosunlar ve çevresel faktörler]

[Belge]

Doğa, özellikle yosun çiçeklenmeleri bağlamında organik maddelerin biyolojik olarak parçalanabilirliği konusunda büyüleyici içgörüler sunar. Yosun organik maddelerinin parçalanmasını etkileyen faktörleri inceleyerek, paralellikler kurabilir ve biyolojik parçalanma süreçlerini geliştirmek için stratejiler geliştirebiliriz:

1. Çevresel koşullar

- Daha yüksek sıcaklıklar, mikrobiyal aktiviteyi artırarak genellikle alg organik maddelerinin biyolojik bozunmasını hızlandırır.
- Ortamın pH değeri, biyolojik bozunma hızını önemli ölçüde etkileyebilir. Bazı yosun türleri, belirli pH koşullarında daha verimli bir şekilde bozunur.
- Mikrobiyal toplulukların varlığı ve çeşitliliği, alg organik maddesinin parçalanmasında çok önemli bir rol oynar. Farklı mikroplar, organik maddenin çeşitli bileşenlerini parçalamada uzmanlaşmıştır.

2. Alg türleri ve bileşimi

- Alg hücrelerinin yapısal karmaşıklığı, biyolojik bozunabilirliklerini etkileyebilir. Daha basit hücre yapılarına sahip türler daha hızlı bozunma eğilimindedir.
- Selüloz veya lignin gibi dirençli bileşiklerin varlığı da dahil olmak üzere alglerin biyokimyasal yapısı, biyolojik bozunma hızını etkiler.

ÖĞRENCİ ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve doğru resme tıklar. Platform, öğrencilere cevapları hakkında bilgi verir (doğru veya yanlış) ve kişiselleştirilmiş bir mesaj gönderilir.

Görev 2

Videoda dev bir yosun görüyorum.

Görev 3

Deniz canlıları organik biyobozunur bileşikler nasıl üretir?

Görev 4

Yosunlar, fotosentez yoluyla biyolojik olarak parçalanabilir maddeler üretir; güneş ışığını, karbondioksiti ve suyu karbonhidratlar, proteinler ve lipitler gibi organik bileşiklere dönüştürür. Bazı yosunlar, sentetik polimerlerin yerini alabilen aljinat, agar ve karragenan gibi biyopolimerler üretir. Bu bileşikler doğası gereği biyolojik olarak parçalanabilir ve çevre dostudur.

Yosunlar, tatlı su, deniz suyu ve atık su gibi çeşitli ortamlarda yetiştirilebildiğinden, hızlı büyüme oranlarına sahip sürdürülebilir bir kaynak oluşturmaktadır. Araştırmacılar, yosunlu malzemelerin mukavemet, esneklik ve su geçirmezlik özelliklerini geliştirerek bu malzemeleri biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabılar gibi ürünler için uygun hale getirmektedir. Bu durum, çevre dostu alternatiflere yönelik artan taleple uyumludur.

Görev 5

Deniz ekosistemleri besin döngüsünü nasıl destekler?

BIYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 3 – Keşfet

BİLGİ

Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin.

Biyomimikri bağlamında, “Keşfet” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- Doğayı keşfedin: Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın.
- İşlevleri belirleyin: Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın.
- Bilgi toplayın: Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın.

GÖREVLER

Görev 1

Alglerle aynı işlevlere sahip diğer doğal modelleri arayın ve tasarım çözümünüzde uygulanan bağlamı göz önünde bulundurun.

Görev 2

Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Ders sunumu]

[Yosunların İşlevleri]

Alglerin organik maddelerinin biyolojik olarak parçalanabilirliği, doğal ayrışmanın büyüleyici bir yönüdür. Çeşitli biyokimyasal bileşiklerden oluşan alglerin organik maddeleri, sucul ortamlarda verimli bir şekilde parçalanacak şekilde tasarlanmıştır. Algler öldüğünde, organik maddeleri mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılır ve daha basit maddelere dönüştürülür. Bu süreç, besin maddelerini ekosisteme geri kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda sucul ortamların dengesini korumaya da yardımcı olur. Alglerin organik maddelerinin verimli bir şekilde parçalanması, besin maddelerinin diğer organizmalar tarafından kullanılabilir olmasını sağlar ve sağlıklı ve sürdürülebilir bir ekosistem oluşturur.

Alg organik maddesinin biyolojik bozunabilirliğinin ayrıntılı işlevleri

1. Verimli ayrışma

- **Biyokimyasal bileşim:** Yosun organik maddesindeki proteinler, lipitler ve karbonhidratlar gibi çeşitli biyokimyasal bileşikler, sucul ortamlarda verimli bir şekilde parçalanacak şekilde tasarlanmıştır. Bu bileşim, ayrışma için gereken süreyi en aza indirir ve besin maddelerinin hızlı bir şekilde geri dönüşümünü sağlar.
- **Mikrobiyal aktivite:** Mikroorganizmalar, alg maddelerini parçalamak için minimum enerji kullanarak bunları verimli bir şekilde daha basit maddelere dönüştürebilir; bu da ekosistem dengesinin korunması için çok önemlidir.

2. Sessiz çalışma

- **Sessiz ayrışma:** Mikroorganizmaların maddeyi parçalaması sırasında türbülansı ve gürültüyü azaltan doğal süreçler sayesinde, alg organik maddesinin ayrışması neredeyse sessizce gerçekleşir.
- **Gizli besin salımı:** Sessiz çalışma, besinlerin su ekosistemini bozmadan çevreye salınmasını sağlar ve ekolojik dengenin korunma şansını artırır.

3. Ek bilgiler

- **Çevresel adaptasyon:** Verimli bir şekilde ayrıştırma yeteneği, alg organik maddesinin çeşitli sucul ortamlara uyum sağlamasına yardımcı olur. Bu, yeterli güneş ışığı, uygun su kalitesi ve uygun sıcaklık gibi büyüme için optimal koşullara sahip alanlarda besin maddelerinin mevcut olmasını sağlar.
- **Biyolojik çeşitliliğe katkı:** Geniş bir alanda ayrışan alg organik maddesi, su ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğine katkıda bulunur, mikrobiyal topluluklar içindeki genetik çeşitliliğin korunmasına yardımcı olur ve ekosistemin genel sağlığını destekler.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Doğal modeller

- **Ananas derisi:** Ananas yapraklarının liflerinden üretilen Piñatex, moda sektöründe ayakkabı, çanta ve aksesuar yapımında kullanılır. Ananas hasadının bir yan ürünü olan bu malzeme, sentetik malzemelere çevre dostu bir alternatif sunar.
- **Mantar derisi:** Mantarların kök yapısı olan miselyumdan üretilen Mylo, ayakkabı ve moda sektöründe kullanılır ve hayvansal deriye ve sentetik malzemelere sürdürülebilir bir alternatif sunar.
- **Mantar:** Mantar meşesi ağaçlarının kabuğundan hasat edilen mantar, ayakkabı tabanlarında ve iç tabanlarda kullanılır ve konfor ve sürdürülebilirlik sağlayan yenilenebilir bir kaynak sunar.
- **Elma derisi:** Elma atıklarından üretilen AppleSkin, moda sektöründe ayakkabı ve aksesuar yapımında kullanılır. Elma atıkları ile az miktarda PU'nun birleştirilmesiyle geleneksel deriye sürdürülebilir bir alternatif oluşturur.
- **Kaktüs derisi:** Nopal kaktüsünün yapraklarından elde edilen kaktüs derisi, ayakkabı ve moda sektöründe kullanılır ve sentetik derilere organik ve sürdürülebilir bir alternatif sunar.

Görev 2

UC San Diego'da Biyoloji profesörü olan Dr. Stephen Mayfield, California Alg Biyoteknoloji Merkezi'nin direktörü ve BLUEVIEW'in CEO'sudur.

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 4 – Özet

BİLGİ

Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle, “tasarım stratejileri” olarak yeniden ifade edin.

Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **İlkeleri çıkarın:** İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir.
- **Kavramları genelleştirin:** Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde **genelleştirin**. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir.
- **Analoji oluşturma:** Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır.

GÖREVLER

Görev 1

Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek yosunların biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin.

Görev 2

Tasarım için bilgi sağlayabilecek bir şema veya çizim oluşturun ve/veya yosun resimleri bulun.

Görev 3

Doğadan alınan dersleri tasarım stratejilerine dönüştürün. Stratejiyi biyolojik terimler kullanmadan yeniden yazın ve bunu insan bakış açısıyla işlevlere ve bağlama bağlayın.

Görev 4

Bir şema veya çizim oluşturun ve/veya çözümünüzün tasarımına ait görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR

[Kaynak 1 – Alglerin temel işlevleri]



[H5P Flash Kartları]

Temel işlevler

- **Verimli ayrıştırma:** Minimum enerji girdisiyle organik maddelerin hızlı ve verimli bir şekilde parçalanmasını sağlayarak, besin maddelerinin hızlı bir şekilde geri dönüşümünü sağlar.
- **Mikrobiyal aktivite:** Mikroorganizmaların alg maddelerini etkili bir şekilde ayrıştırmasını sağlar ve bunları ekosistem için faydalı olan daha basit maddelere dönüştürür.
- **Biyokimyasal bileşim:** Çeşitli biyokimyasal bileşikleri sayesinde yosun organik maddelerinin verimli bir şekilde ayrışmasını kolaylaştırır.
- **Çevresel denge:** Ayrıştırma sürecinin ekolojik dengeyi korumasını ve sucul ortamların sağlığını desteklemesini sağlar.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

1. Yenilenebilir kaynak

- **Anahtar kelimeler:** Hızlı büyüme, Verimli toprak gerektirmez, Minimum tatlı su.
- **Açıklama:** Yosunlar, verimli toprağa veya büyük miktarda tatlı suya ihtiyaç duymadan çoğalır, bu da onları son derece yenilenebilir bir kaynak haline getirir.

2. Suyu dayanıklılık

- **Anahtar kelimeler:** Pürüzsüz, su itici, kuru, temiz.

- **Açıklama:** Yosunların pürüzsüz ve su itici yapısı, ayakkabıların kuru ve temiz kalmasına yardımcı olur.

3. Biyolojik olarak parçalanabilir

- **Anahtar kelimeler:** Doğal Ayrışma, Çevresel Etki
- **Açıklama:** Yosunlar doğal olarak ayrışır, bu da çevresel etkilerini azaltmaya yardımcı olur.

4. Dayanıklılık ve esneklik

- **Anahtar kelimeler:** Yapısal özellikler, dinamik ortamlar, ayakkabı malzemeleri.
- **Açıklama:** Yosunlar, dinamik su ortamlarında hayatta kalmalarını sağlayan yapısal özelliklere sahiptir. Bu özellikler, dayanıklı ve esnek ayakkabı malzemelerinin geliştirilmesine ilham vermektedir.

5. Nefes alabilirlik

- **Anahtar kelimeler:** Gaz değişimi, hava sirkülasyonu, koku önleme.
- **Açıklama:** Yosunların doğal gaz değişiminden esinlenilmiştir. Yosunlardan elde edilen süreçler ve malzemeler hava sirkülasyonunu sağlar ve koku oluşumunu önler.

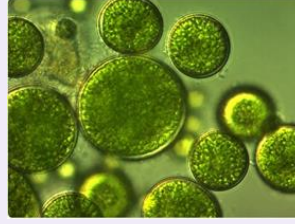
6. Sürdürülebilirlik

- **Anahtar kelimeler:** Sentetik malzeme kullanımının azaltılması, çevresel etki.
- **Açıklama:** Yosun kullanımı, sentetik, bozunmayan malzemelere olan bağımlılığı azaltır ve üretimin çevresel etkisini en aza indirir.

Görev 2: Yosun görüntüsü



Telif hakkı @Adobe Stock



Yosun moleküllerinin fotoğrafı. (Telif hakkı @ <https://www.news-medical.net/life-sciences/What-are-Algae.aspx>, Ye.Maltsev/Shutterstock.com)

Görev 3

- **Yenilenebilir kaynak:** Hızlı büyüyen ve çok fazla kaynak gerektirmeyen malzemelerin kullanılması.
- **Biyolojik olarak parçalanabilir:** Malzemelerin doğal olarak parçalanmasını sağlayarak atık miktarını azaltmak.
- **Dayanıklılık ve esneklik:** Dayanıklı ve çeşitli koşullara uyum sağlayabilen ayakkabılar üretmek.
- **Su geçirmezlik:** Suyu iten ve kuru kalan ayakkabılar üretmek.
- **Nefes alabilirlik:** Ayakları rahat ve kokusuz tutmak için hava sirkülasyonuna izin veren ayakkabılar tasarlamak.
- **Sürdürülebilirlik:** Sentetik malzemelere olan bağımlılığı azaltmak ve çevresel etkiyi en aza indirmek.

Görev 4: Ayakkabı resmi



	Ayakkabı fotoğrafı (Telif hakkı: https://newatlas.com/environment/blueview-fully-biodegradable-shoes/)
--	--

BIYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 5 – Taklit Etme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Biyolojik ilkeleri uygulayın: Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri uygulayın. Bu, doğadan elde edilen bilgileri alıp bunları doğrudan uygulayarak yenilikçi çözümler yaratmayı içerir. ● Prototip geliştirme: Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir. ● Entegrasyon: Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun. GÖREVLER Görev 1 Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not edin. Görev 2 Çözümünüzü tasarlamak için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin. Görev 3 Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın. Görev 4 Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[H5P Kurs sunumu]

Algilerin organik maddelerinin biyolojik olarak parçalanabilirliğinden esinlenerek çok işlevli biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabılar tasarlarırken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

Malzeme bileşimi: Yosun organik maddesinden elde edilen biyolojik olarak parçalanabilir malzemeler kullanın. Bu malzemeler doğal olarak parçalanır, böylece çevresel etkiyi azaltır ve sürdürülebilirliği sağlar.

Tasarım özellikleri: Ayakkabıları çok işlevli hale getiren tasarım öğelerini dahil edin. Yosunların yapısal özelliklerinden ilham alarak, botların çeşitli ortamlara dayanacak şekilde dayanıklı ve esnek olmasını sağlayın. Ayrıca, ayakkabıları kuru ve temiz tutmak için yosunların doğal su direncinden ve hava sirkülasyonunu sağlamak ve koku oluşumunu önlemek için nefes alabilirlik özelliğinden yararlanın.

Sürdürülebilirlik: Yosun organik maddelerinin kullanılması, sentetik, bozunmayan malzemelere olan bağımlılığı azaltır. Bu seçim, üretim ve bertarafın çevresel etkisini en aza indirir ve sürdürülebilir uygulamalarla uyumludur.



[Kaynak 2 - Ayakkabı Vaka Çalışmaları]

[Belge]

Ayakkabı vaka çalışmaları

Malzemeler

Karton, Makas, Yapıştırıcı, Cetvel, Kumaş, Lastik, Kağıt şablon.

Talimat

Kağıt şablonu kullanarak kartondan terlik şeklini kesin. Ardından, üst kısım için iki şerit karton kesin ve bunları tutkalla tabanlara yapıştırın. Daha fazla rahatlık için tabanları ve şeritleri kumaşla kaplayın. Gerekirse, terlikleri ayağınıza daha sıkı tutturmak için lastik ekleyin. Terlikleri elinize alın ve rahatlık ve dayanıklılık açısından test edin.

Araştırma fikirleri

1. En zor kısım

- Sürecin en zorlu kısmını belirleyin.
- Neden zor olduğunu ve bu sorunu nasıl çözdüğünüzü açıklayın.

2. Yeni öğrendikleriniz

- Terlikleri yaparken edindiğiniz yeni beceri veya bilgileri açıklayın.
- Bu yeni öğrendiklerinizin süreçte size nasıl yardımcı olduğunu açıklayın.
- Karşılaşılan sorunlar:
- Süreç boyunca karşılaştığınız sorunları listeleyin.
- Her bir sorunu nasıl çözdüğünüzü açıklayın.

3. İlk planda yapılan değişiklikler

- İlk planda yaptığınız değişiklikleri belirtin.
- Bu değişiklikleri neden yaptığınızı ve bunların nihai ürünü nasıl etkilediğini açıklayın.

4. Nihai sonuçtan duyulan memnuniyet

- Nihai sonuçtan ne kadar memnun olduğunuzu değerlendirin.
- Memnuniyet düzeyinizin nedenlerini belirtin.

5. Süreç iyileştirmeleri

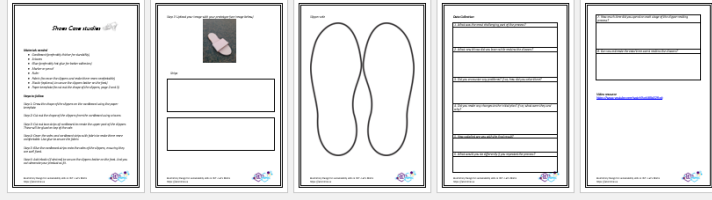
- Süreci tekrar ederseniz neyi farklı yapardınız?
- Bu değişikliklerin sonucu nasıl iyileştirebileceğini açıklayın.
- Her aşamada harcanan süre:
- Terlik yapım sürecinin her aşamasında harcanan zamanı ayrıntılı olarak belirtin.
- Zaman dağılımı için kısa bir açıklama yapın.

6. Toplam süre tahmini

- Terlik yapımında harcanan toplam süreyi tahmin edin.

- Bu tahmini, başlangıçtaki beklentilerinizle karşılaştırın.

Şablon



ÖĞRENCİLERİN ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler bulgularını verilen kayıt kağıdına yazarlar.

Görev 2

Fikirler:

- Hafif, su geçirmez, kompostlanabilir
- Nefes alabilirlik ve rahatlık için organik pamuk veya kenevir
- Dayanıklı, darbe emici taban
- Toksik olmayan boyama
- Araziye göre çıkarılabilir ve değiştirilebilir.
- Yosun bazlı hidrofobik işlemler.
- Kişiye özel uyum.
- Yosunların organik şekilleri ve dokuları, dalgalı yüzey desenleri ve doğadan ilham alan renk paleti.
- Tüm bileşenler kompostlanabilir.
- Çeşitli aktiviteler ve ortamlar için uygundur.
- Spor ayakkabıdan sandalet stiline geçiş.

Görev 3

1. Malzeme bileşimi

- **Yosun kaynaklı biyoplastik:** Hafif, su geçirmez, kompostlanabilir.
- **Doğal lifler:** Nefes alabilirlik ve rahatlık için organik pamuk veya kenevir.
- **Yosun kaynaklı köpük:** Dayanıklı, şok emici taban.
- **Yosun bazlı pigmentler:** Toksik olmayan renklendirme.

2. Tasarım özellikleri

- **Modüler taban:** Araziye göre çıkarılabilir ve değiştirilebilir.
- **Su geçirmez ve nefes alabilir:** Yosun bazlı hidrofobik işlemler.
- **Ayarlanabilir bağcık/kayış sistemi:** Kişiyi özel uyum.
- **Estetik ilham:** Yosunların organik şekilleri ve dokuları, dalgalı yüzey desenleri, doğadan ilham alan renk paleti.

3. Sürdürülebilirlik

- **Tamamen biyolojik olarak parçalanabilir:** Tüm bileşenler kompostlanabilir.
- **Çok yönlülük:** Çeşitli aktiviteler ve ortamlar için uygundur.
- **Dönüştürülebilir tasarım:** Spor ayakkabıdan sandalet stiline geçiş yapabilirsiniz.

Kullanım Alanları

- Şehir, açık hava, seyahat.

Kısıtlamalar

- **Maliyet:** Yosun kaynaklı biyoplastik ve kenevir ve organik pamuk gibi doğal malzemeler, sentetik malzemelerden daha pahalıdır.

- **Üretim fizibilitesi:** Biyobozunur malzemeler, geleneksel plastiklerin esnekliği, mukavemeti ve su geçirmezlik özelliklerine sahip olmalıdır.
- **Dayanıklılık:** Biyobozunur malzemeler, geleneksel sentetik malzemeler kadar aşınmaya dayanıklı olmayabilir. Ayakkabılar, özellikle açık hava ve seyahat koşullarında günlük aşınmaya dayanıklı olmalıdır.

Görev 4

Konforu ve esnekliği artırmak için yosun hücrelerinin doğal yapısını taklit eden kavisli ve hafif ayakkabı bileşenleri, yüksek verimli bir üretim süreciyle birleştirilerek çevre dostu malzemelerden üretilir.

Deneyden alınan ilham

- **Parça tasarımı:** Yosun hücrelerinin doğal yapısı gibi, ayakkabı parçaları da yosun organik maddesinin esnekliğini ve dayanıklılığını taklit edecek şekilde tasarlanmalıdır.
- **Üretim verimliliği:** Yosun büyümesinin doğal verimliliği, ayakkabılar için yüksek verimli, düşük etkili üretim süreçlerinin kullanılmasına ilham verebilir.
- **Çevre dostu malzemeler:** Biyolojik olarak parçalanabilir yosun maddelerinin kullanımı, ayakkabılar için geri dönüştürülmüş veya sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen malzemelerin seçilmesine ilham verebilir.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 6 - Değerlendirme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, "Değerlendirme" adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Performansı değerlendirin: Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımın test edilmesini içerir. ● Biyolojik modellerle karşılaştırma: Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın

doğal stratejileri başarılı bir şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin.

- **Geri bildirim toplayın:** Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir.
- **Verileri analiz edin:** Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörüler arayın.
- **Tekrarlayın ve iyileştirin:** Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelenmeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar.

GÖREVLER

Görev 1

Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya'nın sistemleriyle uyumluluk açısından değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirin.

Görev 2

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

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Prototip, biyolojik olarak parçalanabilir ve işlevseldir; kompostlanabilirlik için yosun kaynaklı biyoplastikler ve organik pamuk veya kenevir gibi doğal lifler kullanılmıştır. Sertifikasyon bunu doğrulayacaktır. Nefes alabilen lifler ve ayarlanabilir bağcıklar konforu sağlarken, modüler tabanlar çok yönlülük katmaktadır. Ancak dayanıklılık, tutuş ve su geçirmezlik test edilmelidir. Organik şekilleri ve

doğal renkleri tüketicilerin ilgisini çekmektedir. Genel olarak çevre dostu ve işlevseldir, ancak seri üretime geçmeden önce kapsamlı testler ve kullanıcı geri bildirimleri gereklidir.

Yosunlardan esinlenerek üretilen biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabıları uygun maliyetli ve çevre dostu hale getirmek için, maliyetleri düşürmek ve yerel ekonomileri desteklemek amacıyla yerel kaynaklı yosunlar ve doğal lifler kullanın; toplu alımlar ve 3D baskı gibi verimli üretim yöntemleri, maliyetleri ve atıkları azaltır. Çevreye duyarlı markalarla işbirliği yapmak, kaynakların paylaşılmasını ve genel giderlerin azaltılmasını sağlar. Biyobozunur malzemeler ve doğal boyalar, zararlı kimyasalların kullanımını önleyerek doğal ayrışmayı garanti eder. Minimal, geri dönüştürülebilir veya kompostlanabilir ambalajlar atıkları azaltır ve yenilenebilir enerji kaynakları karbon ayak izini en aza indirir. Geri dönüşüm veya kompostlama için bir geri alım programı, sorumlu bertarafı sağlayan açık kompostlama yönergeleriyle dögüsel ekonomiyi teşvik eder.

Görev 2

Yosunlardan esinlenen biyolojik olarak parçalanabilir ayakkabıları iyileştirmek için anketler, röportajlar, odak grupları ve sosyal medya aracılığıyla kullanıcı geri bildirimleri toplayın. Performans, dayanıklılık ve esnekliği değerlendirmek için prototipleri çeşitli kullanıcılarla test edin. Geri bildirimleri analiz ederek ayarlamalara öncelik verin, malzemeleri iyileştirin, tasarımı geliştirin ve estetiği artırın. Sürekli bir geri bildirim döngüsü sürdürerek güncellenmiş prototipleri geliştirin ve test edin. Bu yaklaşım, ayakkabıların tüketici ihtiyaçlarını karşıladığından emin olur, işlevselliği ve memnuniyeti artırırken sürdürülebilirliği ve yeniliği destekler.

Yosunlardan esinlenerek tasarlanan biyobozunur ayakkabıları iyileştirmek için, kullanıcı geri bildirimlerini analiz ederek konfor, uyum, dayanıklılık ve estetik açısından sorunlu noktaları belirleyin. Daha iyi destek sağlamak için tabanlıklarını geliştirin, dolgu ekleyin ve ayarlanabilir beden seçenekleri sunun. Çeşitli aktiviteler için modüler tabanları genişletin ve kullanıcı tercihlerine göre estetiği iyileştirin. Yeni özellikleri ve malzemeleri test edin, güncellenmiş prototipler geliştirin ve daha fazla geri bildirim toplayın. Bir topluluk oluşturmak ve tasarımı sürekli iyileştirmek için test kullanıcılarıyla sürekli diyalog halinde olun. Bu yaklaşım, işlevselliği, kullanıcı memnuniyetini ve müşteri sadakatini artırarak, sürdürülebilir, yüksek performanslı ayakkabı talebiyle uyumlu hale gelir.

TM 06 Verimli soğutma ve havalandırma için termit yuvalarının tünelleri ve yapı tasarımı

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Zorluğu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: ● Sorunu tanımlayın: Bu, tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için ve hangi bağlamda yapması gerektiğini anlamanız gerektiği anlamına gelir. ● Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, başarılı olup olmayacağınıza değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir. GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Birincil hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını belirleyin. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6 Uygulama için bağlamı ve konumları veya ortamları tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları ve/veya kısıtlamaları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 - H5P Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Verilen zorluk, termit yuvalarının benzersiz soğutma ve havalandırma özelliklerinden ilham alarak, verimlilik ve sürdürülebilirliği bir araya getiren bir bina havalandırma sistemi tasarlamaktır.

Uygulanacak temel kavramlar

- **Verimli soğutma ve havalandırma:** Binanın hava akışını ve sıcaklık düzenlemesini iyileştirmek için termit yuvalarında gözlemlenen ilkeleri kullanın.
- **Sürdürülebilirlik:** Doğal malzemeler ve pasif soğutma teknikleri kullanarak tasarımın çevre dostu olmasını sağlayın.
- **İşlevsellik:** Sistem, kurulumu kolay, sessiz çalışan ve istikrarlı bir iç ortam sağlayan bir sistem olmalıdır.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[Ortak çalışma alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak meydan okuma

Konfor sağlarken enerji tüketimini önemli ölçüde azaltan kentsel binaları nasıl tasarlayabiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

İnşaat malzemeleri bir binanın iklim kontrol sistemine nasıl katkıda bulunabilir?

Termit yuvaları iç iklimi nasıl sabit tutar?

Görev 3: Ana hedef

Temel amaç, pasif ve enerji verimli mekanizmalar kullanarak kentsel alanlardaki binalar için kontrollü bir iç iklim sağlamaktır.

Görev 4: Tasarım ihtiyaçları

Tasarım, geleneksel yakıt bazlı klima sistemlerine bağlı kalmadan bina içinde istikrarlı ve konforlu bir iç iklim sağlamayı hedeflemelidir. Tasarım, pasif iklim kontrol mekanizmaları kullanılmalı, enerji verimliliğini en üst düzeye çıkarmalı, maliyet etkinliğini sağlamalı, sürdürülebilir uygulamaları içermeli ve bina sakinlerine konfor sağlamalıdır.

Görev 5: Hedef kitle

- **Kentsel bölge sakinleri ve ofis çalışanları:** Konfor düzeyleri, hava kalitesi ve aydınlatma koşulları dahil olmak üzere binalardaki enerji tüketiminin doğrudan etkisini yaşarlar.
- **Yerel yönetimler ve şehir planlamacıları:** Bina sürdürülebilirliği için düzenlemeler ve standartlar belirlemede rol oynarlar.

Görev 6: Bağlam

Bağlam: Tasarım, yüksek katlı ve çok amaçlı binaların yaygın olduğu yoğun nüfuslu şehirlerde uygulanabilir. Kentsel ortamlar, yüksek enerji talebi, sınırlı alan ve değişken iklim koşulları gibi benzersiz zorluklarla karşı karşıyadır.

Görev 7: Fırsatlar ve kısıtlamalar

Fırsatlar

- Akıllı şehir girişimleri.
- Yenilenebilir enerji entegrasyonu.

	• Yeşil bina sertifikaları. • Devlet teşvikleri. • Kentsel sürdürülebilirlik hedefleri. Kısıtlamalar • Yüksek başlangıç maliyetleri. • Uzun geri ödeme süreleri. • Mevcut sistemlerle uyumluluk. • Teknik uzmanlık. • Katı yapı yönetmelikleri. • Onay süreçleri. Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar • Isı düzenleme: pasif soğutma ve sıcaklık düzenleme. • Doğal havalandırma: minimum enerji kullanımı.
--	--

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece "doğadan" tavsiye isteyebilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Biyolojik modelleri belirleyin: Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin. • Biyolojik ilkeleri anlayın: Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir.

- **Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin:** Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemeyi içerir.

GÖREVLER

Görev 1. Keşfedin

Termit yuvaları hakkında okuyun ve doğanın bunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun.

Görev 2. Tasarımınızın neyi başarmak istediğini kendinize sorun

Tasarımınızın temel işlevlerini belirleyin ve doğadaki bağlamları tespit edin. İşlevler, bir organizmanın hayatta kalmasını sağlayan adaptasyonlarının veya davranışlarının oynadığı rolü ifade edebilir. Ayrıca, tasarım çözümünüzün yapması gereken bir şeyi de ifade edebilir.

Görev 3. Soruyu tersine çevirin

Doğanın sıcaklığını düzenlemek için kullandığı strateji nedir?

Görev 4. Özetleyin

Biyolojik stratejinin temel unsurlarını özetleyin, temel işlevleri ve ilgili anahtar kelimeleri vurgulayın. Mümkünse, tasarıma katkı sağlayacak bir şema/çizim oluşturun ve/veya görseller bulun.

Görev 5. Temel bilgileri listeleyin

Önemli bilgilerinizi listeleyin ve olabildiğince çok fikir üretin.

Görev 6. Doğal modeller arayın

Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama uyan doğal modeller arayın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]

[Termit yuvalarını keşfedelim]

Bağlam

Doğada, termit yuvalarının tünel ve yapı tasarımları, verimli soğutma ve havalandırma sağlayarak istikrarlı bir iç ortam yaratır. Çeşitli termit türleri tarafından inşa edilen termit yuvaları, yuva içinde sabit bir sıcaklık ve nem seviyesini korumalarını sağlayan büyüleyici bir mimariye sahiptir. Bu mekanizma, doğanın minimum enerjiyle önemli miktarda hava akışı yaratma zorluğunu çözdüğünün mükemmel bir örneğidir.

Termit yuvaları verimli soğutma ve havalandırmayı nasıl sağlar?

- **Tünel tasarımı:** Termit yuvalarındaki tüneller, hava akışını kolaylaştırmak için karmaşık bir şekilde tasarlanmıştır. Bu tüneller dar ve dolambaçlıdır, bu da hava akışını düzenlemeye ve istikrarlı bir iç iklim sağlamaya yardımcı olur.
- **Baca etkisi:** Yuvanın yapısı genellikle merkezi bir bacayı içerir. Yuvanın içindeki hava ısındıkça yükselir ve bacadan dışarı çıkar, böylece doğal bir havalandırma sistemi oluşturur. Yuvanın alt kısımlarından daha soğuk hava çekilir ve sabit bir sıcaklık korunur.
- **Gözenekli duvarlar:** Termit yuvalarının duvarları gözeneklidir ve gaz ve nem alışverişine izin verir. Bu gözeneklilik, yuvayı serin tutmaya yardımcı olur ve içinde zararlı gazların birikmesini önler.
- **Termal kütle:** Toprak ve tükürük gibi yuvanın yapımında kullanılan malzemeler yüksek termal kütleye sahiptir. Bu, gündüzleri ısıyı emip depolayabildikleri ve geceleri yavaşça serbest bırakabildikleri anlamına gelir, bu da iç sıcaklığı düzenlemeye yardımcı olur.

Termit yuvaları ve verimli tasarımları hakkında ilginç bilgiler

- **Doğal klimalar:** Termit yuvaları, dış sıcaklık dalgalanmalarına rağmen iç ortamı sabit tutma yetenekleri nedeniyle genellikle "doğanın klimaları" olarak adlandırılır.
- **Enerji verimliliği:** Termit yuvalarının tasarımı, dış enerji kaynaklarına bağımlı olmadan verimli soğutma ve havalandırma sağlamalarına olanak tanır ve bu da onları sürdürülebilir mimarinin bir modeli haline getirir.

- **Mimariye ilham kaynağı:** Termit yuvası yapımının ilkeleri, mimar ve mühendislere enerji verimli binalar ve havalandırma sistemleri tasarlamada ilham kaynağı olmuştur.
- **Karmaşık toplumlar:** Termitler son derece organize koloniler halinde yaşarlar ve yuvalarının inşası, karmaşık sosyal yapılarını ve işbirliklerini gösteren kolektif bir çabadır.
- **Biyolojik çeşitlilik odak noktaları:** Termit yuvaları, bitkiler, mantarlar ve çeşitli hayvan türleri dahil olmak üzere çok çeşitli diğer organizmaları destekleyebilir ve daha büyük ekosistem içinde mikro habitatlar oluşturabilir.

H-P

[Kaynak 2 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Termit yuvalarının verimli soğutma ve havalandırmayı sağlamak için tasarlandığını biliyor muydunuz?

Nasıl?

Termit yuvaları, doğal hava akışını kolaylaştırmak için karmaşık bir tünel ve açıklık ağı kullanır. Bu tasarım, yuva içindeki sıcaklık ve nemin düzenlenmesini sağlayarak istikrarlı ve kontrollü bir iç ortam yaratır. Tüneller havalandırma shaftı görevi görür, sıcak havanın dışarı çıkmasını ve daha serin havanın içeri girmesini sağlar, bu da ısının dağılmasına ve tutarlı bir iç iklimin korunmasına yardımcı olur. Bu doğal havalandırma sistemi, aşırı dış koşullarda bile yuvanın termitler için yaşanabilir kalmasını sağlar.

H-P

[Kaynak 3 – H5P Birden fazla etkin nokta bulma/Görüntü seçimi]

[Küçük gözümle görüyorum]

Talimatlar

Şimdiye kadar keşfettiklerinize bir göz atalım. Aşağıdaki etkileşimli etkinlikte bir termit yuvasının neye benzediğini belirleyebilir misiniz?



[Kullanılacak resim]



[Kaynak 4 – Videoya bağlantı]

[İzleyelim]

Bu videoyu izleyin ve termitlerin, kendi kendini soğutabilen bir binaya nasıl ilham verdiğini görün

<https://www.youtube.com/watch?v=620omdSzBs>

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1. Termit yuvaları hakkında bilgi edinin ve doğanın bu sorunu nasıl çözdüğünü düşünün

Dış enerji kaynağına ihtiyaç duymadan sıcaklığı ve hava akışını düzenlemek için doğal havalandırma sistemleri oluşturmak üzere doğanın stratejisi nedir?

Bağlam

Termit yuvaları, konveksiyon akımlarını kullanarak tabandan serin havayı içeri çeken ve üstten sıcak havayı dışarı atan bir tünel ağı ile tasarlanmıştır. Termit yuvaları, sıcaklık farklarını kullanarak sirkülasyon oluşturmak için doğal hava akışından yararlanır. Aşırı sıcaklarda bile termit yuvaları, iç ortamda istikrarlı bir sıcaklık sağlar. Yuva yapısı, yalnızca tasarıma ve doğal hava akışı dinamiklerine dayanarak, sıfır enerji girdisiyle soğutma ve hava akışı sağlar.

Görev 2: Tasarımınızın neyi başarmak istediğini kendinize 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 yapması gereken bir şeyi de ifade edebilir.

- **Enerji verimliliğini artırın:** Termit yuvaları, doğal havalandırma ve termal kütleyi kullanarak minimum enerji girişi ile iç sıcaklıkları düzenler.
- **Termal konforu koruyun:** Toprak ve kil gibi termit yuvalarının yapım malzemeleri yüksek termal kapasiteye sahiptir. Bu, yuvanın gündüzleri ısıyı emip depolamasını ve daha serin olan geceleri serbest bırakmasını sağlayarak iç sıcaklıkların dengelenmesine yardımcı olur.
- **Nem düzenleme:** Termitler, yuvanın içinde nemli bir ortam sağlar ve bu da sıcaklık ve nemin düzenlenmesine yardımcı olur. Topraktaki nem ve termitlerin faaliyetleri, istikrarlı bir mikro iklim oluşmasına katkıda bulunur.
- **Uyarlanabilir mimari:** Termit yuvalarının mimarisi, dış ortama göre değişebilir. Daha serin habitatlarda yuvalar ısı kaybını en aza indirecek şekilde tasarlanırken, daha sıcak bölgelerde havalandırma ve soğutmayı artıracak şekilde yapılandırılır.

Görev 3: Soruyu tersine çevirin

Optimum nem seviyelerini korumak için doğal nem kontrol sistemleri oluşturmak üzere doğanın stratejisi nedir?

Görev 4. Temel unsurları özetleyin

Biyolojik stratejinin temel unsurlarını özetleyin, temel işlevleri ve ilgili anahtar kelimeleri vurgulayın. Mümkünse, tasarıma katkı sağlayacak bir şema/çizim yapın ve/veya görseller bulun.

Temel işlevler

- **Isı düzenlemesi:** Yuvalar, yüksek ısı kapasitesine sahip toprak ve kilden oluşur. Bu sayede yuva, gündüzleri ısıyı emip depolayabilir ve daha serin olan gecelerde bu ısıyı serbest bırakarak iç sıcaklığı dengeleyebilir.

- **Doğal havalandırma:** Termit yuvaları, doğal hava akışını kolaylaştıran bir tünel ve baca ağına sahiptir. Sıcak hava yükselir ve bacalardan dışarı çıkar, böylece tabandan daha serin havayı çeken bir konveksiyon akımı oluşturur.

Görev 5. Önemli bilgileri listeleyin ve mümkün olduğunca çok sayıda fikir üretin

- **Özellikler:** Minimum enerji kullanımıyla istikrarlı iç ortam sıcaklıkları, hava kalitesini iyileştirir ve mekanik sistemlere olan bağımlılığı azaltır.
- **Fikirler:** Yığın havalandırma, rüzgar tutucular, yüksek termal kapasiteli malzemeler, faz değişim malzemeleri, yeşil çatılar, canlı duvarlar, açılabilir pencereler ve panjurlar, dinamik cepheler, gece havalandırma, gölgeleme cihazları, bina yönelimi, avlular ve atriumlar.

Görev 6: Doğal modeller arayın

Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama uyan doğal modeller arayın.

İşlevler

- **Isı düzenleme:** Pasif soğutma ve sıcaklık düzenleme.
- **Doğal havalandırma:** minimum enerji kullanımı.

Doğal modeller

- **Termit yuvaları (Macrotermes michaelseni):** Afrika'daki termit yuvaları, aşırı dış koşullara rağmen iç sıcaklığı sabit tutar. Bunu karmaşık bir havalandırma sistemi, termal kütle ve yalıtım malzemelerinin kullanımıyla başarırlar.
- **Balık solungaçları ve akciğerleri:** Balıkların solungaçları ve hava soluyan hayvanların akciğerleri, gaz alışverişinde son derece verimlidir ve minimum enerji harcamasıyla optimum solunum fonksiyonu sağlar.
- **Arı kovanları:** Arılar, kanatlarını çırparak hava akımı yaratıp, kümelenerek ısı üretmek suretiyle kovanlarının iç sıcaklığını

	düzenlerler. Bu doğal havalandırma sistemi, kovan için istikrarlı bir ortamın korunmasına yardımcı olur. ● Kaktüs dikenleri: Kurak ortamlardaki kaktüsler, dikenlerini kullanarak sisden su damlacıklarını toplar ve yönlendirir. Dikenler ayrıca gölge sağlar ve kaktüsün etrafındaki hava hareketini azaltarak su kaybını en aza indirir ve sıcaklığı düzenlemeye yardımcı olur. ● Karınca yuvaları: Bazı karınca türleri, hava akışını kolaylaştıran ve sıcaklığı düzenleyen karmaşık tünel sistemlerine sahip yuvalar inşa eder. Bu tüneller pasif havalandırmaya olanak tanıyarak sıcak iklimlerde yuvanın serin kalmasına yardımcı olur. ● Yaprak yapıları: Birçok bitkinin yaprakları, doğal havalandırma ve soğutmayı destekleyen yapılara sahiptir. Örneğin, yapraklardaki stoma delikleri, gaz alışverişini ve su kaybını düzenlemek için açılıp kapanarak, optimum iç koşulların korunmasına yardımcı olur. ● Penguen sürüsü: İmparator penguenler, ısıyı korumak ve kendilerini soğuktan korumak için bir araya toplanır. Bu toplu davranış, ısı kaybını azaltır ve sürü içinde sabit bir sıcaklığın korunmasına yardımcı olur.
--	---

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 4 – Özet	BİLGİ Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle yeniden ifade edin ve "tasarım stratejileri" olarak adlandırın. Biyomimikri bağlamında, "Özet" adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● İlkeleri çıkarın: İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir. ● Kavramları genelleştirin: Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde genelleştirin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir.

- **Analoji oluşturma:** Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır.

GÖREVLER

Görev 1

Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek, verimli soğutma ve havalandırma için termit yuvalarının tünellerinin ve bina tasarımının biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin.

Görev 2

Tasarımı destekleyecek bir şema/çizim oluşturun ve/veya termit yuvalarının resimlerini bulun.

Görev 3

Doğadan alınan dersleri tasarım stratejilerine dönüştürün. Stratejiyi biyolojik terimler kullanmadan yeniden yazın ve bunu insan bakış açısıyla işlevlere ve bağlama bağlayın.

Görev 4

Çözümünüzün tasarımına ilişkin bir şema/çizim oluşturun ve/veya görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Akçaağaç tohumlarının temel işlevleri]

[HSP Flash Kartları]

Temel işlevler

- **Sıcaklık düzenleme:** Höyüğün iç sıcaklığını sabit tutmasını sağlar.
- **Tünel yapısı:** Kavisli ve birbirine bağlı tüneller, doğal hava akışını ve ısı dağılımını kolaylaştırır.

- **Malzeme dengesi:** Toprak ve organik malzemelerin dengesi, değişken dış koşullar altında sıcaklığın düzgün bir şekilde düzenlenmesini sağlar.
- **Otomatik dönüş:** Doğal olarak döner.
- **Sessiz çalışma:** Sessiz havalandırma ve soğutma sağlar.
- **Sessiz havalandırma:** Termit yuvalarındaki hava akışı neredeyse sessizdir; bunun nedeni, tünellerin pürüzsüz ve aerodinamik tasarımıdır; bu tasarım, hava tünellerden geçerken türbülansı ve gürültüyü azaltır.
- **Gizli soğutma:** Sessiz çalışma, yuvanın potansiyel avcılarının dikkatini çekmeden sıcaklığını düzenleyebilmesini sağlar ve koloninin hayatta kalma şansını artırır.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

- **Isı düzenleme:** Yığınlar, yüksek ısı kapasitesine sahip toprak ve kilden inşa edilir. Bu, yığının gündüzleri ısıyı emip depolamasını ve daha serin olan geceleri bu ısıyı salmasını sağlayarak iç sıcaklığı dengeler.
- **Doğal havalandırma:** Termit yuvaları, doğal hava akışını kolaylaştıran bir tünel ve baca ağına sahiptir. Sıcak hava yükselir ve bacalardan dışarı çıkar; bu da tabandan daha serin havayı çeken bir konveksiyon akımı oluşturur.
- **İşlev:** Doğal yollarla verimli soğutma ve havalandırma.

Anahtar kelimeler

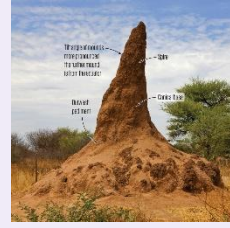
- **Havalandırma:** Hava akışı, tüneller, açıklıklar.
- **Soğutma:** Isı dağılımı, sıcaklık düzenleme.
- **Yapı:** Termit yuvaları, mimari, tasarım.

- **Verimlilik:** Enerji tasarrufu, sürdürülebilirlik, pasif soğutma.

Görev 2: Termit yuvasının görüntüsü



Telif hakkı @Adobe Stock



(Telif hakkı @ https://www.jlconline.com/how-to/hvac/termite-hvac-passive-mound-ventilation_o)

Bunun en ilginç örneklerinden biri, mimarlar ve bilim insanları tarafından termit yuvaları üzerine yapılan araştırmalardır. İster inanın ister inanmayın, görünüşte önemsiz gibi görünen bu yapılar, özellikle havalandırma açısından sürdürülebilir ve verimli bina tasarımı için bir bilgi hazinesi olmuştur. (Mimarlar, bina havalandırmasını iyileştirmek için termit yuvalarından ilham alıyor)

Görev 3

1. Biyolojik strateji

Termit yuvaları, hava akışını kolaylaştırmak için bir tünel ve açıklık ağı kullanır; bu da soğutmaya ve iç sıcaklığı sabit tutmaya yardımcı olur.

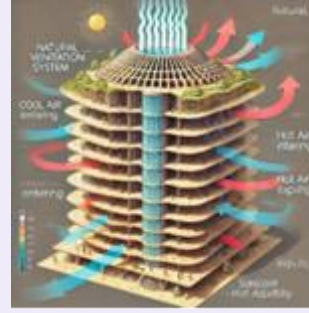
2. Tasarım stratejisi (insan perspektifi)

- **Havalandırma sistemi:** Bina genelinde hava akışını iyileştirmek için bir kanal ve havalandırma deliği ağı kurun.

- **Soğutma mekanizması:** Yüksek ısı kapasitesine sahip malzemeler kullanın ve ısıyı doğal olarak dağıtmak için açıklıkları stratejik olarak yerleştirin.
- **Mimari tasarım:** Doğal havalandırma ve soğutmayı optimize etmek için bina yapısını termit yuvalarının verimli düzenini taklit edecek şekilde tasarlayın.
- **Sürdürülebilirlik:** Enerji tüketimini en aza indirmek ve sürdürülebilirliği teşvik etmek için pasif soğutma tekniklerine ağırlık verin.

Görev 4

Verimli bir bina tasarımının görüntüsü



AI aracıyla oluşturulmuştur

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 5 – Taklit Et	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Biyolojik ilkeleri uygulayın: Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri uygulayın. Bu, yenilikçi çözümler oluşturmak için doğadan elde edilen bilgileri doğrudan uygulamayı içerir. ● Prototip geliştirme: Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir. ● Entegrasyon: Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil

edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun.

GÖREVLER

Görev 1

Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not alın.

Görev 2

Çözümünüzü tasarlamak için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin.

Görev 3

Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın.

Görev 4

Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[HSP Kurs sunumu]

Termit yuvalarının tünellerinden ve yapı tasarımından esinlenerek bir soğutma ve havalandırma sistemi tasarlarken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

- **Minimum enerjiyle hava akışını en üst düzeye çıkarın:**
Karmaşık tünel sistemleri sayesinde iç iklimi sabit tutan termit yuvalarının doğal verimliliğinden **yararlanın**. Tasarımınız, bu verimliliği taklit etmeyi hedeflemeli ve sistemin mümkün olduğunca az enerji tüketirken büyük hacimde hava hareket ettirmesini sağlamalıdır.
- **Sıcaklık düzenleme:** Termit yuvaları, aşırı sıcaklarda bile içini serin tutarak sıcaklığı düzenleme yetenekleriyle ünlüdür. Bu doğal soğutma etkisini taklit eden tasarım öğelerini dahil

ederek, dış enerji kaynaklarına daha az bağımlı olan konforlu bir ortam yaratın.

- **Malzeme optimizasyonu:** Termit yuvalarının yerel kaynaklı, dayanıklı malzemelerden inşa edildiği gibi, tasarımınızda da gereksiz ağırlık yaratmadan mukavemet ve uzun ömür sağlayan malzemeler kullanmalısınız. Bu optimizasyon, performansı artıracak ve enerji tüketimini azaltacaktır.
- **Sürdürülebilir malzemeler:** Doğa, doğası gereği sürdürülebilirdir. Tasarımınız için çevre dostu ve sürdürülebilir malzemeler seçin ve üretim ve bertaraf süreçlerinin çevreye etkisini en aza indirin.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVİ



[Ortak çalışma alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler bulgularını verilen kayıt kağıdına yazarlar.

Görev 2

Fikirler: yığın havalandırma, rüzgar tutucular, yüksek termal kapasiteli malzemeler, faz değişim malzemeleri, yeşil çatılar, canlı duvarlar, açılabilir pencereler ve panjurlar, dinamik cepheler, gece havalandırma, gölgeleme cihazları, bina yönelimi, avlular ve atriumlar

Görev 3

Özellikler

- **Isı düzenleme (minimum enerji kullanımıyla sabit iç mekan sıcaklıkları):** yüksek ısı kapasiteli malzemeler, faz değişim malzemeleri (PCM'ler), yeşil çatılar, canlı duvarlar, dinamik cepheler, bina yönelimi.
- **Doğal havalandırma (hava kalitesini iyileştirir ve mekanik sistemlere olan bağımlılığı azaltır):** baca havalandırması, rüzgâr tutucular, açılabilir pencereler, havalandırma

panjurları, gece havalandırması, gölgeleme sistemleri, avlular ve atriyumlar.

Bağlam

- Sıcaklık değişimlerinin önemli olduğu iklimler.
- Doğal havalandırmanın iç mekan hava kalitesini önemli ölçüde iyileştirebileceği iklimler.
- Isı yönetiminin tasarım sürecinin erken aşamalarında entegre edilebildiği yeni inşaatlar veya büyük çaplı yenileme çalışmaları.
- Hava akışının optimize edilebileceği yeni binalar ve yenileme çalışmaları.

Kısıtlamalar

- Daha yüksek ilk maliyetler ve kurulumda olası karmaşıklık.
- Ek yapısal destek gerekebilir ve bakım yoğun olabilir.
- Mevcut yapılar ve yenileme çalışmaları için sınırlı esneklik.
- Önemli yapısal değişiklikler gerekebilir.
- Mekanik arıza ve bakım olasılığı.

Görev 4

Seçilen fikir

- **Yüksek termal kapasiteli malzemeler:** Termit yuvalarının ısıyı emmek ve depolamak için toprak ve kil kullandığı gibi, binalarda yüksek termal kütleli malzemeler kullanmak, gündüzleri ısıyı depolayıp geceleri serbest bırakarak iç mekan sıcaklıklarını dengelemeye yardımcı olabilir.

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 6 –
Değerlendirme

BİLGİ

Biyomimikri bağlamında, “Değerlendirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Performansı değerlendirin:** Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımı test etmeyi içerir.
- **Biyolojik modellerle karşılaştırma:** Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarılı bir şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin.
- **Geri bildirim toplayın:** Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir.
- **Verileri analiz edin:** Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın.
- **Tekrarlayın ve iyileştirin:** Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar.

GÖREVLER

Görev 1

Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya'nın sistemleriyle uyumluluk açısından değerlendirin. Teknik ve iş modelinin uygulanabilirliğini değerlendirin.

Görev 2

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

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Yüksek ısı kapasiteli malzemeler, önemli miktarda ısıyı emebilir, depolayabilir ve serbest bırakabilir. Binalarda, yüksek termal kütleli malzemeler kullanmak, sıcaklık dalgalanmalarını dengeleyerek iç mekan sıcaklıklarının sabitlenmesine yardımcı olabilir.

Kısıtlamalar

- **İklim uygunluğu:** Termal kütle malzemeleri, gündüz ve gece arasında önemli sıcaklık farklılıkları olan iklimlerde en etkili olur. Sürekli ılıman veya aşırı sıcaklıkların olduğu bölgelerde, bu malzemelerin faydaları sınırlı olabilir.
- **İlk inşaat maliyetleri:** Beton, tuğla veya sıkıştırılmış toprak gibi yüksek termal kütleli malzemelerin kullanılması, özel malzemeler ve inşaat teknikleri gerektirdiği için ilk inşaat maliyetlerini artırabilir.
- **Yapısal hususlar:** Termal kütle malzemelerinin ağırlığı, güçlü bir yapısal destek gerektirir; bu da tasarımı karmaşıktırabilir ve maliyetleri artırabilir.
- **Tasarım entegrasyonu:** Termal kütleli malzemelerin etkili kullanımı, ısı emilimini ve salınımını en üst düzeye çıkarmak için bina içinde dikkatli bir tasarım ve yerleştirme gerektirir. Kötü entegrasyon, performansın optimum düzeyde olmamasına neden olabilir.
- **Yalıtım gereksinimleri:** Depolanan ısıyı korumasını ve dış ortama kaybolmamasını sağlamak için yeterli yalıtım gereklidir.

Dünya sistemleriyle uyumluluk

- Enerji Tüketimini Azaltın
- Sürdürülebilirliği Teşvik Etme
- İç Hava Kalitesini Artırma

Teknik uygulanabilirlik

- **Malzeme bulunabilirliği:** Beton, tuğla ve sıkıştırılmış toprak gibi yüksek termal kütleli malzemeler yaygın olarak bulunur ve yerel olarak temin edilebilir, bu da onları çoğu inşaat projesi için teknik olarak uygulanabilir kılar.
- **Tasarım esnekliği:** Bu malzemeler, gelenekselden moderne kadar çeşitli bina tasarımlarına entegre edilebilir, bu da mimari tarzlarda esneklik sağlar.
- **Performans:** Doğru şekilde tasarlanıp entegre edildiğinde, termal kütle malzemeleri bir binanın termal performansını önemli ölçüde artırabilir, enerji tüketimini azaltabilir ve bina sakinlerinin konforunu artırabilir.

İş modeli fizibilitesi

- **Maliyet tasarrufu:** İlk inşaat maliyetleri daha yüksek olsa da, enerji maliyetlerinde uzun vadede elde edilen tasarruf, termal kütle malzemelerini ekonomik açıdan uygun hale getirebilir. Mekanik sistemlere olan bağımlılığın azalması, işletme maliyetlerinin düşmesi anlamına gelir.
- **Pazar talebi:** Enerji verimli ve sürdürülebilir bina çözümlerine olan talep artmaktadır, bu da termal kütle malzemelerini geliştiriciler ve yatırımcılar için cazip bir seçenek haline getirmektedir.
- **Yasal destek:** Enerji verimliliğini ve sürdürülebilirliği teşvik eden giderek daha katı hale gelen bina yönetmelikleri ve düzenlemeleri, termal kütle malzemelerinin benimsenmesini desteklemektedir.

Görev 2

Minimum enerji kullanımıyla istikrarlı iç mekan sıcaklıklarını korumak, hava kalitesini iyileştirmek ve mekanik sistemlere olan bağımlılığı azaltmak için uygulanabilir bir çözüm üretmek amacıyla, önerilen tasarımda iklim uygunluğu, tasarım entegrasyonu, yapısal desteğin değerlendirilmesi ve ilk maliyetlerin uzun vadeli tasarruflarla dengelenmesi hususları dikkate alınmalıdır.

TM 07 Sümük mantarının uyum sağlama davranışından esinlenerek, kesintilere daha az eğilimli bir metro veya demiryolu ağı tasarlayın

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Sorunu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: ● Sorunu tanımlayın: Bu, tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için ve hangi bağlamda yapması gerektiğini anlamanız gerektiği anlamına gelir. ● Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, başarılı olup olmayacağınızı değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir. GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Birincil hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6

Bağlamı tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 9

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 10

Riskleri belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 - H5P Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Görev

Verilen zorluk, Slime Mould'un farklı besin kaynaklarını birbirine bağlamadaki benzersiz yöntemden ilham alarak, maliyet etkin, merkezi olmayan, dayanıklı ve ölçeklenebilir bir demiryolu veya metro ağı tasarlamaktır.

İzlenecek temel kavramlar

1. Merkezi olmayan karar alma

- Sümük mantarları merkezi bir beyin olmadan çalışır, ancak verimli ağlar oluştururlar.
- **Tasarım çıkarımları:** Ağın yerel koşullara ve ihtiyaçlara göre gelişmesini sağlamak için merkezi olmayan algoritmalar veya simülasyonlar kullanın.

2. Uyarlanabilir büyüme

- **Sümük mantarları**, çevresel geri bildirimlere göre yollarını dinamik olarak ayarlar.
- **Tasarım çıkarımları**: Zaman içinde rotaları veya programları uyarlayabilmek için geri bildirim döngülerini (ör. yolcu akışı, trafik sıklığı verileri) dahil edin.

3. Yedeklilik ve dayanıklılık

- **Sümük mantarı**, bir rota engellendiğinde bağlantıyı sürdürmek için yedekli yollar oluşturur.
- **Tasarım açısından anlamı**: Arızalara veya aşırı yüklenmelere karşı dayanıklılığı sağlamak için alternatif rotalar veya döngüler oluşturun.

4. Maliyet verimliliği ve kapsama alanı arasındaki denge

- **Sümük mantarı**, enerji (yol uzunluğu) tüketimini en aza indirmek ile kaynak erişimini en üst düzeye çıkarmak arasında bir denge kurar.
- **Tasarım çıkarımları**: Hem maliyet (inşaat/bakım) hem de erişilebilirlik (önemli kentsel alanların kapsama alanı) açısından optimizasyon yapın.

5. Simülasyon yoluyla ağ optimizasyonu

- **Sümük mantarından esinlenen** algoritmalar, mantarın kentsel merkezler arasında nasıl büyüyeceğini simüle edebilir.
- **Tasarım çıkarımları**: Biyolojik ilhamlı algoritmalar kullanarak ağ düzenini simüle edin ve iyileştirin.

6. Çevresel duyarlılık

- **Sümük mantarı** ışıktan ve elverişsiz arazilerden kaçınır.
- **Tasarım çıkarımları**: Güzergâh planlarken coğrafi kısıtlamaları, arazi kullanımını ve kentsel yoğunluğu dikkate alın.

7. Deney ve yineleme

- **Sümük mantarı** deneylerinde genellikle şehirleri temsil etmek için agar üzerinde yulaf gevreği kullanılır.

- **Tasarım çıkarımları:** Uygulamaya geçmeden önce çeşitli konfigürasyonları değerlendirmek için fiziksel veya dijital simülasyonlardan yararlanın.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak zorluk

Kesintilere daha az maruz kalan bir metro veya demiryolu sistemini nasıl tasarlayabiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

Bir demiryolu ağı, değişen yolcu yüklerine ve trafik koşullarına nasıl dinamik bir şekilde uyum sağlayabilir?

Slim küfü, merkezi bir beyin olmadan ağını optimize etmesini sağlayan mekanizmalar nelerdir?

Görev 3: Birincil hedef

Ana hedef, yüksek verimli, dayanıklı ve uyarlanabilir bir ulaşım ağı kurmaktır.

Görev 4: Tasarım ihtiyaçları

Tasarımda ağ verimliliği, aksaklık yönetimi, yapısal tasarım, teknolojik entegrasyon ve çevresel uyum dikkate alınmalıdır.

Görev 5: Hedef kitle

Bu tasarımdan yararlanabilecek hedef gruplar arasında işe gidip gelenler ve yolcular, işletmeler ve işverenler, turistler ve tatileciler, toplu taşıma yetkilileri ve işletmecileri, hükümet ve politika yapımcılar, lojistik ve tedarik zinciri şirketleri, yerel topluluklar ve mahalleler, çevre savunucuları ve sürdürülebilirlik grupları, savunmasız nüfus grupları, eğitim kurumları (hem öğrenciler hem de personel) ve acil durum hizmetleri bulunmaktadır.

Görev 6: Bağlam ve konumlar

Bağlam: Bu tasarım, kentsel ulaşım ağlarında, afet bölgelerinde, akıllı şehirlerde, askeri ve acil durum bölgelerinde uygulanabilir.

Görev 7: Fırsatlar

Fırsatlar

- Optimize edilmiş rota planlaması.
- Dayanıklı altyapı.
- Akıllı sistemler.
- Yenilikçi kentsel planlama.

Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

- Kentsel planlama ve altyapı tasarımı.
- Bilgisayar bilimi ve yapay zeka (AI).
- Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi.
- Telekomünikasyon ve ağ teorisi.
- Dayanıklılık ve afet yönetimi.
- Sürdürülebilirlik ve kaynak yönetimde biyomimikri.
- Sağlık hizmetleri ve biyolojik sistemler.
- Trafik akışı ve yol ağları.
- Enerji ve elektrik şebekesi optimizasyonu.

Görev 9: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- Sürdürülebilirlik ve yeşil altyapı girişimleri (Yeşil Yeni Düzen, Paris Anlaşması ve yerel karbon azaltma hedefleri)
- Akıllı şehir girişimleri (AB Akıllı Şehirler Pazarı ve Japonya'nın Toplum 5.0, Ulusal Altyapı Yatırımları)

- İnovasyon hibeleri ve araştırma fonları (AB Horizon 2020 veya Horizon Europe, ABD Federal Transit Administration (FTA), Japonya Kara, Altyapı, Ulaştırma ve Turizm Bakanlığı (MLIT))
- Dayanıklılık ve afet yönetimi politikaları (Ulusal Afet Dayanıklılık Programları, Dayanıklılık 2050)
- Kentsel hareketlilik ve ulaşım inovasyon politikaları (AB Kentsel Hareketlilik Çerçevesi, Kentsel Hareketlilik İnovasyonları)
- Teknolojik inovasyon ve biyomimikri desteği (ABD Ulusal Bilim Vakfı (NSF), Avrupa Komisyonu Döngüsel Ekonomi Eylem Planı)
- Çevre düzenlemeleri ve düşük emisyonlu bölgeler
- Kamu-özel sektör ortaklıkları ve altyapı geliştirme
- Halk sağlığı ve hava kalitesi girişimleri

Görev 10: Riskler

- Kentsel ağların ölçeklenebilirliği ve karmaşıklığı.
- Dinamik insan davranışları ve trafik modelleri.
- Teknolojik sınırlamalar.
- Mevcut altyapı ile entegrasyon.
- İlk yatırım ve geliştirme maliyetleri.
- Gelecekteki kentsel büyümeye uyum sağlama.
- Halkın kabulü ve kullanılabilirlik.
- Yasal ve bürokratik engeller.
- Güvenlik ve güvenlik açıkları ile ilgili endişeler.
- Çevresel ve mekansal kısıtlamalar.
- Etik ve çevresel hususlar.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece “doğadan” tavsiye isteyebilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Biyolojik modelleri belirleyin: Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin. ● Biyolojik ilkeleri anlayın: Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir. ● Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin: Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemeyi içerir. GÖREVLER Görev 1 Sümük mantarı hakkında bilgi edinin ve testi çözün. Görev 2 Sunulan videoda neler gözlemlediniz? Sağlanan kaynaklarda keşfettiğiniz kavramları kullanarak gözlemlerinizi yazın. Görev 3 Sorununuzu doğa açısından ifade edin. Doğanın bu sorunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun. Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevleri belirleyin.

Görev 5

Tersine işlevi düşünün ve sorunu doğal bir bakış açısıyla tanımlayan soruyu yeniden ifade etmeye çalışın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]

[Slime Mould'u keşfedelim]

Bağlam

Doğada 900'den fazla sümük mantarı türü keşfedilmiştir. Çöller ve Kuzey Kutbu dahil olmak üzere dünyanın her yerinde bulunabilirler. Dinozorlar dönemine kadar uzanan geçmişleriyle, gezegenin en eski canlı organizmalarından biridirler. Bilimsel literatürde ilk kez on yedinci yüzyılda yer almış olsalar da, 300 yıl sonra bile onlar hakkında çok az şey bilinmekte ve çok az kişi onları incelemektedir. Sümük mantarları, özellikle Physarum polycephalum, sinir sistemi olmamasına rağmen olağanüstü problem çözme yetenekleri sergileyen tek hücreli, çok çekirdekli organizmalardır.

Sümük mantarı nemli, gölgeli ortamlarda gelişir ve yiyecek aramak için dinamik, verimli ağlar oluşturma yeteneği ile bilinir. Yaşam döngüsünün plazmodiyal aşamasında, kimyasal gradyanlara ve çevresel uyarılara tepki vererek çevresini keşfetmek için psödopodyalar uzatır. Özellikle P. polycephalum, labirentleri çözme, ulaşım ağlarını optimize etme ve değişen koşullara uyum sağlama yeteneği sergilemiş ve bu da onu merkezi olmayan zeka ve biyolojik ilhamlı hesaplama çalışmalarında bir model organizma haline getirmiştir. Davranışları, robotik, şehir planlama ve ağ tasarımı gibi alanlarda algoritmalara ilham vermiş ve teknolojik yeniliklere bilgi sağlayan biyolojik sistemlerin potansiyelini vurgulamıştır.

Sümük mantarı, besin aramak için dinamik ve verimli ağları nasıl oluşturur?

- **Kemotaksis odaklı keşif:** Slime Mould, besin kaynaklarının (ör. şekerler, amino asitler) yaydığı kimyasal gradyanları algılar ve kemotaksis yoluyla daha yüksek konsantrasyonlara doğru hareket eder, psödopodlarını birçok yöne doğru uzatır.

- **Protoplazmik tüp oluşumu:** Slime Mould hareket ederken bir protoplazmik tüp ağı oluşturur. Bu tüpler, sitoplazmik akış için birer kanal görevi görür; besin maddelerini ve sinyal moleküllerini taşır.
- **Olumlu geri besleme güçlendirme:** Besin açısından zengin alanlara giden tüplerde sitoplazmik akış artar, bu da daha fazla aktin ve miyozin filamentinin birikmesini sağlayarak tüpleri güçlendirir ve böylece başarılı yolları pekiştirir.
- **Negatif geri besleme ve geri çekilme:** Besine ulaşmayan veya verimsiz olan tüpler daha az akış alır, bu da onların küçülmesine ve yeniden emilmesine neden olur, böylece zamanla enerji ve kaynak tasarrufu sağlanır.
- **Salınım dinamiği:** Organizma, akışı düzenlemeye ve yol verimliliğini değerlendirmeye yardımcı olan ritmik kasılmalar sergiler. Bu salınımlar, sümük mantarının alternatif rotaları dinamik olarak karşılaştırmasını sağlar.
- **Ağ optimizasyonu:** Zamanla, sümük mantarı bağlantıyı korurken toplam yol uzunluğunu **en aza indirir**. Ortaya çıkan ağ, genellikle en kısa yol veya minimum yayılma ağacı gibi grafik teorisi problemlerinin çözümlerine benzer.
- **Çevresel geri bildirim entegrasyonu:** Organizma, çevresel değişikliklere (ör. yeni besin kaynakları, engeller) yanıt olarak ağını sürekli olarak uyarlar. Bu, gerçek zamanlı optimizasyon ve dayanıklılık sağlar.

Sümük mantarı ve onun büyüleyici besin arama yöntemi hakkında ilginç bilgiler

- **Beyin yok, sorun yok:** Sinir sistemi olmamasına rağmen, sümük mantarı labirentler ve en kısa yol bulmacaları gibi karmaşık problemleri çözebilir.
- **Labirent çözücüler:** Laboratuvar deneylerinde, Physarum polycephalum'un labirentte yiyeceğe ulaşmak için en kısa yolu bulduğu, yani labirenti "çözdüğü" gösterilmiştir.
- **Nöronlar olmadan hafıza:** Slime küfü, iç durumunu değiştirerek geçmiş koşulları "hatırlayabilir" ve bu sayede daha önce keşfedilmiş veya elverişsiz alanlardan kaçınabilir.

- **Kendi kendini onaran ağlar:** Slime küfünün bir kısmı hasar görürse veya kesilirse, ağın yeniden yönlendirebilir ve canlı, kendi kendini onaran bir ulaşım sistemi gibi çalışmaya devam edebilir.
- **Verimli ancak yedekli:** Ağları sadece verimli olmakla kalmaz, aynı zamanda yedek yollar da içerir, bu da onları kesintilere karşı dayanıklı kılar — mühendislerin gerçek dünyadaki sistemlerde ulaşmaya çalıştıkları bir özellik.
- **Öğrenebilirler:** Araştırmalar, sümük mantarının (acı maddeler gibi) uyaranlara alışabildiğini göstermiştir; bu, daha önce sadece hayvanlara özgü olduğu düşünülen temel bir öğrenme biçimidir.
- **Hareket etmek için "nabız atarlar":** Slime küfü, sitoplazmasının ritmik kasılmalarıyla hareket eder ve onu ileriye iten nabız atar bir akış oluşturur.
- **Birleşebilirler:** Aynı türden iki sümük mantarı, bilgi ve kaynaklarını paylaşarak tek bir büyük organizma haline gelebilir.
- **Dev hücrelerdir:** Tek bir sümük mantarı birkaç metre kareye yayılabilir ve yine de birçok çekirdeğe sahip, sınırsız adı verilen tek bir sürekli hücre olabilir.

H-P

[Kaynak 2 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Sümük mantarlarının verimli çalışmak üzere tasarlandığını ve yedek yollara sahip olduğunu biliyor muydunuz?

Nasıl?

Sümük mantarı, hem verimli hem de dayanıklı taşıma ağları oluşturmak için biyolojik olarak optimize edilmiş bir strateji sergiler. Verimlilikleri, kemotaktik keşif sürecinden kaynaklanır. Bu tüneller, sitoplazmik akışa dayalı olarak dinamik olarak güçlendirilir; sık kullanılan yollar daha kalın ve daha istikrarlı hale gelirken, daha az verimli yollar geri çekilir. Bu kendi kendini organize eden davranış, sümük mantarının en kısa yol ve minimum yayılma ağacı problemlerine çözümler bulmasını sağlar. Aynı zamanda organizma, hasar veya çevresel değişiklik durumunda yedek yollar görevi gören

yedekli döngüler ve alternatif bağlantılar oluşturarak ağın dayanıklılığını korur. Bu yedeklilik, öngörülemez koşullarda bile kaynaklara sürekli erişimi ve uyarlanabilirliği garanti eder. Yerel karar verme, sürekli çevresel geri bildirim ve dinamik yeniden yapılandırmanın birleşimi, sümük mantarının maliyet etkin taşıma ile hata toleransı arasında bir denge kurmasını sağlar ve onu merkezi olmayan optimizasyon ve sağlam ağ tasarımı çalışmalarında bir model sistem haline getirir.

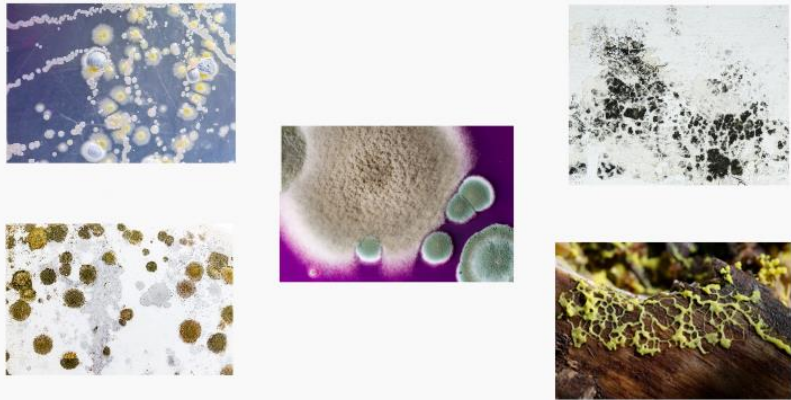
H-P

[Kaynak 3 – HSP Birden fazla sıcak noktayı bul]

[Küçük gözümle görüyorum]

Talimatlar

Şimdiye kadar keşfettiklerinize bir göz atalım. Aşağıdaki etkileşimli etkinlikte sümük mantarının neye benzediğini belirleyebilir misiniz?



[Kullanılacak resim]



[Kaynak 4 – Videoya bağlantı]

[İzleyelim]

Slime Mould'un besin kaynaklarını nasıl aradığını ve nasıl yayıldığını gösteren bu videoyu izleyin.

https://www.youtube.com/watch?v=GY_uMH8Xpy0



[Kaynak 5 – Slime Mould ve merkezi karar alma süreci]

[Belge]

Sümük mantarı, merkezi bir kontrolün olmadığı ve eylemlerin yerel koşullara tepki veren tek tek hücrelerin kolektif davranışlarından ortaya çıktığı, merkezi olmayan bir karar alma süreciyle çalışır. Bu, lider olmadan hızla uyum sağlamasına, engelleri aşmasına ve en kısa yolu bulmak gibi sorunları verimli bir şekilde çözmesine olanak tanır.

Özellik	Sümük Mantarı (Merkezi Olmayan Sistem)	Merkezi Karar Verme Sistemi
Kontrol Yapısı	Merkezi komuta yoktur; kararlar yerel olarak alınır	Tüm önemli kararlar merkezi bir otorite veya düğüm tarafından alınır
Uyarlanabilirlik	Yüksek uyarlanabilirlik; geri bildirimlere göre hızla yeniden organize olabilir	Daha az duyarlı; değişiklikler için yukarıdan aşağıya yeniden yetkilendirme gerekir
Karar Akışı	Birden fazla yerel etkileşimden ortaya çıkır	Merkezi bir kaynaktan gelen doğrusal, yukarıdan aşağıya iletişim
Hata Toleransı	Dayanıklı — bir alan hasar görürse, diğerleri bunu telafi eder	Hassas — merkezdeki bir arıza sistemi çökertebilir
Verimlilik	Geri bildirim ve deneme-yanılma yoluyla en uygun yolları bulur	Verimsiz olsa bile önceden belirlenmiş yolları takip edebilir
Örnek Davranış	Labirentlerde yol bulur, rotaları yeniden belirler, kendi kendini onarır	Liderlik tarafından yönlendirilmedikçe sabit planları uygular
Ölçeklenebilirlik	Karmaşıklık ve ortam değişikliklerine göre iyi ölçeklenir	Karmaşıklık arttıkça verimsizleşir veya yavaşlar
Bilgi Paylaşımı	Kimyasal sinyaller veya yerel ipuçları aracılığıyla dağıtılmış ve gerçek zamanlıdır	Merkezi düğüm verileri toplar, işler ve yeniden dağıtır

ÖĞRENCİ ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve doğru resme tıklar. Platform, öğrencilere cevapları hakkında bilgi verir (doğru veya yanlış) ve kişiselleştirilmiş bir mesaj gönderilir.

Görev 2

Videoda, slime küfünün besin kaynakları arasında nasıl yayıldığını ve nasıl çoğaldığını görebiliyorum.

Görev 3

Sümük mantarı farklı besin kaynaklarını nasıl birbirine bağlayabilir?

Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevlerin özeti

- Sümük mantarının en uygun yolları bulma konusundaki doğal davranışını taklit ederek, daha verimli, uyarlanabilir ve dayanıklı bir ulaşım ağı tasarlayın. Bu ağ, daha az kaynak kullanmalı, daha az enerji tüketmeli ve çevreye daha az etki etmelidir.
- Arızalar, inşaat çalışmaları veya doğal afetler gibi aksaklıklara karşı dayanıklı ve kentsel büyüme ile değişen nüfus yapılarına uyum sağlayabilen bir metro sistemi geliştirin. Birden fazla faktörü optimize ederek trafik sıkışıklığı gibi kentsel ulaşım sorunlarını çözün.

Görev 5

Sümük mantarı, besin maddelerini vücudunda nasıl verimli bir şekilde taşıyabilir?

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 3 – Keşfet	BİLGİ Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin. Biyomimikri bağlamında, “Keşfet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Doğayı keşfedin: Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın. • İşlevleri belirleyin: Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın. • Bilgi toplayın: Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın. GÖREVLER Görev 1 Slime Mould'un işlevleriyle aynı işlevlere sahip diğer doğal modelleri araştırın ve tasarım çözümünüze bazı bağlamlar ekleyin. Görev 2 Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin. ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR  [Kaynak 1 – Ders sunumu] [Sümük mantarının işlevleri] Sümük mantarı, besin döngüsü ve toprak sağlığında kritik bir rol oynayarak çeşitli ekolojik ve biyolojik işlevlere sahiptir. Ayrıştırıcılar olarak, organik maddeleri (özellikle ölü bitki materyallerini) parçalayarak besin maddelerini ekosisteme geri salar ve mikrobiyal biyolojik çeşitliliği destekler. Sümük mantarları, tek hücreli organizmalar olmalarına rağmen karmaşık davranışlar sergilerler; hareket edebilir, labirentleri çözebilir ve besin arama yollarını

optimize edebilirler, bu da onları merkezi olmayan zeka, kolektif davranış ve biyolojik hesaplama çalışmalarında model organizma haline getirir. Hem tek hücreli hem de çok hücreli aşamaları içeren yaşam döngüleri, canlı organizmalarda işbirliği ve çok hücreliliğin evrimine ilişkin değerli bilgiler sunar.

Sümük mantarlarının ayrıntılı işlevleri

1. Ekolojik işlevler

- **Ayrıştırma:** Slime küfleri (özellikle *Physarum polycephalum* gibi plazmodiyal türler) çürüten organik maddeler, bakteriler ve mantarlarla beslenir. Yaprak örtüsünü ve ölü organizmaları parçalayarak ayrışmayı kolaylaştırmada önemli bir rol oynarlar.
- **Besin döngüsü:** Organik maddeleri tüketip parçalayarak, sümük mantarları toprağa temel besin maddelerini (ör. azot, fosfor) salar. Bu besin maddeleri, ekosistemlerde bitki büyümesini ve mikrobiyal çeşitliliği destekler.
- **Toprak sağlığı ve yapısı:** Hareketleri ve beslenme faaliyetleri, toprağın havalanmasına ve mikro yapısının korunmasına yardımcı olur. Sümük mantarları, mantarlara, bakterilere ve bitkilere fayda sağlayarak sağlıklı toprak ekosistemlerinin oluşumuna dolaylı olarak katkıda bulunur.

2. Biyolojik ve gelişimsel işlevler

- **Çok hücreliliği inceleme modeli:** *Dictyostelium discoideum* gibi sümük mantarları, yaşam döngüleri boyunca tek hücreli bir formdan çok hücreli bir forma geçerler. Bu, onları işbirliğinin evrimi, hücre sinyalleşmesi ve farklılaşmayı incelemek için ideal modeller haline getirir.
- **Hücresel iletişim:** Toplanma sırasında, sümük mantarı hücreleri siklik AMP (cAMP) gibi kimyasal sinyaller kullanarak iletişim kurar. Bu, kemotaksi ve hücresel sinyal yolları ile ilgili çalışmalar için kritik öneme sahip olan koordineli hareket ve davranışa olanak tanır.
- **Gelişim biyolojisi:** Tek tek amiplerden meyve gövdesine dönüşüm, gen regülasyonu, morfogenez ve hücre kaderinin belirlenmesini içerir. Bu, araştırmacıların basit organizmalardan nasıl karmaşık yapılar ortaya çıktığını anlamalarına yardımcı olur.

3. Davranışsal ve bilişsel benzeri işlevler

- **Beyinsiz karar verme:** Slime küfleri, birden fazla yolu değerlendirip yiyeceğe ulaşmak için en verimli olanı seçebilir. Işık, kimyasallar ve sıcaklık gibi çevresel uyaranlara amaçlı ve uyumlu bir şekilde tepki verirler.
- **Uzamsal bellek ve öğrenme:** Physarum polycephalum, keşfettiği alanları veya karşılaştığı tehlikeleri "hatırlayarak" alışma (basit bir öğrenme biçimi) sergiler. Periyodik olayları (ör. soğuk şokları) öngörebilir ve ilkel bellek biçimleri gösterir.
- **Ağ optimizasyonu:** Davranışları, ulaşım, veri ağları ve tedarik zincirleri gibi verimli sistemler için biyolojik bir model olarak kullanılmıştır. Büyüme modelleri, en kısa yol veya minimum yayılma ağaçları gibi problemlerin çözümlerini taklit eder.

4. Bilimsel ve teknolojik uygulamalar

- **Alışılmadık bilgi işlem:** Sümük mantarları, hareketlerini mantık kapılarını simüle etmek veya hesaplama problemlerini çözmek için kullanmak gibi biyolojik bilgi işlem sistemlerine ilham kaynağı olmuştur.
- **Ağ tasarımında biyomimikri:** Birden fazla besin kaynağını verimli bir şekilde birbirine bağlama yetenekleri, demiryolu veya karayolu ağları gibi kentsel altyapıların modellenmesinde kullanılmıştır.
- **Sürü zekası ve robotik:** Sümük mantarlarının davranışlarına dayanan algoritmalar, dağıtık yapay zeka, sürü robotik ve otonom sistem tasarımına bilgi sağlamaktadır.

5. Ekosistemler içindeki etkileşimler

- **Avcı ve av ilişkileri:** Sümük mantarları bakteriler, mantar sporları ve küçük organik parçacıklarla beslenir. Bunlar ise toprak omurgasızları için av görevi görür ve bu da onları toprak besin ağlarının hayati bir parçası haline getirir.
- **Mikrobiyal topluluk düzenlemesi:** Seçici beslenme ve hareket yoluyla, mikrobiyal popülasyon dinamiklerini etkileyebilir ve zararlı bakteri veya mantarların varlığını potansiyel olarak azaltabilirler.

6. Eğitim ve araştırma değeri

- Hücre davranışını, kemotaksiyi ve gelişim biyolojisini göstermek için okul ve üniversite biyoloji laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılır. Vatandaş bilimi ve STEM eğitimi

projeleri için erişilebilir, güvenli organizmalar olarak hizmet ederler.

Ek bilgiler

- **Mantar veya hayvan değildir:** Bir zamanlar mantar olarak sınıflandırılrsa da, sümük mantarlarının artık protist olduğu bilinmektedir; bu, bitki, hayvan veya mantar alemlerine tam olarak uymayan geniş bir gruptur.
- **Yakınsak evrim:** Çok hücreli meyve gövdeleri oluşturma yetenekleri mantarları taklit eder, ancak bağımsız olarak evrimleşmiştir, bu da onları yakınsak evrimi incelemek için güçlü bir model haline getirir.
- **Yaşayan fosiller:** Sümük mantarlarının fosil kayıtları 100 milyon yıldan daha eskiye dayanır, bu da onların uzun süredir devam eden ekolojik rolünü ve istikrarını gösterir.
- **Çevresel değişime duyarlılık:** Sümük mantarları sıcaklık, nem ve kirleticilerdeki değişikliklere son derece duyarlıdır, bu da onları ekosistem sağlığı için potansiyel biyoindikatörler haline getirir.
- **Karbon döngüsündeki rolü:** Ayrışma yoluyla, toprak sistemlerindeki karbon akışını dolaylı olarak etkilerler; bu da iklim modellemesi ve toprak karbonu araştırmalarında çok önemlidir.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Doğal modeller

- **Mantar ağları:** Miselyum, besin maddelerini taşıyan ve kaynak dağılımını optimize etmek için yeniden organize olan yeraltı ağları oluşturur.

- **Bitkilerdeki damar sistemleri:** Ksilem ve floem, su, besin maddeleri ve şekerleri taşır ve verimli dağıtım için çevresel değişikliklere uyum sağlar.
- **Karınca izleri:** Karınca kolonileri, feromon sinyalleri aracılığıyla yiyeceğe giden en kısa yolları bulmak için optimize edilmiş izler oluşturur.
- **Hayvanların dolaşım sistemleri:** Hayvanların dolaşım sistemleri, talepteki değişikliklere uyum sağlayarak kan, oksijen ve besin maddelerini verimli bir şekilde taşır.
- **Mikrobiyal koloniler:** Bakteri kolonileri, besin alımını ve atıkların uzaklaştırılmasını optimize etmek için ağlar oluşturur ve çevresel değişikliklere yanıt olarak yeniden organize olur.

Görev 2

Uzmanlar

- DeneySEL Tasarım ve Medya Kùltürleri Enstitüsü (IXDM).
- Physarum Ağı.
- Slime Mould Time Mould.

BİYOİMİİK TASARIM	Açıklama
Adım 4 – Özet	BİLGİ Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle yeniden ifade edin ve bunlara “tasarım stratejileri” olarak atıfta bulunun. Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● İlkeleri çıkarın: İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir. ● Kavramları geliştirin: Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde geliştirin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya

ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir.

- **Analoji oluşturma:** Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır.

GÖREVLER

Görev 1

Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek Slime Mould'un biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin.

Görev 2

Tasarım için bilgi sağlayabilecek bir şema veya çizim oluşturun ve/veya Slime Mould'un resimlerini bulun.

Görev 3

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

Görev 4

Bir şema veya çizim oluşturun ve/veya çözümünüzün tasarımına ilişkin görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Slime Mould'un temel işlevleri]

[HSP Flash Kartları]

Temel işlevler

- **Ayrıştırma:** Ölü organik maddeleri parçalayarak ekosistemlerdeki besin geri dönüşümüne yardımcı olur.

- **Toprak Sağlığının Korunması:** Mikrobiyal popülasyonları düzenler ve toprak yapısı ile verimliliğine katkıda bulunur.
- **Mikrobiyal Avcı:** Bakteriler, mantarlar ve diğer mikroorganizmalarla beslenerek mikrobiyal toplulukların dengesini sağlar.
- **Biyolojik Zeka:** Merkezi sinir sistemi olmamasına rağmen, yiyeceğe giden en kısa yolu bulmak gibi problem çözme yetenekleri sergiler.
- **Bilimsel Model Organizma:** Hücre hareketliliği, karar verme ve merkezi olmayan sistemler üzerine yapılan araştırmalarda kullanılır.
- **İnsan Sistemleri için İlham:** Ağ optimizasyonu, kentsel planlama ve hesaplama algoritmalarındaki tasarımlara yön verir.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

1. Keşif ve tespit:

- **Anahtar kelimeler:** Protoplazmik tüpler.
- **Açıklama:** Sümük mantarı, çevresini keşfetmek ve besin kaynaklarını tespit etmek için protoplazmik tüp ağını çeşitli yönlerde doğru genişletir.

2. Sinyal tepkisi

- **Anahtar kelimeler:** Kimyasal sinyal; ağ güçlendirme.
- **Açıklama:** Besin bulunduğu kimyasal sinyaller salınır, bu da bölgeye daha fazla protoplazma çeker ve tüplerin kalınlaşmasına neden olur.

3. Seçici güçlendirme:

- **Anahtar kelimeler:** Besin taşınımı; dinamik yeniden yapılanma.
- **Açıklama:** Besin maddelerini verimli bir şekilde taşıyan tüpler güçlendirilirken, daha az verimli veya gereksiz tüpler yeniden emilir.

4. Dinamik ayarlama:

- **Anahtar kelimeler:** Çevresel adaptasyon.
- **Açıklama:** Ağ, besin mevcudiyeti ve çevresel koşullara göre sürekli olarak ayarlanır.

5. Hafıza ve verimlilik

- **Anahtar kelimeler:** Optimizasyon; Problem çözme.
- **Açıklama:** Slime Mould, bu bölgelerde daha kalın tüneller oluşturarak önceki besin konumlarının "hafızasını" tutar ve besin tekrar mevcut olduğunda hızlı bir şekilde yeniden bağlantı kurulmasını sağlar.

Görev 2: Slime Mould'un görüntüsü

Yulaf gevreği ile işaretlenmiş farklı noktaların etrafında yayılan ve bağlantı ağları kuran bir sümük mantarının grafiksel gösterimi.



Telif hakkı @Adobe Stock

Sümük mantarı (Physarum polycephalum) fotoğrafı

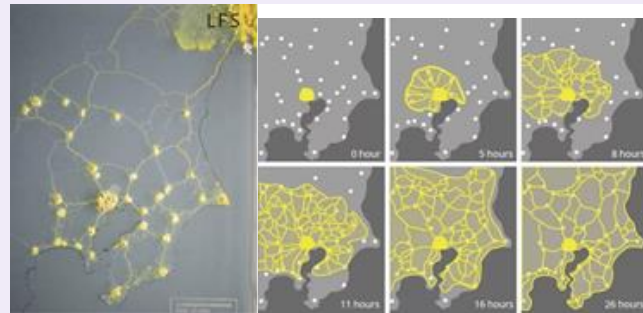
Görev 3

Japonya'daki araştırmacılar, basit bir organizmanın davranışını kullanarak Tokyo'nun metro sistemini yeniden tasarladılar. 2010 yılında yapılan bir çalışmada, organizmayı Tokyo'daki önemli noktaları

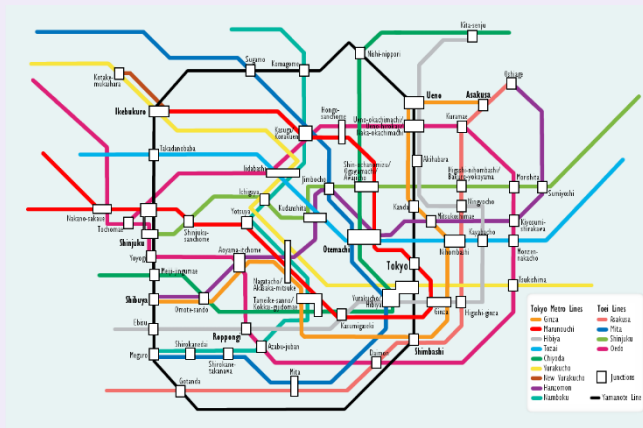
taklit edecek şekilde düzenlenmiş yemek artıkları içeren bir kaba yerleştirdiler. Organizmanın oluşturduğu ağ, gerçek metro sistemini yakından yansıtarak verimli ve dayanıklı bir tasarım sergiledi.

Bu deney, doğal stratejilerin kentsel altyapı tasarımına ilham verebileceğini gösterdi. Organizmanın ağı, önemli noktaları birbirine bağlamada verimli ve kesintilere karşı dayanıklıydı; bu da daha verimli, uyarlanabilir ve dayanıklı ulaşım ağları oluşturma potansiyelini vurguladı.

Görev 4: Tokyo Metrosu'nun görüntüsü



Sümük mantarı (*Physarum polycephalum*) fotoğrafı



Tokyo Metrosu Fotoğrafı (Telif Hakkı:

<https://saugatadastider.medium.com/nature-as-an-innovator-lessons-from-slime-mold-to-tokyos-subway-265cdb1904ff>)

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 5 – Taklit Et

BİLGİ

Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Biyolojik ilkeleri uygulayın:** Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri uygulayın. Bu, doğadan elde edilen bilgileri doğrudan uygulayarak yenilikçi çözümler yaratmayı içerir.
- **Prototip geliştirme:** Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir.
- **Entegrasyon:** Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun.

GÖREVLER

Görev 1

Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not alın.

Görev 2

Çözümünüzü tasarlamak için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin.

Görev 3

Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın.

Görev 4

Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[H5P Kurs sunumu]

Slime Mould'un yiyecek ararken ağlar oluşturma şeklinden esinlenerek bir demiryolu veya metro tasarlarken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

- **Minimalizm yoluyla verimlilik:** Slime Mould, besin kaynakları arasında doğal olarak en kısa ve en uygun maliyetli yolları oluşturur. Tasarımınızda, maksimum bağlantıyı korurken minimum ray uzunluğuna öncelik vermelisiniz.
- **Dayanıklılık için yedeklilik:** Slime Mould ağları, bir yolun tıkanması durumunda akışı sürdürmek için genellikle yedek rotalar içerir. Kesintileri yönetmek ve güvenilirliği artırmak için döngüsel veya alternatif rotalar ekleyin.
- **Merkezi olmayan karar alma:** Slime mould, çevresel değişikliklere yerel olarak uyum sağlar. Ağın bazı bölümlerinin talebe göre bağımsız olarak gelişebilmesi için modüler planlama ve yerel optimizasyon algoritmaları kullanın.
- **Dinamik uyarlanabilirlik:** Slime mould, ağlarını gerçek zamanlı olarak yeniden yapılandırır. Yolcu akışına ve trafik koşullarına yanıt veren uyarlanabilir zamanlama veya akıllı yönlendirme sistemlerini değerlendirin.
- **Kaynak optimizasyonu:** Slime mould, enerji maliyetini fayda ile dengeler. Optimum kaynak kullanımı sağlamak için istasyon yerleşimi ve rota planlamasına maliyet-fayda analizi uygulayın.
- **Çevresel entegrasyon:** Sümük mantarı engellerin etrafından dolaşır ve karmaşık arazilerde ilerler. Sisteminizi doğal ve kentsel peyzajlarla uyumlu olacak şekilde tasarlayın; böylece çevreye zarar vermemiş ve inşaat maliyetlerini düşürmüş olursunuz.
- **Ölçeklenebilirlik:** Slime mould ağları organik olarak büyür. Tasarımınız, tüm sistemin baştan aşağı yenilenmesini gerektirmeden kademeli genişlemeye izin vermelidir.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler bulgularını sağlanan kayıt formuna kaydederler.

Görev 2:

Fikirler

- Performansı ve koşulları sürekli olarak izleyin.
- Kaynak dağılımını optimize etmek ve aksaklıkları en aza indirmek için yolları gerçek zamanlı olarak ayarlayın.
- Verimli rotalara öncelik verin.
- Beklenmedik değişikliklerin üstesinden gelmek için alternatif rotalar bulun.
- Artan talepler ve yeni düğümlerle sorunsuz bir şekilde büyüyen ve gelişen ağlar oluşturun.
- Daha hızlı kararlar ve hızlı ayarlamalar için ayrı düğümler oluşturun.

Görev 3

Özellikler

1. Dinamik uyum

- Performansı ve koşulları sürekli olarak izleyin.
- Kaynak dağıtımını optimize etmek ve kesintileri en aza indirmek için yolları gerçek zamanlı olarak ayarlayın.

2. Kaynak verimliliği

- Verimli rotalara öncelik verin.
- Tıkanıklıkları önlemek ve optimum akışı sürdürmek için hızlı bir şekilde yeniden yapılandırın.

3. Esneklik

- Birden fazla alternatif rota ile esneklik sağlayın.
- Beklenmedik değişikliklere veya zorluklara hızla uyum sağlayın.

4. Ölçeklenebilirlik

- Ağı sorunsuz bir şekilde büyüyüp gelişecek şekilde tasarlayın.
- Performanstan ödün vermeden yeni düğümleri entegre edin ve talepleri artırın.

5. Merkezi olmayan kontrol

- Tek tek düğümlerin yerel kararlar almasını sağlayın.
- Daha hızlı ve daha duyarlı ayarlamalara olanak sağlayın.

Görev 4

- **En iyi fikir dayanıklılıkla ilgilidir:** Beklenmedik değişikliklere veya zorluklara hızla uyum sağlayabilen birden fazla alternatif yol ile esneklik oluşturun.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 6 – Değerlendirme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Değerlendirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Performansı değerlendirin: Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımı test etmeyi içerir. ● Biyolojik modellerle karşılaştırma: Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarılı bir şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin. ● Geri bildirim toplayın: Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim

toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir.

- **Verileri analiz edin:** Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın.
- **Tekrarlayın ve iyileştirin:** Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar.

GÖREVLER

Görev 1

Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya'nın sistemleriyle uyumluluğu açısından değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirin.

Görev 2

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

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Slime Mould'dan esinlenen demiryolu veya metro tasarım konseptleri, bu zorluğun kriterleriyle uyumludur ve söz konusu ağlar için optimizasyon sağlar, maliyet, seyahat süresi, aksaklıklara karşı hassasiyet ve ölçeklenebilirlik arasında denge kurar, küçük kentsel ağlardan büyük bölgesel sistemlere kadar çeşitli ölçeklere uyarlanabilir. Tasarımdan esinlenen Slime Mould demiryolu veya metro ağını mevcut ulaşım planlama araçlarıyla entegre etmek mümkündür, ancak bu, önemli miktarda hesaplama kaynağı ve uzmanlık gerektirebilir.

Böyle bir tasarım, enerji verimliliğini ve sürdürülebilirliği teşvik ederek Dünya'nın sistemleriyle uyumlu olabilir. Teknik ve iş modelleri de uygulanabilir, çünkü maliyet açısından verimli, dayanıklı ve güvenilir; enerji tüketimini azalttığı için sürdürülebilir; yenilikçi

ve doğadan ilham aldığı için pazarda farklılaşmıştır; ayrıca verimlilik ve dayanıklılığını göstermek, düzenleyici onay ve politika desteğini sağlamaya yardımcı olabilir.

Görev 2

Her bir tasarım konseptini gözden geçirip iyileştirerek, metro, tasarım zorluğu kriterlerine daha iyi uyarlanabilir ve maliyet verimliliği, dayanıklılık, sürdürülebilirlik ve ölçeklenebilirlik sağlanabilir. Gözden geçirilmiş yaklaşım, sürdürülebilirlik, dayanıklılık ve ölçeklenebilirliğe odaklanarak teknik ve ticari uygulanabilirliği ele almaktadır. Nihai tasarım, gelişmiş özellikleri ve çevreye duyarlı uygulamaları içerecek ve onu rekabetçi ve yenilikçi bir kentsel ulaşım planlaması olarak konumlandıracaktır.

TM 08 Yalıçapkını, baykuş ve penguenden ilham alan yüksek hızlı ve daha sessiz yolcu trenleri

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Zorluğu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: ● Sorunu tanımlayın: Bu, tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için ve hangi bağlamda yapması gerektiğini anlamanız gerektiği anlamına gelir. ● Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, projenizin başarılı olup olmayacağını değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme temini veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir.
	GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Birincil hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları belirleyin.

Görev 7

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 8

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 9

Kısıtlamaları veya riskleri belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR

H-P

[Kaynak 1 - H5P Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Zorluk, baykuşun sessiz uçuşundan, Adélie pengueninin aerodinamik gövdesinden ve yalıçapkının hava ve suda verimli ve sorunsuz bir şekilde süzülmesini sağlayan baş ve gaga şeklinden ilham alarak, yüksek hız, azaltılmış gürültü kirliliği ve enerji verimliliğini bir araya getiren bir yüksek hızlı tren tasarlamaktır.

Dikkat edilmesi gereken temel kavramlar

- **Aerodinamik:** Trenin şekli, hava direncini ve gürültüyü azaltmak için çok önemlidir. Mühendisler, yalıçapkını kuşundan ilham alarak, tünellere girerken hava basıncı değişikliklerini en aza indirecek şekilde trenin burnunu tasarladılar.
- **Yüksek hızda stabilite:** Tren, yüksek hızlarda da stabil kalmalıdır; bu da gelişmiş süspansiyon sistemleri ve hassas ray hizalaması gerektirir.

- **Güvenlik önlemleri:** Shinkansen trenleri, deprem algılama sistemleri, otomatik frenleme ve sıfır ölümlü kaza güvenlik kayıtlarını en aza indirecek şekilde tasarlanmıştır.
- **Enerji verimliliği:** Tasarım, hafif malzemeler ve verimli güç tüketimini içermekte ve çevresel etkiyi azaltmaktadır.
- **Yolcu konforu:** Düşük titreşim, gürültü azaltma ve geniş koltuklar gibi özellikler, konforlu ve keyifli bir yolculuk sağlar.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak meydan okuma

Daha hızlı ve daha sessiz bir yolcu treni nasıl inşa edebiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

Hızlı trenlerin çıkardığı gürültüyü, özellikle tünellerden geçerken, nasıl daha da azaltabiliriz?

Yalıçapkının gaga şekli, dalış sırasında su direncini ve gürültüyü nasıl azaltır?

Görev 3: Birincil hedef

Ana hedef, enerji verimliliğini artırırken ve yüksek hız performansını korurken, gürültü kirliliği sorununu, özellikle de "tünel gürültüsünü" çözen bir yüksek hızlı tren tasarlamaktır.

Görev 4: Tasarım gereksinimleri

Tasarım, tünellerden geçen yüksek hızlı trenlerin neden olduğu ve yüksek sesli bir sonik patlama yaratan rahatsız edici "tünel patlaması" sorununu çözmelidir. Ayrıca, genel performansı iyileştirmek ve aerodinamik faktörlerin neden olduğu gürültüyü azaltmak için hava direncini azaltmalı, trenin hızını ve enerji verimliliğini artırarak daha az elektrik tüketirken daha hızlı seyahat etmesini sağlamalıdır.

Görev 5: Hedef kitle

Hedef kitle mühendisler ve tasarımcılar, demiryolu işletmecileri, demiryollarının yakınında yaşayanlar ve banliyö yolcularından oluşmaktadır.

Görev 6: Fırsatlar

- Yenilikçi tasarım ilhamı.
- Gürültü azaltma.
- Enerji verimliliği.
- Hız ve performans.
- Pazarda farklılaşma.
- Sektörler arası uygulamalar.

Görev 7: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

- Havacılık ve uzay.
- Otomotiv endüstrisi.
- Rüzgar enerjisi.
- Mimarlık ve bina tasarımı.
- Deniz taşıtları tasarımı.
- Dronlar ve İHA'lar (İnsansız Hava Araçları).
- Tüketici ürünleri.
- Robotik.

Görev 8: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- Çevre mevzuatı ve yeşil ulaşım girişimleri.
- Teknolojik inovasyon girişimleri.
- Toplum 5.0 girişimi.
- Gürültü ve çevre düzenlemeleri.

- Uluslararası işbirliği ve anlaşmalar.
- Yüksek hızlı trenlere yönelik kamu ve siyasi destek.
- Yeni nesil Shinkansen'e yatırım (ALFA-X Projesi).

Görev 9: Kısıtlamalar veya riskler

1. Teknik ve mühendislik zorlukları

- Yüksek hızlı seyahat için biyolojik tasarımların ölçeklendirilmesi.
- Malzeme sınırlamaları.

2. Maliyet ve ekonomik hususlar

- Yüksek Ar-Ge maliyetleri.
- Bakım maliyetleri.

3. Çevresel ve operasyonel riskler

- Hava ve iklim etkisi.
- Tünel aerodinamiği ve basınç dalgaları.

4. Farklı demiryolu sistemleri için biyomimikri uyarlamaları

- Farklı demiryolu ağlarına aktarılabilirlik.
- Manyetik levitasyon ve gelecekteki teknolojilere uyum.

5. Yasal ve çevresel kısıtlamalar

- Yasal engeller.
- Çevresel etkiler.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece "doğadan" tavsiye isteyebilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Biyolojik modelleri belirleyin:** Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin.
- **Biyolojik ilkeleri anlayın:** Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir.
- **Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin:** Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemek anlamına gelir.

GÖREVLER

Görev 1

Yalıçapkını, baykuş ve penguen hakkında bilgi edinin ve testi çözün.

Görev 2

Sunulan videolarda ne gözlemlediniz? Sağlanan kaynaklarda keşfettiğiniz kavramları kullanarak gözlemlerinizi yazın.

Görev 3

Doğal bir bakış açısıyla karşılaştığınız zorluğu belirtin. Doğanın bunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun.

Görev 4

Tasarımın çözmeyi amaçladığı zorlukları belirleyin.

Görev 5

Tersine işleyen bir işlevi inceleyin ve sorunu doğanın bakış açısıyla tanımlayan soruyu tersine çevirmeye çalışın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]

[Kingfisher'ı keşfedelim]

Bağlam

Doğada, **yalıçapkınları** sakin göletlerin ve küçük nehirlerin yakınındaki derin ormanlarda bulunur. Genellikle tünedikleri yerden aşağıya süzülerek yakaladıkları çok çeşitli avları tüketirler. Yalıçapkınlarının genellikle nehirlerin yakınında yaşadığı ve balık yediği düşünülse de, birçok tür sudan uzakta yaşar ve küçük omurgasızları yer.

Yalıçapkının başı ve gaga şekli, havada süzülmesini ve suya verimli bir şekilde dalmasını sağlar; böylece havadan suya sorunsuz bir şekilde geçiş yapar. Saatte 25 mil hıza kadar uçabilen bu kuşun keskin ve uzun gagası, suyu sessizce yararak balık yakalamak için gizli dalışlar yapmasını sağlar. Gaganın uzunluğu karanlık yuvalarda bir zorluk oluşturmaya rağmen, yalıçapkını yavrularının gagalarının uçları beyazdır ve ebeveynlerinin yüzlerinde beyaz lekeler bulunur, bu da beslenme için görsel ipuçları sağlar.

Yalıçapkınları nasıl dalar ve avlanır?

- **Aerodinamik ve hassasiyet:** Aerodinamik vücutları ve keskin gagaları su direncini en aza indirir ve suya yumuşak bir giriş sağlar.
- **Görme adaptasyonları:** Yalıçapkınları, sudaki ışık kırılmasını telafi eden özel bir binoküler görüşe sahiptir, bu da avlarının konumunu doğru bir şekilde belirlemelerini sağlar.
- **Nörolojik koruma:** Son araştırmalar, MAPT genindeki genetik mutasyonların beyin yapısını stabilize etmeye yardımcı olabileceğini ve tekrarlanan yüksek etkili dalışlara rağmen beyin sarsıntılarını önleyebileceğini göstermektedir.
- **Şok emilimi:** Kafatası yapıları ve boyun kasları, ağaçkakanların beyinlerini yaralanmalardan koruduğu gibi, darbe kuvvetini emmeye uyarlanmıştır.
- **Avlanma stratejisi:** Suyun üzerinde havada asılı kalır veya tünemiş halde bekler, hedefini belirler ve saatte 25 mil hıza ulaşarak dalar, su yüzüne çıkmadan önce keskin gagasıyla balığı yakalar.

Yalıçapkinları ve avlanırken yaptıkları büyüleyici dalışlarla ilgili ilginç bilgiler

- **Minimum su sıçraması:** Yalıçapkinları, suya neredeyse hiç su sıçratmadan girmelerini sağlayan aerodinamik bir gaga ve vücuda sahiptir; bu da, suda yarattıkları rahatsızlığı azaltmalarına ve avlanma başarılarını artırmalarına yardımcı olur.
- **Yüksek hızlı dalışlar:** Bazı yalıçapkinı türleri, saatte 25 mil hıza ulaşarak dalış yapar ve bu sayede hızlı ve isabetli bir av yakalar.
- **Şok emilimi:** Yalıçapkinın kafatası yapısı, suya çarpmanın etkisini emmeye ve yaralanmaları önlemeye uyarlanmıştır.
- **Görme adaptasyonu:** Yalıçapkinları, sudaki ışık kırılmasını telafi eden binoküler görüşe sahiptir, bu da avlarını olağanüstü bir isabetle tespit etmelerini sağlar.
- **Anında yakalama:** Yalıçapkinı bir balık gördüğünde hızla dalar, gagasıyla yakalar ve onu yemek için bir dala geri döner.



[Kaynak 2 – Etkileşimli Kitap]

[Baykuşu keşfedelim]

Bağlam

Doğada **baykuşlar**, öne bakan büyük gözlere ve kulak deliklerine, şahin benzeri bir gagaya, düz bir yüze ve genellikle her bir gözün çevresinde göze çarpan bir tüy halkasına (yüz diski) sahiptir. Bu diski oluşturan tüyler, farklı mesafelerden gelen sesleri baykuşların asimetrik olarak yerleştirilmiş kulak boşluklarına keskin bir şekilde odaklamak için ayarlanabilir. Çoğu baykuş, diğer yırtıcı kuşlara kıyasla neredeyse sessiz ve daha yavaş uçuş konusunda doğuştan gelen bir yeteneğe sahiptir. Çoğu baykuş, esas olarak geceleri bir yaşam sürer ve ses çıkarmadan uçabilmeleri, geceleri en ufak sese bile karşı tetikte olan avlarına karşı onlara büyük bir avantaj sağlar. Gündüz ve alacakaranlıkta avlanan baykuşlar için sessiz ve yavaş uçmak o kadar gerekli değildir, çünkü avlar genellikle yaklaşan bir baykuşu görebilir. Baykuşların tüyleri genellikle ortalama bir kuşun tüylerinden daha büyüktür, daha az ışınlıdır,

daha uzun pennulumlara ve farklı rachis yapılarına sahip pürüzsüz kenarlara sahiptir.

Baykuşlar nasıl bu kadar sessiz uçarlar?

- **Kanat yapısı:** Baykuşların vücut boyutlarına göre büyük kanatları vardır; bu sayede daha fazla süzülüp daha az kanat çırpırlar ve böylece gürültüyü azaltırlar.
- **Tüy değişiklikleri:** Uçuş tüylerinin ön kenarında, hava türbülansını kıran tarak benzeri tırtıklar bulunur. Arka kenarında ise sesi daha da sönümleyen yumuşak bir saçak vardır.
- **Kadifemsi tüy dokusu:** Tüylerinin yüzeyi, ses dalgalarını emen ve gürültünün dışarı çıkmasını önleyen yumuşak, kadifemsi bir tabaka ile kaplıdır.

Baykuşlar ve büyüleyici sessiz uçuşları hakkında ilginç bilgiler

- **Tüy mühendisliği:** Baykuşların uçuş tüylerinin kenarlarında hava türbülansını kıran tırtıklı kenarlar bulunurken, arka kenarındaki yumuşak saçaklar sesi emerek uçuşlarını neredeyse gürültüsüz hale getirir.
- **Kadifemsi doku:** Baykuşların tüylerinin yüzeyi, ses dalgalarını sönümleyen yumuşak, kadifemsi bir tabakaya sahiptir; bu da avlarına fark edilmeden yaklaşmalarını sağlar.
- **Büyük kanatlar, yavaş kanat çırpma:** Baykuşların vücut boyutlarına göre büyük kanatları vardır, bu da daha fazla süzölmelerini ve daha az kanat çırpmalarını sağlayarak gürültüyü daha da azaltır.
- **Asimetrik kulaklar:** Baykuşların kulaklarının dengersiz yerleşimi, sesleri son derece hassas bir şekilde tespit etmelerine yardımcı olur ve bu da onları tam karanlıkta bile ölümcül avcılar haline getirir.
- **İlham veren teknoloji:** Bilim adamları, doğanın dehasını mühendisliğe uygulayarak daha sessiz uçaklar ve rüzgar türbinleri geliştirmek için baykuşların uçuşunu incelemiştir.



[Kaynak 3 – Etkileşimli Kitap]

[Adélie penguenlerini keşfedelim]

Bağlam

Doğada, Adélie pengueni, Antarktika kıtasının tüm kıyılarında bulunan ve sadece bu bölgede görülen bir penguen türüdür. Adélie pengueni, tam anlamıyla bir Antarktika canlısıdır ve kıtanın üzerinde yuva yapan sadece dört penguen türünden biridir. Tüm penguenler gibi, Adélie penguenleri de mükemmel yüzücülerdir. Ayrıca çok kararlı ve başarılı uzun mesafe yürüyüşçülerdir; kolonilerine dönüş yolculuğunda kilometrelerce uzanan sabit buzları aşarlar. Üreme çağındaki yetişkinler, yavruları için yiyecek bulmak amacıyla kıydan 5 ila 120 km açıkta yüzerler. Beslenme gezileri 5 ila 72 saat sürer.

Bazı Adélie penguenleri 175 metreye kadar derinliklere dala bilir, ancak genellikle su kolonunun üst 70 metresinde beslenirler.

Adélie penguenleri yiyecek bulmak için su altında bu kadar uzun mesafeleri nasıl kat ederler?

- **Aerodinamik vücut:** Torpido şeklindeki vücutları sürtünmeyi en aza indirir ve suda verimli bir şekilde yüzmelerini sağlar.
- **Güçlü yüzgeçler:** Sert, kürek benzeri kanatları yüzgeç görevi görür ve minimum enerji harcayarak güçlü bir itiş gücü oluşturur.
- **Verimli oksijen kullanımı:** Kalp atış hızlarını yavaşlatıp oksijeni hayati organlara yönlendirebilirler, bu da dalış sırasında birkaç dakika nefeslerini tutmalarını sağlar.
- **Derin dalış yeteneği:** Adélie penguenleri, avlarına ulaşmak için 150 metre (490 fit) derinliğe dala bilir ve uzun süre su altında kalabilir.
- **Hidrodinamik tüyler:** Yoğun, su geçirmez tüyleri havayı hapseder, sürtünmeyi azaltır ve Antarktika'nın dondurucu sularına karşı yalıtım sağlar.
- **Keskin görme:** Uyum sağlamış gözleri, su altında görmelerini sağlar ve kril ve balık gibi hızlı hareket eden avları takip etmelerine olanak tanır.

Adélie penguenleri ve büyüleyici uzun mesafe yüzmeye yetenekleri hakkında ilginç bilgiler

- **Hızlı yüzücüler:** Avlanırken veya avcılardan kaçarken saatte 9,3 mil (15 km/s) hıza ulaşabilirler.
- **Derin dalgıçlar:** Adélie penguenleri 150 metre (490 fit) derinliğe kadar dalabilir, ancak kaydedilen en derin dalış 180 metre (590 fit)dir; bu, yüksek bir binadan dalmak gibidir.
- **Verimli avcılar:** Nefeslerini altı dakikaya kadar tutabilirler, bu da su altında kril ve balıkları kovalayabilmelerini sağlar.
- **Soğuğa dayanıklı:** Yoğun ve su geçirmez tüyleri havayı hapseder, yalıtım sağlar ve yüzme sırasında sürtünmeyi azaltır.
- **Uzun yolculuklar:** Bazı Adélie penguenleri, üreme ve beslenme alanları arasında göç ederek bir yılda 8.000 milden fazla yol kat eder.

H-P

[Kaynak 4 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Yalıçapkının dalıştan önce havada asılı kalabildiğini ve bu sayede avını inanılmaz bir isabetle tespit edebildiğini biliyor muydunuz?

Nasıl?

Yalıçapkınları, hızlı kanat çırpışlarıyla havada asılı kalarak pozisyonlarını korur ve aşağıdaki suyu tararlar. Bir balık gördüklerinde kanatlarını katlar ve mermi gibi dalarlar, hızlı ve verimli bir avlanma sağlayacak hıza ulaşırlar. Gözleri suyun kırılmasını telafi edecek şekilde uyarlanmıştır, bu da su altından bakarken bile avlarının tam yerini belirlemelerini sağlar. Bir balık yakaladıktan sonra, içindekilerle boğulmamak için genellikle yutmadan önce balığı baş aşağı çevirirler.

H-P

[Kaynak 5 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Adélie penguenlerinin suda hız için yaratıldığını biliyor muydunuz? Karada sallanarak yürürler, ancak avlanırken veya avcılardan kaçarken saatte 9,3 mil hıza ulaşan çevik yüzücülere dönüşürler.

Nasıl?

Pürüzsüz, torpido şeklindeki vücutları sürtünmeyi azaltır ve suda zahmetsizce süzölmelerini sağlar. Tipik kuş kanatlarından farklı olarak, yüzgeçleri sert ve güçlüdür, bu da hızlı ilerlemelerini sağlar. Leopar fokları veya katil balinalar gibi avcılarının tehdidi altında kaldıklarında, yakalanmaktan kaçmak için hızla ivmelenebilirler. Adélie penguenleri genellikle suya girip çıkarak direnci azaltır ve enerji tasarrufu sağlar. Nefeslerini altı dakikaya kadar tutabilir ve yiyecek aramak için 180 metreye kadar dalabilirler.

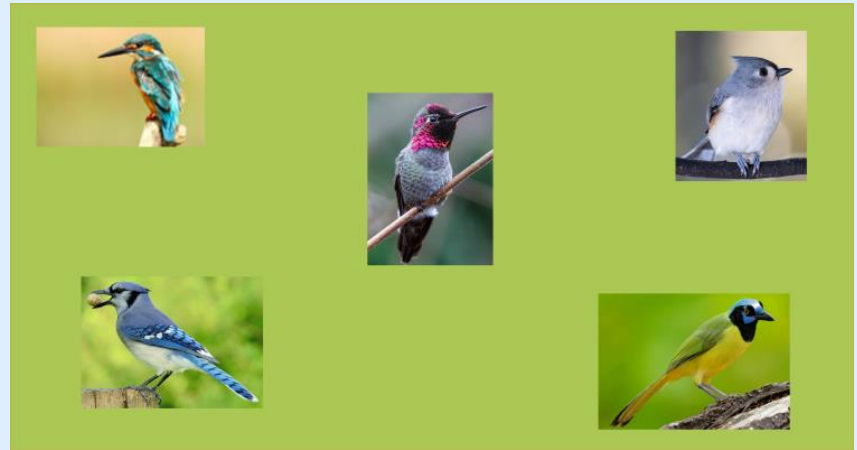
H-P

[Kaynak 6 – H5P Birden fazla etkin noktayı bul]

[Küçük gözümle görüyorum]

Talimatlar

Şimdiye kadar öğrendiklerinize bir göz atalım. Aşağıdaki interaktif etkinlikte bir yalçıpkını tanıyabilir misiniz?



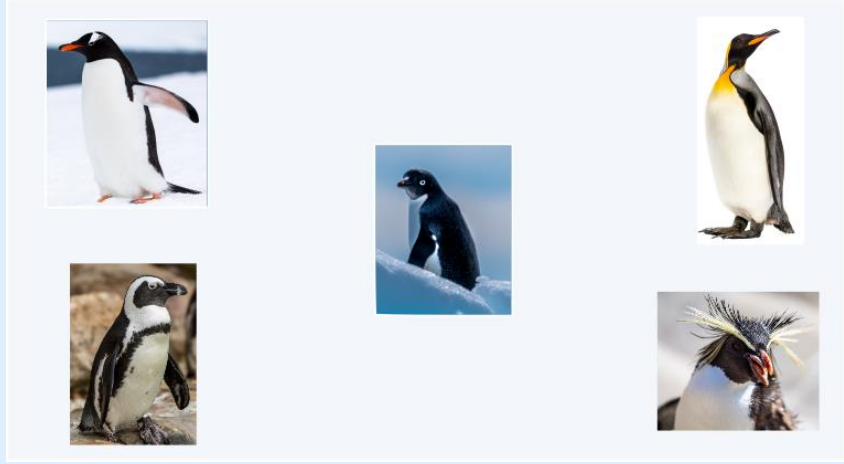
[Kullanılacak resim]

H-P

[Kaynak 7 – H5P Birden fazla etkin nokta bul]

[Küçük gözümle görüyorum]

Talimatlar: Şimdiye kadar keşfettiklerinize bir göz atalım. Aşağıdaki etkileşimli etkinlikte bir Adélie pengueninin neye benzediğini belirleyebilir misiniz?



[Kullanılacak resim]



[Kaynak 8 – Videoya bağlantı]

[İzleyelim]

Adélie pengueninin yaşamını anlatan bu videoyu izleyin

<https://www.youtube.com/watch?v=YKqXGNNPNQ>



[Kaynak 9 – Videoya bağlantı]

[Hadi izleyelim]

Bir yalıçapkının beslenme dalışını gösteren bu videoyu izleyin

<https://www.youtube.com/watch?v=1CsyeHROSE>



[Kaynak 10 – Videoya bağlantı]

[Hadi izleyelim]

Bir baykuşun sessiz uçuşunu gösteren bu videoyu izleyin

<https://www.youtube.com/watch?v=-WigEGNnuTE>



[Kaynak 11 – Yalıçapkını vs direnç ve yanlılık]

[Belge]

Yalıçapkını, kuş türlerinde biyomekanik optimizasyonun dikkat çekici bir örneğidir ve uçuş ve avlanma sırasında aerodinamik verimlilik ve hassas hedefleme ile karakterizedir. Anatomik adaptasyonları arasında aerodinamik bir vücut, dar konik bir gaga ve son derece koordineli bir görsel-motor sistem bulunur; bunlar, yalıçapkının suda minimum sıçrama ve enerji kaybıyla dalmasına olanak tanır. Bu özellikler sadece ornitologları büyülemekle kalmamış, aynı zamanda mühendislik ve tasarım alanlarında da yeniliklere ilham vermiştir.

Buna karşılık, direnç ve isabetsizlik kavramsal çerçevesi, bu tür bir optimizasyonun yokluğunu somutlaştırır. Bu bağlamda direnç, genellikle optimal olmayan şekil, türbülanslı akış etkileşimleri veya verimsiz kinetik aktarım nedeniyle hava veya sıvı içindeki harekete karşı etki eden artan sürtünme kuvvetlerini ifade eder. Öte yandan isabetsizlik, genellikle duyu-motor koordinasyon, kontrol sistemleri veya çevresel adaptasyondaki eksikliklerden kaynaklanan uzamsal veya zamansal hedefleme başarısızlığını ifade eder.

Yalıçapkını, doğanın form-fonksiyon sinerjisini - enerji harcamalarını en aza indirirken etkinliği en üst düzeye çıkarmayı - örneklerken, direnç ve yanlılık sorunlarıyla boğuşan sistemler daha yüksek enerji maliyetlerine, azalan güvenilirliğe ve düşen performans sonuçlarına yol açar. Bu zıtlık, sürtünmeyi en aza indirmenin ve hassasiyeti artırmanın performans açısından kritik olduğu biyomimetik tasarım, robotik ve aerodinamik gibi alanlarda yalıçapkının önemini vurgular.



[Kaynak 12 – Adélie penguenleri ve sürtünme]

[Belge]

Adélie penguenleri, uçamayan doğalarına rağmen olağanüstü su hareketliliği sergileyen, son derece uzmanlaşmış bir Antarktika deniz kuşu türüdür. Avcı dalgıçlar olarak Adélie penguenleri, hidrodinamik sürtünmeyi en aza indiren ve böylece soğuk, viskoz deniz ortamlarında

yüzme verimliliğini artıran bir dizi morfolojik ve davranışsal adaptasyon geliştirmiştir.

Hidrodinamik sürtünme, suda hareket eden bir cismin karşılaştığı bir direnç türüdür ve cismin şekli, yüzey pürüzlülüğü, hız ve akışkan özelliklerinden etkilenir. Bu direnci azaltmak için Adélie penguenleri, suda aerodinamik hareket etmeyi sağlayan fusiform (torpido şekilli) bir vücuda sahiptir. Tüyleri yoğun bir şekilde dizili ve su geçirmez bir yağ tabakasıyla kaplıdır, bu da cilt sürtünme direncini azaltan pürüzsüz, düşük sürtünmeli bir yüzey oluşturur.

Ek olarak, tüylerin içinde hapsolmuş mikroskobik hava cepleri, yüksek hızlı dalışlar sırasında sürtünmeyi azaltmada rol oynayabilir; bu mekanizma, deniz biyomekaniği alanında aktif olarak incelenmektedir. Kuşların ön bacaklarından evrimleşen penguenlerin yüzgeç benzeri kanatları, hidrofoillere benzer şekilde işlev görür; türbülansı en aza indirirken hem itme hem de kaldırma kuvMEÖİ üretir. Hareket sırasında, Adélie penguenleri, özellikle hızlı manevralar sırasında basınç direncini azaltmak ve akış ayrılmasını önlemek için vücut yönelimlerini ve yüzgeç hareketlerini hassas bir şekilde kontrol ederler.

Yüksek hızlı video ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD) simülasyonlarını kullanan araştırmalar, Adélie penguenlerinin olağanüstü bir çeviklikle saniyede 2 metreyi aşan ani hızlara ulaşabildiğini doğrulamıştır. Bu performans özellikleri, sadece verimli beslenme için değil, aynı zamanda avcılardan kaçmak için de çok önemlidir; burada sürtünmeyi en aza indirmek, doğrudan hayatta kalma avantajlarına dönüşür.

Adélie penguenleri üzerine yapılan bu çalışma, sadece hidrodinamik sürtünmeye değil, genel olarak sürtünmeye karşı evrimsel mühendisliğin etkileyici bir örneğini sunarak biyomimetik, su altı robotik ve akışkanlar dinamiği alanlarına değerli bilgiler sağlar.

ÖĞRENCİ ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve doğru resme tıklar. Platform, öğrencilere cevaplarının doğru veya yanlış olduğunu bildirir ve kişiselleştirilmiş bir mesaj gönderir.

Görev 2

İlk videoda, Adélie penguenlerinin çok hızlı ve uzun mesafeler yüzmelerini sağlayan torpido şeklindeki vücutlarına dikkat çekiyorum. İkinci videoda, yalıçapkının avını yakalamak için nasıl daldığını görebiliyorum ve üçüncü videoda, diğer kuşların, bu durumda bir güvercin ve bir şahinin uçuşuyla karşılaştırıldığında, baykuşların sessiz uçuşunu ayırt edebiliyorum.

Görev 3

- Baykuşlar nasıl bu kadar sessiz uçuyor?
- Adélie penguenleri hava direncini nasıl azaltıyor?
- Yalıçapkını su sıçratmadan suya nasıl dalar?

Görev 4

Tasarımın çözmeyi amaçladığı zorlukları belirleyin

- **Yüksek hızlı, daha güvenli ulaşım:** Büyük şehirleri birbirine bağlayarak, iş seyahatlerini, işe gidip gelmeyi ve turizmi iyileştirerek ekonomik büyümeyi, bölgesel kalkınmayı ve sosyal entegrasyonu kolaylaştırır.
- **Trafik sıkışıklığını azaltma:** Karayolu ve hava trafiğini rahatlatmak için yüksek kapasiteli bir demiryolu hizmeti sunarak diğer demiryolu sistemleri üzerindeki baskıyı azaltır.
- **Çevre dostu:** Otomobillere veya uçaklara kıyasla yolcu-kilometre başına önemli ölçüde daha az CO2 salar, bu da sera gazı emisyonlarını azaltma ve sürdürülebilir ulaşımı teşvik etme hedeflerini destekler.

Görev 5

Kuşlar, bulundukları çevre koşullarında uçuş veya yüzme verimliliklerini nasıl artırır?

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 3 – Keşfet

BİLGİ

Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin.

Biyomimikri bağlamında, "Keşfet" adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Doğayı keşfedin:** Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın.
- **İşlevleri belirleyin:** Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın.
- **Bilgi toplayın:** Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın.

GÖREVLER

Görev 1

Yalıçapkını, baykuş ve Adélie pengueni ile aynı işlevlere sahip diğer doğal modelleri araştırın ve tasarım çözümünüzde uygulanan bağlamı göz önünde bulundurun.

Görev 2

Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Ders sunumu]

[Yalıçapkının İşlevleri]

Yalıçapkını, dünya çapında ikonik bir kuştur ve kuş dünyasının en inanılmaz türlerinden biridir. Adından da anlaşılacağı gibi, yalıçapkınlarının usta balıkçılar olması ve balıkların yanı sıra amfibiler ve kabuklular gibi diğer su canlılarını da besin olarak tüketmesi şaşırtıcı değildir. Avlarını yakalamak için aşağıya süzülüp suya dalarlar, ancak bazı türler ormanlık alanlarda yaşar ve biraz daha alışılmadık avlanma teknikleri kullanır. Ormanların yanı sıra, yalıçapkınları kıyı bölgeleri, çayırıklar, çöller, nehirler ve göller dahil olmak üzere dünya çapında çeşitli habitatlarda bulunur. O kadar yaygın ve çeşitlidirler ki, Antarktika hariç tüm kıtalarda bulunurlar.

Yalıçapkınlarının ayrıntılı işlevleri

- **Ekosistem göstergesi:** Yalıçapkınları, balık ve su böceklerini avlamak için temiz, kirlenmemiş suya ihtiyaç duyar. Varlıkları genellikle sağlıklı bir çevrenin işaretidir, ancak sayılarının azalması kirlilik veya habitatın bozulduğunu gösterebilir.
- **Tohum yayıcılar:** Bazı yalıçapkını türleri meyve ve çilek tüketir ve çeşitli yerlere tohumları dışkılarıyla bırakarak istemeden tohum yayılmasına yardımcı olurlar, böylece bitkilerin yenilenmesini kolaylaştırırlar.
- **Kültürel sembol:** Çeşitli kültürlerde yalıçapkınları barış, refah ve sabrı sembolize eder. Yunan mitolojisinde, Halcyon kuşunun (genellikle yalıçapkınlarıyla ilişkilendirilir) denizleri sakinleştirdiğine inanılırdı.

Ek bilgiler

- **Çevresel adaptasyon:** Yalıçapkınları, yaşadıkları farklı habitatlara bağlı olarak beslenme tekniklerini uyarladılar. Örneğin, kırmızı sırtlı yalıçapkınının gagasını kullanarak perimartin yuvalarına vurup yavruları yediği bildirilmiştir. Bu, farklı türlerin çevrelerine nasıl uyum sağladığını göstermektedir.

H-P

[Kaynak 2 – Ders sunumu]

[Baykuşun işlevleri]

Tüm baykuşlar genel olarak aynı vücut yapısına sahiptir. Kanatları uzun ve yuvarlaktır, kuyrukları kısadır. Bacakları ve ayak parmakları orta uzunluktadır ve kuşun boyutuna göre olağanüstü derecede güçlüdür. Baykuşların renkleri beyazdan, kahverengi, gri, kahverengi veya kırmızı (kızıl) tonlarına ve koyu kahverengiye kadar değişir. Bazıları tek renkli olmakla birlikte, çoğu çizgiler, çubuklar veya beneklerle gizemli desenlere sahiptir; bu da genellikle kuşların ağaç kabuğuna karşı neredeyse görünmez olmalarına neden olur.

Baykuşların ayrıntılı işlevleri

- **En üst düzey avcı:** Gecceci avcılar olan baykuşlar, kemirgen, böcek ve küçük memeli popülasyonlarını düzenlemeye yardımcı olarak ekolojik dengeyi korur.

- **Ekosistem göstergesi:** Baykuşlar çevresel değişikliklere duyarlıdır ve varlıkları genellikle sağlıklı bir habitatın işaretidir.
- **Doğal haşere kontrolü:** Kemirgenlerle beslenen baykuşlar, aksi takdirde ekinlere zarar verebilecek veya hastalık yayabilecek popülasyonların kontrolüne yardımcı olur.
- **Kültürel sembol:** Baykuşlar, tarih boyunca çeşitli kültürlerde bilgelik, gizem ve koruma ile ilişkilendirilmiştir.

Ek bilgiler

- **Ekosistem istikrarı:** Av popülasyonlarını kontrol altında tutarak baykuşlar, kaynakların tükenmesini önler ve biyolojik çeşitliliği korur.
- **Uyum yeteneği:** Baykuşlar, yoğun ormanlardan kentsel alanlara kadar çeşitli ortamlarda yaşar ve değişen manzaralara uyum sağlama yeteneklerini gösterir.

H-P

[Kaynak 3 – Ders sunumu]

[Adélie penguenlerinin işlevleri]

Bilim tarafından şu anda tanınan 18 penguen türünden hiçbiri, Adélie Pengueni (*Pygoscelis adeliae*) kadar yaramaz değildir. Bu kuşlar, Antarktika'nın kayalık kıyıları boyunca büyük koloniler halinde yaşar. Adélie penguenleri, çoğu penguen gibi çok özverili ebeveynlerdir ve yavrularını korumak için taşlardan küçük yuvalar yaparlar. Bu ebeveynlerin çoğu, kendi yuvalarını korumak için diğer yuvalardan taş bile çalar! Adélie Penguenleri, çoğu penguenin tipik morfolojik tanımına (beceriksiz, yuvarlak ve kısa bacaklı) uysa da, inanılmaz fiziksel başarılar sergileyebilirler. Her bahar, 31 mil mesafeyi yürüyerek göç ederler! Tüm penguenler gibi, onlar da yetenekli yüzücülerdir. Adélie penguen yavruları, henüz 9 haftalıkken kendi başlarına yüzebilirler.

Adélie penguenlerinin ayrıntılı işlevleri

- **Ekosistem göstergesi:** Adélie penguenleri, nüfus eğilimleri özellikle iklim değişikliklerine ve deniz buzu koşullarına tepki olarak çevresel değişiklikleri yansıttığı için gösterge türü olarak kabul edilir.

- **Krill popülasyonunun kontrolü:** Beslenmeleri çoğunlukla krillden oluşur, bu da krill popülasyonlarının düzenlenmesine ve Antarktika besin ağındaki dengenin korunmasına yardımcı olur.
- **Daha büyük avcılarının avı:** Leopar fokları ve katil balinalar için önemli bir besin kaynağıdır ve Antarktika ekosistemindeki avcı-av dinamiklerine katkıda bulunurlar.
- **Besin döngüsü:** Kolonileri, toprağı zenginleştiren ve Antarktika'daki mikrobiyal yaşamı destekleyen büyük miktarda guano (penguen dışkısı) üretir.
- **İklim değişikliği göstergeleri:** Nüfuslarındaki ve üreme alışkanlıklarındaki değişiklikler, küresel ısınmanın Antarktika ekosistemleri üzerindeki etkileri hakkında değerli bilgiler sağlar.

Ek bilgiler

- **Savaşçı ruhlu:** Küçük boyutlarına rağmen, Adélie penguenleri yuvalarını savunurken agresif davranışlarıyla bilinirler; bazen istilacıları yüzgeçleriyle tokatlarlar bile.
- **Çakıl hırsızları:** Erkekler, eşlerini çekmek için küçük taşlar kullanarak yuva yaparlar, ancak daha fazlasına ihtiyaç duyduklarında komşularının yuvalarından çakıl taşları çalarlar.
- **Eski DNA'nın sırları:** Eski Adélie penguenlerinin DNA'sı üzerine yapılan araştırmalar, bu penguenlerin beslenme alışkanlıklarının ve yaşam alanlarının 6.000 yıl boyunca nasıl değiştiğini ortaya koyarak Antarktika'nın iklim tarihine ışık tuttu.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Doğal modeller

- **Köpekbalıkları:** Deri dokuları sürtünmeyi azaltır ve biyolojik kirlenmeyi önler; bu özellik, verimli gemi ve uçak yüzeylerinin tasarımında ilham kaynağı olur.
- **Yunuslar:** Aerodinamik vücutları ve güçlü kuyrukları, yüksek hızda yüzmelerini ve akrobatik hareketler yapmalarını sağlar. Verimli navigasyon ve avlanma için ekolokasyon kullanırlar.
- **Yırtıcı kuşlar:** Şahinlerin ve kartalların kanat şekilleri ve uçuş mekaniği, daha iyi kaldırma kuvMEÖi ve manevra kabiliyeti için uçak kanat tasarımını etkiler.
- **Kolibriler:** Çevik ve hızlı olan bu kuşlar, benzersiz kanat yapıları ve yüksek metabolizmaları sayesinde havada asılı kalabilir, geriye doğru uçabilir ve hızla yön değiştirebilirler.
- **Albatroslar:** Süzülme uçuşunun ustaları olan albatroslar, dinamik süzülme için uzun ve dar kanatlarını kullanarak minimum enerjiyle çok uzun mesafeler kat ederler.
- **Yarasa:** Sürekli uçabilen tek memeli olan yarasalar, hassas kontrol sağlayan esnek kanatlara sahiptir. Karanlıkta verimli bir şekilde yön bulmak ve avlanmak için ekolokasyon kullanırlar.

Görev 2

Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin.

- National Geographic.
- Ornitoloji Dergisi.
- Üniversite Araştırma Bölümleri.
- iNaturalist.
- Amerikan Doğa Bilimcileri Derneği.
- AskNature.

BİYOMİMİKİRİ TASARIM

Açıklama

Adım 4 – Özet

BİLGİ

Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle yeniden ifade edin ve bunlara “tasarım stratejileri” olarak atıfta bulunun.

Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **İlkeleri çıkarın:** İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir.
- **Kavramları genelleştirin:** Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde genelleştirin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir.
- **Analoji oluşturma:** Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır.

GÖREVLER

Görev 1

Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek, yalıçapkını, baykuş ve Adélie penguenlerinin biyolojik stratejilerinin temel unsurlarını özetleyin.

Görev 2

Bir diyagram/çizim yapın ve/veya yalıçapkını, baykuş ve Adélie pengueninin resimlerini bulun.

Görev 3

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

Görev 4

Tasarımın bağlamını ve insan bakış açısını açıklayın.

Görev 5

Bir şema veya çizim oluşturun ve/veya çözümünüzün tasarımına ait görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR

H-P

[Kaynak 1 – Yalıçapkınlarının temel işlevleri]

[H5P Flash Kartları]

Temel işlevler

- **Avlanma ve beslenme:** Çoğu yalıçapkını balıkla beslenir, ancak birçoğu böcek, amfibi, kabuklu hayvan ve küçük sürüngenleri de yer. Keskin görüşlerini kullanarak, genellikle bir daldan avlarını tespit ederler, ardından güçlü gagalarıyla avlarını yakalamak için hızla dalarlar.
- **Yuva yapma ve üreme:** Yalıçapkınları genellikle nehir kenarlarına, kumlu toprağa veya ağaç oyuklarına kazdıkları yuvalarda yaşarlar. Genellikle her iki ebeveyn de yumurtaları kuluçkaya yatırma ve yavruları besleme gibi görevleri paylaşır.
- **Bölgesel davranış:** Çoğu tür, özellikle üreme mevsiminde beslenme ve yuvalama alanlarını agresif bir şekilde savundukları için oldukça bölgeseldir.
- **Ekosistemdeki rolü:** Beslenmelerinde böcekler ve küçük hayvanlar yer aldığı için doğal haşere kontrolcülerini olarak işlev görürler. Ayrıca besin zincirinin bir parçası olarak, daha büyük kuşlar ve memeliler için av görevi görürler.
- **İletişim:** Çağrılar, duruşlar ve bazen de gösterilerle bölgelerini, çiftleşme niyetlerini veya uyarıları iletirler.

H-P

[Kaynak 2 – Baykuşların temel işlevleri]

[H5P Flash Kartları]

Temel işlevler

- **Gececi avlanma:** Çoğu baykuş etoburdur ve kemirgenler, böcekler, kuşlar ve diğer küçük hayvanlarla beslenir. Olağanüstü gece görüşleri, sessiz uçuşları ve keskin işitme duyuları, karanlıkta verimli bir şekilde avlanmalarını sağlar.
- **Yuva yapma ve üreme:** Baykuşlar, türlerine bağlı olarak ağaç oyuklarını, terk edilmiş yuvaları, kayalıkları veya yuva kutularını kullanır. Her iki ebeveyn, özellikle dişi, yumurtalara ve yavrulara bakarak onlara yiyecek ve koruma sağlar.
- **Kamufaj ve gizlilik:** Birçok baykuşun tüyleri çevreleriyle uyum sağlar ve bu da hem avların hem de avcılarının onları fark etmemesine yardımcı olur.
- **Bölge savunması:** Baykuşlar genellikle, özellikle üreme mevsiminde, bölgelerini savunmak için sesler ve bazen fiziksel saldırganlık kullanarak bölgelerini korurlar.
- **İletişim:** Sesler (uluma, çılgılık, ısıklık) bölgeyi belirlemek, eşleri çekmek ve yavrularla iletişim kurmak için kullanılır.

H-P

[Kaynak 3 – Adélie Penguenlerinin temel işlevleri]

[H5P Flashcards]

Temel işlevler

- **Yiyecek arama ve beslenme:** Esas olarak kril, balık ve kalamar ile beslenirler. Adélie penguenleri mükemmel yüzücüler ve dalgıçlardır; su altında avlarını kovalamak için yüzgeçlerini kullanırlar.
- **Yuva yapma ve üreme:** Antarktika yazında buzsuz kıyı bölgelerinde büyük koloniler halinde ürerler. Her iki ebeveyn de sırayla yumurtaları kuluçkaya yatırır ve yavruları besler, böylece ebeveynlerin yavrulara büyük bir özen gösterdiği görülür.
- **Av ve avcı:** Kril ve küçük balıkların popülasyonlarını düzenlemeye yardımcı olurlar ve leopar fokları, skualar ve katil balinalar için av görevi görürler.

- **Besin döngüsü:** Guano (dışkıları), karasal ekosistemi zenginleştirir ve besin açısından fakir bir ortamda yosun ve mikropların yaşamasına destek olur.
- **Göç ve deniz buzuna bağımlılık:** Üreme kolonileri ile beslenme alanları arasında göç ederler ve genellikle yüzlerce kilometre yol kat ederler. Yaşam döngüleri, deniz buzunun mevsimsel oluşumu ve erimesiyle yakından bağlantılıdır.
- **Sosyal yapı ve iletişim:** Kalabalık kolonilerde eşlerini tanımak, bölgelerini savunmak ve yavrularını büyütme için sesler ve vücut dilini kullanırlar.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

1. Baykuşlar

- **Temel işlevler:** Sessiz uçuş, gürültü azaltma.
- **Anahtar kelimeler:** Sessiz avcılar, tüy yapıları, tırtıklı. Tüyler, saçak benzeri yapılar, türbülans, içbükey yüzler, tüylü gövdeler.

2. Adélie penguenleri

- **Temel işlevler:** Verimli yüzme, sürtünme azaltma, derin dalış.
- **Anahtar kelimeler:** Olağanüstü yüzücüler, güçlü yüzgeçler, torpido şeklindeki vücutlar, arkaya yerleştirilmiş bacaklar, sürtünmeyi azaltma, tüyleri kabartma, kabarcık salma, su yüzeyinde zıplama, dalış, taş yutma.

3. Yalıçapkını

- **Temel işlevler:** Verimli dalış, gizli avlanma
- **Anahtar kelimeler:** Baş ve gaga şekli, süzülme, dalış, geçiş, keskin gagalar, sessiz dalışlar, görsel ipuçları, beyaz uçlu gagalar, beyaz yüz parlamaları

Görev 2

Yalıçapkını, baykuş ve Adélie pengueninin resmi.



Bir yalıçapkını, bir baykuş ve bir Adélie pengueninin fotoğrafları

Telif hakkı ([@StammBio/biyomimikri-nedir-tren-ve-yalichapkini-1a459ef21af0](https://www.instagram.com/StammBio/biyomimikri-nedir-tren-ve-yalichapkini-1a459ef21af0)

[@StammBio/biyomimikri-nedir-tren-ve-yalichapkini-1a459ef21af0](https://www.instagram.com/StammBio/biyomimikri-nedir-tren-ve-yalichapkini-1a459ef21af0)

[@StammBio/biyomimikri-nedir-tren-ve-yalichapkini-1a459ef21af0](https://www.instagram.com/StammBio/biyomimikri-nedir-tren-ve-yalichapkini-1a459ef21af0))

Görev 3

1. Gürültü azaltma ve verimlilik

- **Sorun:** Trenler tünellerden çıkarken rahatsız edici gürültü çıkarıyordu.
- **Çözüm:** Gürültüyü en aza indirmek ve verimliliği artırmak için trenin ön kısmını yeniden tasarlamak.
- **Sonuç:** Yeni tasarım sayesinde tren %10 daha hızlı seyahat edebildi, %15 daha az elektrik tüketti ve tünel bariyerine olan ihtiyaç ortadan kalktı.

2. Aerodinamik optimizasyon

- **Sorun:** Yüksek hızda seyahat, önemli ölçüde hava direncine neden oluyordu.
- **Çözüm:** Hava direncini azaltmak için tren gövdesini aerodinamik hale getirmek.
- **Sonuç:** Aerodinamik tasarım, hava direncini daha da azalttı ve trenin performansının artmasına katkıda bulundu.

Görev 3

Tasarımın bağlamını ve insan bakış açısını açıklayın.

- **İşlev:** Temel amaç, daha sessiz ve daha verimli bir yüksek hızlı tren yaratmaktır.

- **İnsan üzerindeki etkisi:** Yeniden tasarım, gürültü sorununu çözerek çevre sakinleri için daha keyifli bir ortam yaratmakla kalmadı, aynı zamanda trenin hızını ve enerji verimliliğini de artırdı. Bu yenilik, ulaşım ve diğer sektörlerde sürdürülebilir çözümlerin potansiyelini ortaya koydu ve doğadan ilham alan tasarımın teknoloji ve verimlilikte nasıl önemli ilerlemelere yol açabileceğini vurguladı.

Görev 4

Bir fanın görüntüsü.



Japon Shinkansen hızlı treninin fotoğrafı (Telif hakkı: <https://medium.com/@StammBio/what-is-biomimicry-the-train-and-the-kingfisher-1a459ef21af0>)

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 5 – Taklit Et

BİLGİ

Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Biyolojik ilkeleri uygulayın:** Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri hayata geçirin. Bu, doğadan elde edilen bilgileri alıp bunları doğrudan uygulayarak yenilikçi çözümler yaratmayı içerir.
- **Prototip geliştirme:** Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirmek. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir.
- **Entegrasyon:** Biyomimetik tasarımı nihai ürün veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun.

GÖREVLER

Görev 1

Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not edin.

Görev 2

Çözümünüzü tasarlamak için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin.

Görev 3

Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın.

Görev 4

Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[H5P Kurs sunumu]

Yalıçapkının başı ve gagası, baykuşun sessiz uçuşu ve Adélie pengueninin aerodinamik vücudundan esinlenerek bir yüksek hızlı tren tasarlarlarken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

1. Aerodinamik (Adélie pengueninin etkisi)

- **Aerodinamik gövde:** Tren, Adélie penguenlerinin suda zahmetsizce süzülmesi gibi, hava direncini en aza indirmek için pürüzsüz, kavisli yüzeylere sahip olmalıdır.
- **Azaltılmış sürtünme:** Minimum enerji tüketimiyle yüksek hızda hareket etmeyi sağlayan bir şekil kullanın.

2. Gürültü azaltma (baykuş etkisi)

- **Tırtıklı kenar teknolojisi:** Baykuşun sessiz uçuşundan esinlenerek, trenin yüzeylerinde ince kenarlı yapılar kullanmak rüzgar türbülansını azaltabilir ve sesi en aza indirebilir.

- **Ses emici malzemeler:** Hava akımı ve titreşimlerin neden olduğu gürültüyü azaltmak için özel kaplamalar uygulayın.

3. Hız ve verimlilik (Yalıçapkını etkisi)

- **Gaga şeklindeki burun:** Yalıçapkının gagasını taklit ederek tünellere sorunsuz giriş sağlayın, ani hava basıncı değişikliklerini ve şok dalgalarını önleyin.
- **Hassas mühendislik:** Dayanıklılıktan ödün vermeden hızı artırmak için hafif malzemeler.

4. Çevreye uyum

- **İklime duyarlı ayarlamalar:** Hayvanların içgüdüsel olarak çevrelerine uyum sağlaması gibi, trenin aerodinamiği de rüzgar direncini optimize etmelidir.
- **Enerji verimliliği:** Gelişmiş tahrik sistemleri, enerji israfını azaltırken hızlanmayı en üst düzeye çıkarmalıdır.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Öğrenciler bulgularını sağlanan Kayıt sayfasına kaydederler.

Görev 2:

Fikirler:

1. Gürültü azaltma:

- Aerodinamik gürültüyü azaltmak için doğal şekilleri taklit edin.
- Önemli bileşenlere tırtıklı kenarlar veya diğer gürültü azaltıcı özellikler ekleyin.
- Sesi emen veya saptıran malzemeler kullanın.

2. Verimlilik artışı:

- Hava direncini azaltmak için tasarımları aerodinamik hale getirin.

- Tasarım değişiklikleri yoluyla enerji tüketimini optimize edin.
- Enerji kullanımını artırmadan hızı artıran özellikler ekleyin.

3. Sürdürülebilir inovasyon

- Biyomimikri ilkelerini diğer ulaşım türlerine uygulayın.
- Yaygın mühendislik sorunları için doğal çözümler araştırın.
- Performans ile çevresel etkiyi dengeleyen tasarımları teşvik edin.

Görev 3

Özellikler

- **Yeniden tasarlanan ön uç:** Gürültüyü azaltmak için yalıçapkının gagasını taklit eder.
- **Pantograf üzerindeki tırtıllar:** Aerodinamik gürültüyü azaltır.
- **Aerodinamik gövde:** Hava direncini azaltmak için Adélie pengueninden esinlenilmiştir.

Bağlam

- **Yüksek hızlı seyahat:** 200 mil/saat üzerinde hızda seyahat eden trenler.
- **Gürültü kirliliği:** Tünel gürültüsü bölge sakinlerini rahatsız ediyor.
- **Enerji verimliliği:** Elektrik tüketimini azaltma ihtiyacı.

Kısıtlamalar

- **Desibel sınırı:** Gürültü yönetmeliklerine (70 dB) uyulması gerekiyor.
- **Aerodinamik zorluklar:** Yüksek hızlar gürültüyü ve direnci artırır.
- **Tasarım entegrasyonu:** Değişiklikler mevcut tren altyapısına uymalıdır.

	Görev 4 Adélie pengueninden esinlenerek tasarlanmış aerodinamik tren gövdesi. • İşlev: Hava direncini azaltmak ve verimliliği artırmak. • Bağlam: Yüksek hızlı, enerji verimli seyahat.
BIYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 6 – Değerlendirme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Değerlendirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Performansı değerlendirin: Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımın test edilmesini içerir. • Biyolojik modellerle karşılaştırma: Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarılı bir şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin. • Geri bildirim toplayın: Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir. • Verileri analiz edin: Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın. • Tekrarlayın ve iyileştirin: Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar. GÖREVLER Görev 1

Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya'nın sistemleriyle uyumluluğu açısından değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirin.

Görev 2

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

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Yalıçapkını, baykuş ve Adélie penguenlerinden esinlenerek tasarlanan hızlı tren, enerji tüketiminin azaltılması, gürültü kirliliğinin azaltılması, yüksek hızda seyahat gücü ve mevzuata uygunluk gibi kriterlerle uyumludur.

Bu tür bir tasarım, enerji tüketiminin ve sera gazı emisyonlarının azaltılması ve kaynak verimliliği sayesinde çevresel etkiyi azaltarak Dünya'nın sistemleriyle uyumlu olabilir. Teknik model, trenin dış şeklinin değiştirilmesini içerdiğinden, aerodinamik tasarımı sayesinde uygulanabilir. Bu, mevcut mühendislik yetenekleri ve malzemelerle gerçekleştirilebilir. İş modeli de uygulanabilir, çünkü tasarım, enerji tüketiminin ve bakım maliyetlerinin azaltılması yoluyla maliyet tasarrufu sağlar. Verimlilik artışı ve gürültü yönetmeliklerine uyum, trenin pazarlanabilirliğini ve operasyonel uygulanabilirliğini artırabilir.

Görev 2

Her bir tasarım konseptini gözden geçirip iyileştirerek, yeni yüksek hızlı tren tasarım zorluğu kriterlerine daha iyi uyumlanabilir ve aerodinamik gövde tasarımının mevcut tren altyapısıyla uyumlu olmasını ve kapsamlı değişiklikler gerektirmemesini sağlayabiliriz. Bu, gürültü azaltma özelliklerini geliştirecek ve sürdürülebilirlik odaklılığı koruyacaktır. Nihai tasarım, hava direncini azaltarak, enerji verimliliğini artırarak ve gürültü kirliliğini en aza indirerek tasarım zorluğunu ele alacaktır. Bu tasarımı ek gürültü azaltma özellikleriyle entegre ederek ve sürdürülebilirliğe odaklanarak, çözüm kriterleri ve

kısıtlamalarla uyumlu hale gelir ve teknik ve iş modeli uygulanabilirliğini sağlar.

TM 09 Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletler

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Zorluğu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: ● Sorunu tanımlayın: Bu, tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için ve hangi bağlamda yapması gerektiğini anlamanız gerektiği anlamına gelir. ● Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, başarılı olup olmayacağınızı değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir.
	GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Birincil hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6 Uygulama için bağlamı ve konumları veya ortamları tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları ve/veya kısıtlamaları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 9

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 10

Sınırlamaları veya riskleri belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 - HSP Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Verilen zorluk, susuz sanitasyon sistemlerinin benzersiz özelliklerinden ilham alarak, hem estetik hem de yüksek verimliliği bir araya getiren bir portatif tuvalet tasarlamaktır.

Dikkat edilmesi gereken temel kavramlar

- **Yasal engeller:** Yerel sağlık ve güvenlik yönetmeliklerine uyum, tasarım ve uygulama sürecini zorlaştırabilir.
- **Teknik zorluklar:** Tuvaletlerin farklı ortamlarda (örneğin, değişen iklim ve toprak türleri) etkili olmasını sağlamak mühendislik açısından zorluklar yaratabilir.
- **İşlevsellik:** Tuvalet, kurulumu kolay olmalı, sessiz çalışmalı ve su kullanmaya gerek kalmadan etkili bir hijyen sağlamalıdır

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak zorluk

Su tasarrufu sağlarken, atıkları etkin bir şekilde yönetip çevresel etkiyi en aza indiren, düşük maliyetli ve güvenli portatif tuvaletleri nasıl inşa edebiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

Hijyenden ödün vermeden su kullanımını azaltmak için portatif tuvaletlerin tasarımı nasıl optimize edilebilir?

Hijyen için su kullanımını daha da azaltmak amacıyla evapotranspirasyon ilkeleri nasıl kullanılabilir?

Görev 3: Ana hedef

Temel amaç, yeterli tuvalet erişiminden yoksun olan dünya çapındaki 2,6 milyar insana güvenli, erişilebilir ve etkili sanitasyon çözümleri sunmak ve özellikle savunmasız toplumların ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanmaktır.

Görev 4: Tasarım ihtiyaçları

Tasarım, uygun tuvalet erişiminden yoksun toplumlar için güvenli, erişilebilir ve etkili sanitasyon çözümleri sunmalıdır. Savunmasız toplumların özel ihtiyaçlarını karşılamalı ve elektrik veya su tesisatına bağlı olmadan hijyeni sağlamalıdır. Ayrıca, şebekeden uzak, kırsal ve kriz sonrası bölgelerde hızla kurulabilmeli ve insan atıklarını yönetmek için sürdürülebilir ve çevreye duyarlı bir yol sunmalıdır.

Görev 5: Hedef kitle

- **Kullanıcılar:** Kırsal topluluklarda yaşayanlar, açık hava etkinliklerine katılanlar ve afet yardımı alanlar dahil olmak üzere, geleneksel sanitasyon tesislerine erişimi sınırlı olan bireyler.
- **Yerel yönetimler:** Özellikle atık bertaraf sisteminin yetersiz olduğu bölgelerde, halk sağlığı ve sanitasyon yönetiminden sorumlu yetkililer.

- **Çevre örgütleri:** Sürdürülebilirlik ve su kullanımının azaltılmasına odaklanan, çevre dostu sanitasyon çözümlerini savunan gruplar.
- **Üreticiler:** Taşınabilir sanitasyon çözümleri üreten ve tasarımlarını yeni teknolojileri içerecek şekilde uyarlamaları gerekebilecek şirketler.

Görev 6: Bağlam ve konumlar

Bağlam

- **Kırsal alanlar:** Altyapısı sınırlı ve geleneksel kanalizasyon sistemlerine erişimi kısıtlı bölgeler.
- **Afet yardım bölgeleri:** Hızlı bir şekilde sanitasyon çözümlerinin devreye sokulmasının hayati önem taşıdığı, doğal afetlerden etkilenen bölgeler.
- **Açık hava etkinlikleri:** Geleneksel tesislerin yetersiz kalabileceği festivaller, konserler ve spor etkinlikleri.
- **Gelişmekte olan kentsel alanlar:** Hızlı kentleşme, sanitasyon altyapısının gelişimini geride bırakan büyüyen şehirler.

Görev 7: Fırsatlar ve kısıtlamalar

Fırsatlar

- Pazar talebi.
- Sürdürülebilirlik odaklılık.
- Teknolojik gelişmeler.
- Devlet desteği.
- Halk sağlığının iyileştirilmesi.

Kısıtlamalar

- **Maliyet:** Yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması pahalı olabilir, bu da düşük gelirli topluluklar için erişilebilirliği sınırlandırabilir.

- **Kültürel kabul:** Sanitasyona yönelik kültürel tutumlardaki farklılıklar, yeni tuvalet tasarımlarının benimsenmesini etkileyebilir.
- **Teknik zorluklar:** Tuvaletlerin farklı ortamlarda (örneğin, değişen iklimler ve toprak türleri) etkili olmasını sağlamak mühendislik açısından zorluklar yaratabilir.
- **Bakım:** Kullanıcıların bu tuvaletlerin bakım ve kullanımına ilişkin eğitime ihtiyacı olabilir ve bu, bazı bölgelerde bir engel teşkil edebilir.
- **Yasal engeller:** Yerel sağlık ve güvenlik yönetmeliklerine uyum, tasarım ve uygulama sürecini karmaşıktırabilir.

Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

- Kompost tuvaletler
- Yağmur suyu toplama
- Biyogaz üretimi
- Çevre dostu yapı malzemeleri
- Mobil sağlık klinikleri

Görev 9: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- **Su ve sanitasyona ilişkin insan hakları:** Hükümetler, su ve sanitasyonun iyileştirilmesinde insan hakları temelli bir yaklaşım benimsemeli ve kişisel ve evsel kullanım için yeterli, güvenli, kabul edilebilir, fiziksel olarak erişilebilir ve uygun fiyatlı suya erişimi sağlamalıdır.
- **Tuvaleti Yeniden Keşfetme Yarışması:** Gates Vakfı'nın Tuvaleti Yeniden Keşfetme Yarışması gibi girişimler, toplumun ihtiyaçlarını karşılayan ve iklim direncini artıran, uygun fiyatlı ve güvenli sanitasyon çözümleri geliştirmeyi amaçlamaktadır.
- **Sürdürülebilir kalkınma hedefleri:** Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 6.2 gibi küresel hedefler ve Çin'in Tuvalet Devrimi ile Hindistan'ın Swachh Bharat Misyonu gibi ulusal girişimler, güvenli sanitasyonun önemini vurgulamaktadır.

Görev 10: Sınırlamalar veya riskler

Sınırlamalar

- **Kapasite kısıtlamaları:** Taşınabilir tuvaletlerin atık depolama kapasitesi sınırlıdır, bu da özellikle yoğun trafik alanlarında daha sık boşaltma ve bakım gerektirebilir.
- **Aşırı koşullarda performans:** Etkinlikleri, atıkların parçalanmasını ve koku kontrolünü etkileyebilecek sıcaklık, nem ve toprak türü gibi çevresel faktörlere bağlı olarak değişebilir.
- **Kullanıcı eğitimi:** Kullanıcıların sistemleri doğru şekilde kullanmayı ve bakımını yapmayı anlamaları için eğitime ihtiyaçları olabilir; bu da bazı topluluklarda sistemlerin benimsenmesini sınırlandırabilir.
- **İlk maliyetler:** İleri teknolojiler için yapılan ön yatırım, geleneksel tuvaletlere kıyasla daha yüksek olabilir ve bu da düşük gelirli bölgelerde erişimi sınırlandırabilir.
- **Kültürel direnç:** Sanitasyonla ilgili kültürel uygulamalar ve inançlardaki farklılıklar, bu uygulamaların kabul edilmesi ve yaygın olarak benimsenmesi önünde engel teşkil edebilir.

Riskler

- **Sağlık riskleri:** Taşınabilir tuvaletlerin yanlış bakımı veya arızalanması, patojenlere maruz kalma veya koku gibi sağlık tehlikelerine yol açabilir.
- **Çevresel etki:** Sistemler doğru şekilde tasarlanmazsa sızıntıya neden olabilir veya atıkları uygun şekilde arıtamayarak toprak ve su kirliliğine yol açabilir.
- **Yasal düzenlemelere uygunluk:** Yerel sağlık ve güvenlik düzenlemelerine uymak karmaşık olabilir ve bu düzenlemelere uyulmaması yasal sorunlara veya proje gecikmelerine yol açabilir.
- **Vandalizm ve hırsızlık:** Belirli ortamlarda, portatif tuvaletler vandalizme maruz kalabilir ve bu da onarım veya değiştirme için ek maliyet ve kaynak gerektirebilir.

- Kaynakların sürdürülebilirliği: Belirli malzemelere veya teknolojilere bağımlılık, bu kaynaklar kıt hale gelirse veya tedarik zincirleri kesintiye uğrarsa risk oluşturabilir.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 2 – Biyolojikleştirme	BİLGİ Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece "doğadan" tavsiye isteyebilirsiniz. Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Biyolojik modelleri belirleyin: Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin. • Biyolojik ilkeleri anlayın: Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir. • Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin: Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemeyi içerir. GÖREVLER Görev 1 Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletlerle ilgili testi çözün. Görev 2 Sunulan videoda neler gözlemlediniz? Sağlanan kaynaklarda keşfettiğiniz kavramları kullanarak gözlemlerinizi yazın. Video Bağlantısı: Yenilikçi Susuz Tuvaletler: Çevre Dostu Sanitasyona Giden Yol Görev 3

Sorununuzun doğanın bakış açısından ifade edin. Doğanın bu sorunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun.

Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevleri belirleyin.

Görev 5

Tersine işlevi düşünün ve sorunu doğal bir bakış açısıyla tanımlayan soruyu yeniden ifade etmeye çalışın.

Görev 6

Size üç doğal model verilmiştir: termit yuvaları, kaktüs dikenleri veya hayvan burun delikleri. Bir doğal model seçin ve hava akışının nasıl kısıtlandığını veya yönetildiğini bir notta açıklayın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]

[Evapotranspirasyonu keşfedelim]

Bağlam

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

Temel işlevler

- **Su taşınımı:** Evapotranspirasyon, suyun topraktan bitkiye geçmesi ve yapraklardaki stoma deliklerinden dışarı çıkmasını içerir. Bu süreç, temel besin maddelerinin topraktan bitkinin çeşitli kısımlarına taşınmasına yardımcı olur.
- **Soğutma mekanizması:** Su, stoma deliklerinden buharlaşırken bitkiyi soğutur; tıpkı terlemenin insan vücudunu soğutması gibi. Bu, metabolik süreçler için optimum sıcaklıkların korunmasına yardımcı olur.

- **Besin alımı:** Suyun bitki içinden yukarı doğru hareket etmesi, suda çözünmüş besinlerin alınmasına ve dağıtılmasına yardımcı olur. Bu, bitkinin büyümesi ve gelişmesi için çok önemlidir.
- **Su döngüsüne katkı:** Evapotranspirasyon, su buharını atmosfere geri göndererek su döngüsüne katkıda bulunur. Bu süreç, çevrede su dengesinin korunması için gereklidir.

H-P

[Kaynak 2 – H5P Quiz (Soru Seti)]

[Doğru cevap]

Test

Aşağıdaki açıklamalardan hangisi evapotranspirasyon sürecini en iyi şekilde ifade etmektedir?

- a) Bitkilerin yapraklarından su buharının salınması ve topraktan buharlaşması süreci.
- b) Bitkilerin topraktan besin maddelerini emdiği süreç.
- c) Suyun yoğunlaşarak bulut oluşturma süreci.
- d) Hayvanların solunum yoluyla su buharı saldığı süreç.



[Kaynak 3 – Videoya bağlantı]

[Hadi izleyelim]

Ağaçlar, tuvaletlerin "sürdürülebilir süperstarı"na nasıl ilham verdi?

<https://thekidshouldseethis.com/post/how-did-trees-inspire-the-sustainable-superstar-of-toilets>



[Kaynak 4 - Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletlerin geliştirilmesi yenilikçi çözümler sunuyor]

[Belge]

Sanitasyon, halk sağığı ve çevresel sürdürülebilirliğıın kritik bir unsurudur. Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletlerin geliştirilmesi, geleneksel sanitasyon sistemlerinin zorluklarını aşmak için yenilikçi çözümler sunar. İleri teknolojilerden ve sürdürülebilir uygulamalardan ilham alarak, bu tuvaletlerin verimliliğini ve işlevselliğini artırabiliriz.

1. Susuz verimlilik

- **Susuz tuvaletler**, suya ihtiyaç duymadan atıkları yönetmek için gelişmiş sanitasyon sistemlerini kullanır. Bu ilke çeşitli şekillerde uygulanabilir:
- **Kompost tuvaletler**: Bu tuvaletler, atıkları kompost haline getirmek için aerobik ayrıştırma yöntemini kullanır. Tasarım ve malzemeler optimize edilerek, kompost tuvaletler atıkları verimli bir şekilde yönetirken çevresel etkiyi de azaltabilir.
- **Kimyasal tuvaletler**: Kimyasal tuvaletler, atıkları etkisiz hale getirmek ve kokuları kontrol altına almak için kimyasallar kullanır. Tasarım, taşınabilir uygulamalarda güvenli ve etkili atık yönetimi sağlamak üzere geliştirilebilir.
- **Güneş Enerjili Tuvaletler**: Yenilikçi tasarımlar, atıkları işlemek için güneş enerjisini kullanır ve bu da onları uzak veya şebekeden uzak yerler için uygun hale getirir. Güneş enerjili tuvaletler, geleneksel altyapıya bağılı olmayan sürdürülebilir sanitasyon çözümleri sunar.

2. İşlevsellik

Yeterli sanitasyon, kurulumu kolay, sessiz çalışan ve verimli atık yönetimi sağılayan tuvaletler gerektirir. Önemli hususlar şunlardır:

- **Kullanıcı dostu çalışma**: Kullanımı ve bakımı kolay tuvaletler tasarlamak. Temizlenmesi kolay yüzeyler ve sezgisel kontroller gibi özellikler, kullanıcı deneyimini iyileştirebilir.
- **Sessiz çalışma**: Tuvaletlerin, yerleşim alanları ve halka açık etkinlikler dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda rahatsızlık yaratmayacak şekilde sessiz çalışmasını sağılamak.
- **Verimli atık yönetimi**: Atıkları etkili bir şekilde işleyen ve kokuları kontrol eden teknolojilerin kullanılması. Buna, hava akışını artırmak ve hoş olmayan kokuları azaltmak için doğal ilkelerden esinlenen havalandırma sistemleri dahil edilebilir.

ÖĞRENCİ ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve doğru resme tıklar. Platform, öğrencilere cevaplarını (doğru veya yanlış) bildirir ve kişiselleştirilmiş bir mesaj gönderir.

Görev 2

Videoda, bu tuvaletlerin su ihtiyacını ortadan kaldırarak kaynakları koruduğu ve çevresel etkiyi azalttığı için sürdürülebilir sanitasyon çözümlerine nasıl katkıda bulunduğu odaklanıldığı görülüyor. Önemli noktalar arasında tuvaletlerin çevre dostu tasarımı, faydaları ve işlevselliği hakkında uzman görüşleri, gerçek hayattaki uygulama deneyimleri ve su tasarrufu ile çevresel sağlığı teşvik etmenin sürdürülebilirlik açısından faydaları yer alıyor.

Görev 3

Doğa, doğal filtrelemeyi nasıl sağlar?

Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevlerin özeti

- Atık tutma.
- Doğal ayrışma.
- Koku kontrolü.
- Su tasarrufu.
- Taşıma kolaylığı.

Doğadaki bağlamlar

- Sulak alan ekosistemleri.
- Kompostlama sistemleri.

- Bitkilerde su depolama.
- Orman örtüsü.
- Böcek habitatları.

Görev 5

Doğa, doğal süzülme nasıl kısıtlayabilir veya engelleyebilir?

Görev 6

Kaktüs dikenleri

Kaktüs dikenleri, bitkinin etrafındaki hava akışını yönetmede çok önemli bir rol oynar. Rüzgar hızını azaltarak ve gölge sağlayarak bir mikro iklim yaratırlar, bu da buharlaşma yoluyla su kaybını en aza indirmeye yardımcı olur. Bu ilke, güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletlerin tasarımında aşağıdaki şekillerde uygulanabilir:

- **Havalandırma yönetimi:** Kaktüs dikenlerine benzer yapılar kullanılarak, taşınabilir tuvaletlerde hava akış yönetimi iyileştirilebilir. Bu, kokuları azaltmaya ve tuvalet içinde daha konforlu bir ortam sağlamaya yardımcı olabilir.
- **Sıcaklık düzenleme:** Kaktüs dikenlerinin gölgeleme etkisi, özellikle sıcak iklimlerde taşınabilir tuvaletlerin içini daha serin tutan tasarımlara ilham verebilir. Bu, kaktüs dikenlerinin gölgeleme ve hava akışını azaltma özelliklerini taklit eden malzemeler veya yapılar kullanılarak sağlanabilir.
- **Su tasarrufu:** Kaktüs dikenlerinin buharlaşmayı azaltarak su tasarrufuna yardımcı olması gibi, benzer tasarım öğeleri de portatif tuvaletlerde su ihtiyacını en aza indirmeye yardımcı olabilir. Bu, verimli, susuz sanitasyon çözümleri oluşturmada özellikle yararlı olabilir.

BİYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 3 – Keşfet

BİLGİ

Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin.

Biyomimikri bağlamında, “Keşfet” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Doğayı keşfedin:** Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın.
- **İşlevleri belirleyin:** Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın.
- **Bilgi toplayın:** Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın.

GÖREVLER

Görev 1

Sycamore tohumlarıyla aynı işlevlere sahip diğer doğal modelleri araştırın ve tasarım çözümünüze bazı bağlamlar ekleyin.

Görev 2

Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Ders sunumu]

[Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletlerin işlevleri]

Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletler: Modern mühendisliğin harikası

Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletler, sanitasyon teknolojisinde önemli bir ilerlemeyi temsil eder. Tasarımları, suya ihtiyaç duymadan hijyenik ve verimli atık yönetimi sağlamak üzere optimize edilmiştir. Bu tuvaletler, suyun kıt olduğu veya geleneksel sıhhi tesisatın kurulmasının mümkün olmadığı bölgelerde hayati öneme sahiptir.

Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletlerin ayrıntılı işlevleri

1. Verimli atık yönetimi

- **Yenilikçi tasarım:** Bu tuvaletlerin benzersiz yapısı, atıkların etkili bir şekilde ayrıştırılmasını ve muhafaza edilmesini sağlar. Bu tasarım, bulaşma riskini en aza indirir ve atıkların hijyenik bir şekilde yönetilmesini garanti eder.
- **Enerji tasarrufu:** Suyu olan ihtiyacı ortadan kaldıran bu tuvaletler, enerji ve kaynak tasarrufu sağlar, bu da onları uzak veya kaynakların sınırlı olduğu bölgelerde kullanım için ideal hale getirir.

2. Sessiz çalışma

- **Sessiz çalışma:** Bu tuvaletlerin kullanımı sırasında gürültüyü en aza indiren pürüzsüz ve verimli tasarımı sayesinde, çalışma sesleri neredeyse hiç duyulmaz.
- **Gizli atık bertarafı:** Sessiz çalışma, atıkların dikkat çekmeden veya rahatsızlık vermeden gizli bir şekilde yönetilmesini sağlar.

3. Ek bilgiler

- **Çevreye uyum:** Su olmadan çalışabilme özelliği, bu tuvaletlerin çeşitli ortamlara uyum sağlamasına yardımcı olur. Su kaynağının sınırlı olduğu bölgelerde kullanılabilirler ve zorlu koşullarda bile hijyen sağlanır.
- **Biyolojik çeşitliliğe katkı:** Güvenli ve hijyenik atık yönetimi sağlayan bu tuvaletler, ekosistemin sağlığına katkıda bulunur, su kaynaklarının kirlenmesini önlemeye yardımcı olur ve toplumun refahını destekler.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Doğal modeller

1. Sulak alan bitkileri (ör. su kamışı ve saz)

- **İşlev:** Atık tutma ve doğal filtreleme

- **Model:** Sulak alan bitkileri, suyla doymuş ortamlarda gelişir ve kök sistemleri aracılığıyla sudaki kirletici maddeleri filtrelemeye yardımcı olur. Besin maddelerini tutar ve yönetir, bu da onları ekosistem sağlığını korumada etkili kılar.

2. Termit yuvaları

- **İşlev:** Doğal ayrışma ve koku kontrolü
- **Model:** Termit yuvaları, organik maddelerin ayrışmasını destekleyen istikrarlı bir iç ortam sağlar. Yuvalar, sıcaklık ve nemi düzenleyen havalandırma sistemlerine sahiptir; bu da kokuları kontrol etmeye ve ayrışmayı kolaylaştırmaya yardımcı olur.

3. Kompost solucanları (ör. kırmızı solucanlar)

- **İşlev:** Atık ayrıştırma ve besin döngüsü
- **Model:** Bu solucanlar, organik atıkları besin açısından zengin toprağa dönüştürerek kompostlamada çok önemli bir rol oynar. Toprağı kazma davranışları kompostu havalandırarak ayrışmayı teşvik eder ve toprak kalitesini iyileştirir.

4. Sulu bitkiler (ör. aloe vera)

- **İşlev:** Su tasarrufu ve depolama
- **Model:** Sulu bitkiler, yapraklarında su depolar ve bu sayede kurak koşullarda hayatta kalabilirler. Bu uyum stratejisi, su kullanımını en aza indiren ve büyük miktarda su gerektirmeden atıkları etkin bir şekilde yöneten tasarımlara ilham verebilir.

5. Orman ekosistemlerinde besin döngüsü

- **İşlev:** Ayrışma ve toprağın zenginleştirilmesi
- **Model:** Orman ekosistemlerinde ölü bitki materyallerinin ayrışarak toprağı zenginleştirdiğı doğal süreç, atıkları toprağı zenginleştirmek için kullanılabilir kompost haline getiren kompost tuvalet tasarımlarına ilham verebilir.

Görev 2

Biyomimikri alanındaki uzmanlar ve topluluklar

- Çevre bilimi veya biyoloji bölümleri bulunan üniversiteler.

- Araştırma merkezleri.
- Amerika Ekoloji Derneği (ESA).
- Koruma Biyolojisi Derneği.
- Doğa Koruma Derneği.
- ResearchGate.
- Ekoloji konferansları.
- Yerel doğa atölyeleri.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 4 – Özet	BİLGİ Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle, “tasarım stratejileri” olarak yeniden ifade edin. Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • İlkeleri çıkarın: İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir. • Kavramları genelleştirin: Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde genelleştirin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir. • Analoji oluşturma: Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır. GÖREVLER

Görev 1

Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek, akçaağaç tohumunun biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin.

Görev 2

Tasarım için bilgi sağlayabilecek bir şema veya çizim oluşturun ve/veya akçaağaç tohumlarının resimlerini bulun.

Görev 3

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

Görev 4

Bir şema veya çizim oluşturun ve/veya çözümünüzün tasarımına ilişkin görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Güvenli, su kullanmayan ve taşınabilir tuvaletlerin temel işlevleri][H5P Flashcards]

Temel işlevler

- **Su taşınımı:** Evapotranspirasyon, suyun topraktan bitkiye geçip yapraklardaki stoma deliklerinden dışarı çıkmasını içerir. Bu süreç, temel besin maddelerinin topraktan bitkinin çeşitli kısımlarına taşınmasına yardımcı olur.
- **Soğutma mekanizması:** Su, stoma deliklerinden buharlaşırken bitkiyi soğutur; tıpkı terlemenin insan vücudunu soğutması gibi. Bu, metabolik süreçler için optimum sıcaklıkların korunmasına yardımcı olur.
- **Besin alımı:** Suyun bitki içinden yukarı doğru hareket etmesi, suda çözünmüş besinlerin alımını ve dağılımını kolaylaştırır; bu da bitkinin büyümesi ve gelişmesi için çok önemlidir.

- **Su döngüsüne katkı:** Evapotranspirasyon, su buharını atmosfere geri göndererek su döngüsüne katkıda bulunur. Bu süreç, çevrede su dengesinin korunması için gereklidir.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

1. Verimli hava sirkülasyonu

- **Anahtar kelimeler:** Atık ayrıştırma, muhafaza, hijyen, kontaminasyonun en aza indirilmesi
- **Açıklama:** Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletler, yenilikçi atık ayrıştırma ve muhafaza yöntemleri sayesinde verimli atık yönetimini en üst düzeye çıkarmak üzere tasarlanmıştır. Bu tasarım, kontaminasyon risklerini en aza indirir ve hijyenik atık yönetimini sağlar, bu da onu çeşitli ortamlarda kullanım için ideal hale getirir.

2. Çevresel uyum

- **Anahtar kelimeler:** Susuz çalışma, çevreye uyum, kaynakların sınırlı olduğu bölgeler
- **Açıklama:** Su olmadan çalışabilme özelliği, bu tuvaletlerin çeşitli ortamlara, özellikle de su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelere uyum sağlamasına olanak tanır. Bu, zorlu koşullarda bile sanitasyon ve hijyeni garanti eder, bu da onları kaynakların sınırlı olduğu bölgeler için çok yönlü ve vazgeçilmez kılar.

3. Biyolojik çeşitliliğe katkı

- **Anahtar kelimeler:** Biyoçeşitliliğe katkı, ekosistem sağlığı, su kaynağı koruması
- **Açıklama:** Güvenli ve hijyenik atık yönetimi sağlayarak, bu tuvaletler su kaynaklarının kirlenmesini önler ve ekosistemin sağlığını destekler, böylece biyolojik

çeşitliliğin korunmasına ve toplumun refahına katkıda bulunur.

4. Sessiz çalışma

- **Anahtar kelimeler:** Sessiz çalışma, gürültü azaltma, göze çarpmayan çalışma
- **Açıklama:** Bu tuvaletler, sorunsuz ve verimli tasarımları sayesinde neredeyse sessiz çalışır. Kullanım sırasında gürültünün azalması, göze çarpmayan atık yönetimine olanak tanır, rahatsızlığı en aza indirir ve mahremiyeti korur.

Görev 2: Evapotranspirasyon görüntüsü



ChatGPT Görüntüsü 9 Mayıs 2025, 08_52_38

[Ağaçlar, tuvaletlerin "sürdürülebilir süperstarı"na nasıl ilham verdi?](#)

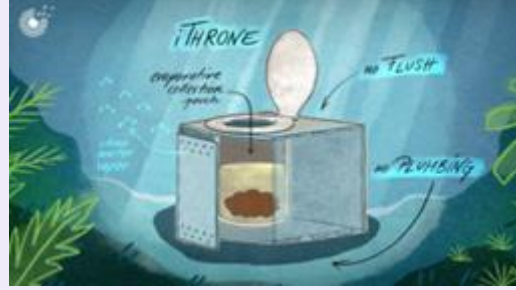
Görev 3

Doğadan ilham alan tasarım stratejileri

- **Atık muhafazası:** Sızıntı ve kokuları önlemek için atıkları güvenli bir şekilde tutan, güvenlik ve hijyeni sağlayan sağlam bir yapı oluşturun.
- **Doğal parçalanma:** Basit ve etkili süreçler kullanarak atıkların zararsız maddelere parçalanmasını teşvik eden bir sistem uygulayın.
- **Koku yönetimi:** Hoş olmayan kokuları etkili bir şekilde kontrol ederken taze havanın dolaşımını sağlayan bir havalandırma sistemi tasarlayın.
- **Su verimliliği:** Çalıştırma için minimum su kullanın veya hiç su kullanmayın, verimliliği en üst düzeye çıkarın ve su kaynaklarına olan bağımlılığı azaltın.

- **Taşınabilirlik:** Tuvaleti hafif ve taşınması kolay hale getirin; böylece etkinlikler, kırsal alanlar veya acil durumlar gibi çeşitli yerlerde hızlı bir şekilde kurulabilmesini sağlayın.

Görev 4: Taşınabilir tuvaletin görüntüsü



<https://thekidshouldseethis.com/post/how-did-trees-inspire-the-sustainable-superstar-of-toilets>

BIYOMİMİK TASARIM

Açıklama

Adım 5 – Taklit Etme

BİLGİ

Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Biyolojik ilkeleri uygulayın:** Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri uygulayın. Bu, doğadan elde edilen bilgileri alıp bunları doğrudan uygulayarak yenilikçi çözümler yaratmayı içerir.
- **Prototip geliştirme:** Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir.
- **Entegrasyon:** Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun.

GÖREVLER

Görev 1

Çözümünüzün tasarımı için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin.

Görev 2

Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın.

Görev 3

Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[HSP Kurs sunumu]

Güvenli, susuz ve taşınabilir tuvaletler tasarlarken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

- **Atık yönetimi:** Tuvaletin atıkları etkili bir şekilde tutmasını ve ayrıştırmasını sağlayarak sürdürülebilirliği ve hijyeni destekleyin. Suya ihtiyaç duymadan atıkları yönetmek için kompostlama veya diğer çevre dostu yöntemleri kullanın.
- **Su verimliliği:** Tuvaleti, su tasarrufu hedeflerine uygun olarak su kullanmadan çalışacak şekilde tasarlayın. Bu özellik, su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgeler için hayati önem taşır ve genel su tüketimini azaltmaya yardımcı olur.
- **Taşınabilirlik:** Çeşitli yerlere kolayca taşınabilen ve kurulabilen bir tuvalet tasarlamaya odaklanın. Bu, hafif malzemeler, kompakt tasarım ve kullanıcı dostu montaj talimatlarını içerir.
- **Güvenlik:** Sağlam yapı, güvenli atık tutma ve kaymaz yüzeyler gibi kullanıcı güvenliğini sağlayan özellikleri dahil edin. Koku birikimini önlemek ve temiz bir ortam sağlamak için havalandırma sistemlerini değerlendirin.
- **Dayanıklılık:** Farklı çevre koşullarına ve sık kullanıma dayanabilecek sağlam malzemeler kullanın. Tuvalet, uzun

ömürlü olacak şekilde tasarlanmalı, böylece değiştirme ihtiyacını azaltmalı ve sürdürülebilirliğe katkıda bulunmalıdır.

- **Kullanım kolaylığı:** Tuvaletin, kurulum, kullanım ve bakım için anlaşılır talimatlarla kullanıcı dostu olmasını sağlayın. Engelli kullanıcılar da dahil olmak üzere tüm kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak erişilebilirlik özellikleri dahil edilmelidir.
- **Çevresel uyumluluk:** Tuvaleti, besin geri dönüşümü ve kaynakların korunması gibi Dünya'nın sistemleriyle uyumlu olacak şekilde tasarlayın. Buna, toprağı zenginleştirmek ve yerel ekosistemleri desteklemek için atıkları komposta dönüştürmek de dahildir.
- **Maliyet etkinliği:** Düşük gelirli bölgelerdeki kullanıcılar da dahil olmak üzere geniş bir kullanıcı kitlesi için uygun fiyatlı ve erişilebilir bir tasarım hedefleyin. İlk maliyetleri ve su kullanımının azalması ve atık yönetiminin sağladığı uzun vadeli tasarrufları göz önünde bulundurun.

Bu özellikleri bir araya getirerek, sürdürülebilirliği ve çevre korumasını teşvik ederken, çeşitli kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayan, güvenli, susuz ve taşınabilir bir tuvalet oluşturabilirsiniz.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVİ

Görev 1

Özellikler

sızıntı ve kokuları önleme, insan atıklarının güvenli bir şekilde depolanması, mikrobiyal süreçler veya kompostlama teknikleri kullanılarak atıkların güvenli bir şekilde ayrıştırılması, yeterli havalandırma ve koku kontrolü, konfor ve hijyenin sağlanması, su kullanımının en aza indirilmesi, kuru veya minimum sifon seçenekleri sunulması, kolay taşıma ve hızlı kurulum.

Fikirler

- Modüler tasarım.
- Biyobozunur malzemeler.
- Kompostlama özelliğinin entegrasyonu.
- Fan veya pasif hava akışı sistemi.

Görev 2

Özellikler

- **Atık muhafazası:** Sızıntı ve kokuları önlemek için güvenli depolama.
- **Doğal ayrışma:** Besin geri dönüşümü için kompostlama mekanizması, sürdürülebilirliği artırmak için biyolojik olarak parçalanabilir malzemeler.
- **Koku yönetimi:** Etkili havalandırma sistemi (pasif veya aktif).
- **Su verimliliği:** Kuru veya minimum sifon seçenekleri.
- **Taşınabilirlik:** Kolay taşıma için hafif, modüler tasarım.
- **Akıllı özellikler:** Atık seviyelerini izlemek için sensörler.

Kullanım Alanları

Altyapısı sınırlı kırsal alanlar, Açık hava etkinlikleri (festivaller, konserler), Afet yardım bölgeleri ve gelişmekte olan kentsel alanlar.

Kısıtlamalar

- **Maliyet:** Özellikle düşük gelirli topluluklar için ilk yatırım sınırlamaları.
- **Bakım:** Kullanıcı eğitimi ve sürekli bakım ihtiyacı.
- **Yasal düzenlemelere uyum:** Yerel sağlık ve güvenlik düzenlemelerine uyum.
- **Çevresel etki:** Malzemelerin ve süreçlerin yerel ekosistemlere zarar vermemesinin sağlanması.

Görev 3

Seçilen fikir

- **Modüler kompost tuvaleti:** Güvenli atık depolama ile kompostlama özelliğini birleştirir. Hafif ve taşınabilir olması sayesinde çeşitli yerlere kolayca kurulabilir.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 6 – Değerlendirme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Değerlendirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: • Performansı değerlendirin: Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımı test etmeyi içerir. • Biyolojik modellerle karşılaştırma: Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarılı bir şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin. • Geri bildirim toplayın: Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir. • Verileri analiz edin: Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın. • Tekrarlayın ve iyileştirin: Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar. GÖREVLER Görev 1 Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya'nın sistemleriyle uyumluluğu açısından değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirin. Görev 2 Uygulanabilir bir çözüm üretmek için gerektiğinde önceki adımları gözden geçirin ve yeniden ele alın.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Tasarım, atıkları etkin bir şekilde yöneterek, sürdürülebilirliği teşvik ederek ve su kullanımını en aza indirerek koruma hedeflerini desteklemesi sayesinde zorluk kriterlerine uygundur. Taşınabilir olması sayesinde çeşitli yerlere kolayca nakledilebilir ve kurulabilir. Tasarım, atıkları komposta dönüştürerek toprağı zenginleştirip yerel ekosistemleri desteklerken, su kullanımını en aza indirip doğal ayrışma süreçlerinden yararlanarak Dünya'nın sistemleriyle uyumludur. Fizibilite değerlendirmeleri, etkili kompostlama ve koku kontrolü için malzeme ve tasarım araştırması gibi teknik unsurları içerir; ancak farklı iklimlerde etkili ayrışmanın sağlanması konusunda potansiyel zorluklar bulunmaktadır. İş modeli hem bireysel tüketicileri hem de kuruluşları hedeflemektedir, ancak başlangıç maliyetleri düşük gelirli bölgelerde erişilebilirliği sınırlandırabilir.

Görev 2

Entegre modüler kompost tuvaleti, ek kompost üniteleri ve farklı boyutlar gibi kullanıcı ihtiyaçlarına ve çevre koşullarına uyarlanabilen modüler bileşenlere sahiptir. Mekanik bileşenler olmadan hava akışını desteklemek ve kokuları kontrol etmek için havalandırma delikleri veya bacalar içeren doğal bir havalandırma sistemi içerir. Tuvalet, zamanla parçalanarak biyolojik olarak parçalanabilir malzemeler kullanarak sürdürülebilirlik hedeflerini destekler. Bakım, eğitim materyalleri ve atık yönetimi için kullanıcı dostu erişim sağlar.

TM10 Doğadan ilham alan çevre dostu kentsel gürültü azaltma

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 1 – Sorunu tanımlayın	BİLGİ Tasarımınızın dünya üzerinde yaratmasını istediğiniz etkiyi, başarısını ölçecek belirli kriterler ve sınırlamalarla birlikte açıkça ifade edin. Biyomimikri bağlamında, "Tanımlama" adımı iki ana görevi içerir: ● Sorunu tanımlayın: Bu, tasarımınızın ne yapması gerektiğini, kimin için ve hangi bağlamda yapması gerektiğini anlamanız gerektiği anlamına gelir. ● Kriterler ve kısıtlamalar: Bunlar, başarılı olup olmayacağınızı değerlendirmenize yardımcı olacak standartlar ve sınırlamalardır. Kriterler arasında maliyet etkinliği, dayanıklılık ve çevre dostu olma gibi faktörler yer alabilir. Kısıtlamalar ise bütçe sınırları, malzeme bulunabilirliği veya yasal gereklilikler gibi unsurlar olabilir.
	GÖREVLER Görev 1 Zorluğu bir soru olarak tanımlayın. Görev 2 Keşif sorularını tanımlayın. Görev 3 Birincil hedefi tanımlayın. Görev 4 Tasarım ihtiyaçlarını tanımlayın. Görev 5 Hedef kitleyi tanımlayın. Görev 6 Uygulama için bağlamı ve konumları veya ortamları tanımlayın.

Görev 7

Başarılı bir sonuca ulaşmayı etkileyebilecek fırsatları ve/veya kısıtlamaları belirleyin.

Görev 8

Diğer çözümler veya zorluklarla olan bağlantıları belirleyin.

Görev 9

Elverişli koşulları, girişimleri veya mevzuatı belirleyin.

Görev 10

Sınırlamaları veya riskleri belirleyin.

Görev 11

Maliyeti belirleyin.

Görev 12

Tanımlama adımı için sonuçlarınızı belirtin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 - HSP Kurs sunumu/Etkileşimli Kitap]

[Zorluğu tanımlayın]

Zorluk

Verilen zorluk, doğanın yönetim yöntemlerinden ilham alarak, kentsel ortamlar için hem etkili hem de çevre dostu bir gürültü azaltma çözümü tasarlamaktır.

Uygulanacak temel kavramlar

- **Doğal ses yönetimi:** Gürültüyü pasif olarak emmek, yaymak veya engellemek için ormanlarda, hayvanların

adaptasyonlarında ve doğal yapılarda gözlemlenen stratejileri kullanın.

- **Entegrasyon:** Tasarımın, çevredeki manzarayı bozmadan parklar, caddeler veya bina cepheleri gibi kentsel ortamlara sorunsuz bir şekilde uyum sağlamasını sağlayın.
- **Basitlik ve sürdürülebilirlik:** Çözüm, güç gerektirmemeli, kurulumu ve bakımı kolay olmalı ve çevre dostu malzemelerden yapılmalıdır.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1: Bir soru olarak meydan okuma

Kentsel gürültü kirliliğini doğal ve sürdürülebilir bir şekilde nasıl azaltabiliriz?

Görev 2: Keşif soruları

Doğa sesi nasıl azaltır, emer veya saptırır?

Hangi organizmalar veya doğal ortamlar gürültüyü azaltmada etkilidir?

Bu stratejiler kentsel ortamlara uyarlanabilir mi?

Görev 3: Birincil hedef

Kentsel gürültüyü en az 20–30 dB azaltırken, aynı zamanda biyolojik çeşitliliği ve estetik değeri artıran pasif, ölçeklenebilir ve çevre dostu bir çözüm oluşturmak.

Görev 4: Tasarım ihtiyaçları

- Kentsel gürültüyü pasif olarak (elektrik veya mekanik sistemler kullanmadan) emmek, saptırmak veya dağıtmak.
- Sürdürülebilir, yerel olarak temin edilebilen malzemeler kullanmak.
- Mevcut kamu altyapısına kolayca entegre edilebilir.
- Bakım gerektirmeyen ve dayanıklı olması.

Görev 5: Hedef kitle

- **Kentsel planlamacılar ve mimarlar:** Bu profesyoneller, şehir manzaralarını tasarlamak ve şekillendirmekle sorumludur. Biyomimikri esinli gürültü azaltma özelliklerini kentsel master planlara, kamu altyapısına ve özel gelişmelere entegre etmek için kilit bir konumdadırlar. Seçimleri, uzun vadeli ses manzaralarını ve çevre kalitesini etkiler.
- **Yerel belediyeler ve kamusal alan tasarımcıları:** Belediye yetkilileri ve teknik departmanlar, yaşanabilir şehirlerin bakımından sorumludur. Kamu bütçelerini yönetir ve altyapı iyileştirmelerini denetlerler. Doğadan ilham alan ses bariyerlerini benimseyerek, kamu sağlığını iyileştirebilir, şikayetleri azaltabilir ve sürdürülebilirlik hedeflerini karşılayabilirken, aynı zamanda yenilikçi bir kentsel yönetim sergileyebilirler.
- **Sivil toplum kuruluşları ve çevre savunuculuğu grupları:** Bu aktörler, çevre sorunları konusunda farkındalık yaratır ve daha sağlıklı, daha yeşil şehirler için savunuculuk yapar. Kampanyalar, hibe başvuruları veya kamu politikası önerileri yoluyla çevre dostu gürültü azaltma önlemlerinin benimsenmesini destekleyebilir veya teşvik edebilirler. Etkileri, toplumsal baskı veya işbirliği yoluyla bu önlemlerin benimsenmesini hızlandırabilir.
- **Gürültüden etkilenen sakinler ve topluluk dernekleri:** Bunlar, gürültü kirliliğinin etkilerini günlük olarak yaşayan son kullanıcılarıdır. İster yoğun trafiğin olduğu yolların yakınındaki yerleşim bölgelerinde, ister şantiyelerin yanındaki okullarda olsun, yaşam kaliteleri etkilenmektedir. Onları tasarım sürecine dahil etmek, çözümlerin gerçek ihtiyaçları karşılamasını ve toplumsal kabul görmesini sağlar.

Görev 6: Bağlam ve uygulamanın yerleri veya ortamları

- **Trafiğin yoğun olduğu caddeler ve kavşaklar:** Bu alanlar, araç motorları, kornalar ve fren seslerinden kaynaklanan sürekli ve yüksek desibelli gürültüden en çok etkilenen yerler arasındadır. Genellikle hem ticari hem de konut mahallelerinden geçtikleri için gürültü azaltma konusunda kilit hedeflerdir. Kaldırımlar, refüjler veya bina cepheleri boyunca doğadan ilham alan ses bariyerleri entegre etmek, yayalar ve yakındaki sakinler için bu gürültüyü hafifletmeye yardımcı olabilir.

- **Ulaşım merkezleri (otobüs/tren istasyonları, havaalanları):** Ulaşım tesisleri, motorlar, seslendirme sistemleri, kalabalıklar ve araç veya uçakların hareketi nedeniyle yüksek ve sürekli sesler üretir. Doğaya dayalı gürültü çözümleri, yolcuların konforunu *artırmak* ve çevredeki toplulukları gürültü yayılmasından korumak için çevre, bekleme alanları veya iç duvarların etrafına kurulabilir.
- **Halka açık parklar, okullar, hastaneler ve yerleşim alanları:** Bu alanların işlevlerini yerine getirebilmesi için sessiz ve sakin ortamlara ihtiyaç vardır. Parklar dinlenmeye, okullar konsantrasyon ve öğrenmeye, hastaneler dinlenmeye ve iyileşmeye, evler ise kişisel refaha yöneliktir. Bu alanlarda katmanlı yeşil duvarlar, ağaç tamponları veya biyolojik ilhamlı ses emici malzemeler kullanmak, sükuneti koruyabilir ve halk sağlığı sonuçlarını iyileştirebilir.
- **İnşaat alanları ve sanayi bölgeleri:** Bu alanlar, ağır makineler, aletler ve devam eden faaliyetler nedeniyle yüksek hacimli, düzensiz gürültünün yoğun olduğu yerlerdir. Baykuş kanatlarından veya yosundan esinlenen hareketli yeşil bariyerler veya dokulu paneller gibi biyomimetik ses yalıtım çözümleri, özellikle çalışmaların uzun vadeli olduğu veya hassas alanlara yakın olduğu durumlarda, gürültünün yakın mahallelere etkisini azaltabilir.

Görev 7: Fırsatlar ve/veya kısıtlamalar

Fırsatlar	Kısıtlamalar
Gürültü kirliliğinin etkileri konusunda halkın farkındalığının artması	Yoğun nüfuslu şehirlerdeki alan kısıtlamaları
Mevcut yeşil altyapı ile entegrasyon	Bütçe kısıtlamaları
Kentsel sürdürülebilirlik politikalarından destek	Farklı ortamlar için modülerlik/uyarlanabilirlik ihtiyacı
Gürültü kirliliğinin etkileri konusunda artan kamu bilinci	Yoğun nüfuslu şehirlerdeki alan kısıtlamaları

Görev 8: Diğer çözümler veya zorluklarla bağlantılar

- Yeşil duvarlar ve kentsel biyolojik çeşitlilik girişimleri.

- Sürdürülebilir mimari ve biyo-bazlı yalıtım.
- Kentsel iklim uyum önlemleri (ısı adaları gibi).

Görev 9: Elverişli koşullar, girişimler veya mevzuat

- Kentsel yeşillendirme hibeleri ve AB yeşil anlaşmaları.
- Gürültü azaltımıyla ilgili halk sağlığı girişimleri.
- Çevre dostu bina yenilemeleri için belediye teşvikleri.

Görev 10: Sınırlamalar veya riskler

- Biyomimikriye yönelik kamuoyunun kabulü veya farkındalığının eksikliği.
- Bakım zorlukları (ör. yeşil duvarların sulanması).
- Kamusal alanlarda vandalizm veya hasar.

Görev 11: Maliyet

- **Temel yaşam bariyeri:** Bitki türüne ve altyapıya bağlı olarak 150–300 €/m².
- **Akustik panel prototipleri:** Doğal elyaf bazlı paneller için birim başına 500–700 €.
- **Kabuk şeklindeki modüler paneller:** Kullanılan malzemeye (ahşap, mantar vb.) bağlı olarak orta seviye.

Görev 12: Sonuçlar

Doğa, ormanlardan tüyler, kabuklar ve yosunlara kadar sesi kontrol etmek ve azaltmak için çok çeşitli pasif, enerjisiz mekanizmalar sunar. Bu biyolojik ilkeleri yeşil altyapıya dönüştürerek, sadece daha sessiz değil, aynı zamanda daha yaşanabilir, dayanıklı ve estetik açıdan hoş şehirler yaratabiliriz. Şu anda önümüzdeki zorluk, bu fikirleri çeşitli kentsel bağlamlara uyarlarken, aynı zamanda uygun maliyet ve etkiyi de korumaktır.

Adım 2 – Biyolojikleştirme

BİLGİ

Tasarım çözümünüzün ele alması gereken temel işlevleri ve bağlamı analiz edin. Bunları biyolojik terimlerle yeniden çerçeveleyin, böylece "doğadan" tavsiye isteyebilirsiniz.

Biyomimikri bağlamında, “Biyolojikleştirme” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **Biyolojik modelleri belirleyin:** Tasarımınızda taklit etmek istediğiniz işlevleri veya özellikleri sergileyen organizmaları, ekosistemleri veya doğal süreçleri araştırın ve belirleyin.
- **Biyolojik ilkeleri anlayın:** Bu biyolojik modelleri etkili kılan temel ilkeleri ve mekanizmaları derinlemesine anlayın. Bu, ilgilendiğiniz organizmaların veya sistemlerin anatomisini, fizyolojisini ve davranışlarını incelemek anlamına gelir.
- **Biyolojik stratejileri çevirin ve zıt işlevleri değerlendirin:** Biyolojik stratejileri, projenize uygulanabilecek tasarım ilkelerine çevirin. Bu, pratik bir bağlamda taklit edilebilecek veya uyarlanabilecek farklı doğal süreçleri belirlemeyi içerir.

GÖREVLER

Görev 1

Ormanların, baykuş tüylerinin ve kabukların gürültüyü nasıl azalttığını okuyun ve testi çözün.

Görev 2

Sunulan videoda ne gözlemlediniz? Sağlanan kaynaklarda keşfettiğiniz kavramları kullanarak gözlemlerinizi yazın.

Görev 3

Sorununuzun doğa açısından ifade edin. Doğanın bunu nasıl çözebileceğini kendinize sorun.

Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevleri belirleyin.

Görev 5

Tersine işlevi düşünün ve sorunu doğal bir bakış açısıyla tanımlayan soruyu yeniden ifade etmeye çalışın.

Görev 6

Size üç doğal model verilmiştir: ormanlar, baykuş tüyleri veya deniz kabukları. Bir doğal model seçin ve sesin nasıl sınırlandırıldığını veya yönetildiğini bir notta açıklayın.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – Etkileşimli Kitap]
[Doğanın ses bariyerlerini keşfedelim]

Bağlam

Doğada ormanlar, hayvanlar ve doğal yapılar sesi azaltmak, emmek veya dağıtmak için yöntemler geliştirmiştir. Ormanlar, yoğun ve katmanlı bitki örtüsünü kullanarak dış gürültüyü azaltır. Baykuşlar, tüylerinin yumuşak ve saçaklı kenarları sayesinde sessizce uçar. Mağaralar ve deniz kabukları, kavisli ve düzensiz şekilleri sayesinde sesi saptırır ve dağıtır. Bu doğal örnekler, enerji veya elektronik cihazlara başvurmadan sesin nasıl kontrol edilebileceğini gösterir.

Doğa sesi nasıl yönetir?

- **Katmanlama:** Ormanlar, sesi hapseden ve dağıtan üst üste binen bitki katmanlarıyla gürültüyü azaltır.
- **Yumuşak doku:** Baykuş tüyleri, uçuş sırasında gürültüyü azaltan kadifemsi yüzeylere ve tırtıklı kenarlara sahiptir.
- **Kavisli şekiller:** Mağaralar ve deniz kabukları, ses dalgalarını farklı yönlerde dağıtır, yankıyı ve yoğunluğu azaltır.

Doğal ses azaltma hakkında ilginç bilgiler

- **Sessiz avcılar olarak baykuşlar:** Kanatları neredeyse hiç ses çıkarmaz, bu da onların duyulmadan avlanmalarını sağlar.
- **Orman akustiği:** Ormanlar, sadece bitki örtüsü sayesinde gürültü seviyelerini birkaç desibel azaltabilir.
- **Yankısız mağaralar:** Mağaralardaki doğal kıvrımlar ve dokular sesi emer ve yankılanmayı önler.

- **Sessiz teknoloji için ilham kaynağı:** Baykuş tüylerinden esinlenen tasarımlar, daha sessiz rüzgar türbinleri ve uçaklarda kullanılır.
- **Sesi engelleyen bitkiler:** Yosun, ağaç kabuğu ve yoğun çalılar, birçok ekosistemde doğal ses emicilerdir.

H-P

[Kaynak 2 – H5P Flash kartları]

[Biliyor muydunuz]

Baykuş tüylerinin uçuş sırasında gürültüyü azaltmak için özel olarak şekillendirildiğini biliyor muydunuz?

Nasıl?

Tüylerin kenarları tırtıklıdır ve yumuşak dokuları hava akışını bölerek türbülansı azaltır, böylece neredeyse hiç ses çıkarmazlar. Bu prensip, daha sessiz fanlar ve türbin kanatları tasarlamak için kullanılmaktadır.

H-P

[Kaynak 3 – H5P Birden fazla etkin nokta bul]

[Küçük kulağımla dinliyorum]

Öğrendiklerinize dayanarak, aşağıdaki resimlerdeki doğal ses yalıtım unsurlarını belirleyebilir misiniz? Yumuşak tüyler, katmanlı yapraklar ve kavisli yüzeyler gibi doğru kısımlara tıklayın.



[Kullanılacak resim]



[Kaynak 4 – Videoya bağlantı]

[Hadi izleyelim]

Bir baykuşun yavaş çekim görüntülerini gösteren bu videoyu izleyin.

https://youtu.be/d_FEaFgJyfA?feature=shared



[Kaynak 5 – Doğal ses emilimi ve yayılımı]
[Belge]

Doğa, sesi yönetmek için hem emilimi hem de yayılımı kullanır. Ormanlar bitkilerle gürültüyü emerken, kavisli kabuklar gürültüyü dağıtır.

1. Katmanlı bitki örtüsü

- Ormanlar ve çalılar, üst üste binen yapraklar ve dallar sayesinde ses seviyesini azaltır.
- Bu kavram, trafik gürültüsünü emmek için yeşil duvarlarda kullanılır.

2. Yumuşak dokular

- Baykuş tüyleri ve yosun titreşimleri hapsedir ve yankıyı azaltır.
- Bunlardan esinlenerek üretilen dokulu malzemeler, iç mekanlarda veya kamusal alanlarda sesi azaltabilir.

3. Kavisli şekiller

- Mağaralar ve deniz kabukları sesi birçok yöne yansıtır.
- Kentsel tasarımda kullanılan kavisli paneller, yankıyı azaltmaya ve sesi hassas alanlardan uzaklaştırmaya yardımcı olur.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[Ortak çalışma alanı]
[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler etkileşimli etkinliğe erişir ve doğru resme tıklar. Platform, öğrencilere cevaplarını (doğru veya yanlış) bildirir ve kişiselleştirilmiş bir mesaj gönderir.

Görev 2

Videoda, baykuşun kanatlarının ses çıkarmadan hareket ettiğini görebiliyorum. Tüylerin kenarları yumuşak ve saçaklıdır, bu da havayı parçalar ve türbülansı azaltır. Baykuşun yapısı, hava içinde sessizce uçmasına ve fark edilmeden kalmasına yardımcı olur.

Görev 3

Doğa, enerji veya makinelere başvurmadan gürültüyü azaltma sorununu nasıl çözebilir?

Görev 4

Doğanın bağlamlarına uygulanabilir temel işlevlerin özeti:

- Ses emilimi: Yosun, ağaç kabuğu.
- Sessiz hareket: Baykuş tüyleri, yarası kanatları.
- Gürültü yayılımı: Orman örtüsü, yaprak kümeleri.
- Saptırma için kavisli şekiller: Deniz kabukları, mağara duvarları.
- Gözenekli yapılar: Mercan, süngerler.
- Doğal yalıtım: Kürk, yuvalar, oyuklar.
- Yüzey dokuları: Pürüzlü yapraklar, yumuşak tüyler.

Doğanın sesi nasıl yönettiğini anlayarak, sessiz, verimli ve çevre dostu olan daha etkili kentsel çözümler geliştirebiliriz.

Görev 5

Doğa, dinamik ortamlarda ses dalgalarını nasıl engelleyebilir, dağıtılabilir veya sönümleyebilir?

Görev 6

Baykuş tüyleri:

- **Yapı ve tasarım:** Baykuş tüyleri yumuşak, kadifemsi bir yüzeye ve tarak benzeri kenarlara sahiptir. Bu özellikler, hava türbülansının yarattığı sesi azaltır.

- **Ses azaltma:** Baykuş uçarken tırtıklı kenarlar havayı parçalar ve yüksek kanat çırpma seslerini önler.
- **Verimlilik:** Bu sessiz uçuş, baykuşun gürültü kontrolü için ek enerji harcamadan avına gizlice yaklaşmasına yardımcı olur.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 3 – Keşfet	BİLGİ Tasarım çözümünüzle aynı işlevlere ve bağlama sahip doğal modeller (organizmalar ve ekosistemler) arayın. Hayatta kalmalarını ve başarılarını destekleyen stratejileri belirleyin. Biyomimikri bağlamında, “Keşfet” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Doğayı keşfedin: Çeşitli ekosistemleri ve organizmaları incelemek için doğal modeller keşfetmeye zaman ayırın. ● İşlevleri belirleyin: Karşılaştığınız tasarım sorununu çözebilecek doğadaki belirli işlevleri veya stratejileri arayın. ● Bilgi toplayın: Bilimsel araştırmalar, vaka çalışmaları ve ilk elden gözlemler dahil olmak üzere, istenen işlevleri sergileyen biyolojik modeller hakkında ayrıntılı bilgiler toplayın. GÖREVLER Görev 1 Sycamore tohumlarıyla aynı işlevlere sahip diğer doğal modelleri araştırın ve tasarım çözümünüze bazı bağlamlar ekleyin. Görev 2 Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin. ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR  [Kaynak 1 – Ders sunumu] [Doğanın Ses Engellerinin İşlevleri] Doğadaki birçok organizma ve ekosistem, sesi yönetmek ve azaltmak için pasif yöntemler geliştirmiştir. Ormanlar, gürültüyü emmek ve yaymak için yoğun bitki örtüsü katmanlarını kullanır. Baykuşlar, neredeyse sessiz uçmalarını sağlayan tüy yapılarına sahiptir. Mağaralar veya kabuklar gibi doğal oluşumlardaki kavisli yüzeyler, ses dalgalarını dağıtır ve yoğunluklarını azaltır. Bu doğal özellikler, kentsel alanlarda daha sessiz ortamlar yaratmak için ilham kaynağı olur. Doğanın ses yönetim sistemlerinin ayrıntılı işlevleri

1. Ses emilimi

- **Doğal yalıtım:** Yosun, ağaç kabuğu ve yaprak örtüsü, yumuşak ve gözenekli dokularında titreşimleri hapsederek sesi emer.
- **Enerjiye ihtiyaç duymayan tamponlama:** Bu malzemeler, güç veya makineye ihtiyaç duymadan sesi azaltır ve sessiz alanlar için sürdürülebilir bir çözüm sunar.

2. Sessiz çalışma

- **Yapı sayesinde gürültü azaltma:** Baykuş tüyleri yumuşak ve saçaklıdır, bu da uçuş sırasında türbülansı ve gürültüyü azaltır.
- **Gizlilik adaptasyonu:** Bu sessiz hareket, baykuşların fark edilmeden etkili bir şekilde avlanmalarını sağlar ve sadece şeklin bile sesi nasıl azaltabileceğini gösterir.

3. Ek bilgiler

- **Çevre koruma:** Doğal ses bariyerleri, avlanmak veya yuva yapmak için sessizliğe ihtiyaç duyan türleri korur.
- **Biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi:** Gürültüyü azaltarak, ekosistemler hayvanların davranış kalıplarını korumaya yardımcı olur ve tüm canlılar için daha sağlıklı ortamlar yaratır.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Baykuş tüyleri ve orman bitki örtüsünün işlevlerine uyan diğer doğal modelleri araştırın ve tasarım çözümünüzde bunlara uygun bir bağlam uygulayın.

- **Baykuş tüyleri:** Yumuşak ve tırtıklı yapıları sayesinde türbülansı azaltır ve sessiz hareket etmeyi sağlar.
- **Yosun ve ağaç kabuğu:** Ormanlarda sesi doğal olarak emen yoğun, lifli ve gözenekli malzemelerdir.

- **Deniz kabukları ve mağaralar:** Kavisli yüzeyleri sesi dağıtır, yankıları ve yankılanmayı azaltır.
- **Fil kulakları:** Kalın ve esnek olan bu kulaklar, doğal yalıtım sağlar ve ses ile ısıyı kontrol eder.
- **Yuvalar ve barınaklar:** Sessizlik için inşa edilmiş olup, yumuşak malzemeler ve yapısal katmanlar kullanarak sakin ortamlar yaratırlar.

Görev 2

Biyomimikri alanındaki uzmanları ve toplulukları belirleyin.

1. Uzmanlar

a. Üniversiteler ve araştırma kurumları, örneğin

- Groningen Üniversitesi – Akustik Ekoloji ve Çevre Psikolojisi.
- Freiburg Üniversitesi – Orman Bilimleri Enstitüsü.

b. Örnek olarak belirli uzmanlar

- Julian Treasure – Kentsel ses manzaraları üzerine yaptığı araştırmalarla tanınan ses uzmanı.
- Janine Benyus – Biyomimikri öncüsü ve biyolog.
- Trevor Cox – Salford Üniversitesi'nde akustik profesörü.

c. Meslek kuruluşları, örneğin

- Biyomimikri Enstitüsü – Gürültü ile ilgili doğaya dayalı tasarım uzmanları.
- Akustik Enstitüsü (İngiltere) – Ses ve çevresel gürültü üzerine odaklanmıştır.
- Ekolojik Akustik Araştırma Örgütü (EARO)

d. Uzmanlık dergileri ve yayınlar

- Bioacoustics: Uluslararası Hayvan Sesleri ve Kayıtları Dergisi.
- Kentsel Ormancılık ve Kentsel Yeşillendirme – Bitki örtüsü ve kentsel çevre üzerine araştırmalar.
- Toplam Çevre Bilimi.

2. Topluluklar

a. Çevrimiçi forumlar ve sosyal medya

- Reddit: r/urbanplanning, r/biomimicry, r/acoustics.
- LinkedIn Grupları: “Doğadan İlham Alan Kentsel Tasarım”, “Eko-Akustik Tasarım”.

b. Konferanslar ve atölye çalışmaları

- Biyomimikri Küresel Tasarım Yarışması.
- Kentsel Ses Sempozyumu.
- Uluslararası Akustik Kongresi (ICA).

c. Akademik ve mesleki dernekler

- Uluslararası Ekoakustik Derneği.
- Avrupa Akustik Derneği (EAA).
- Amerikan Mimarlar Enstitüsü (AIA) – Sürdürülebilir tasarım bölümleri.

d. Yerel doğa sever gruplar

- Kentsel ormancılık merkezleri.
- Bölgesel botanik bahçeleri ve ekoloji dernekleri.

e. Çevrimiçi topluluklar ve platformlar

- ResearchGate – Kentsel gürültü, biyoakustik ve ses ekolojisi konularında arama yapın.
- Academia.edu – Çevresel akustik ve biyomimikri alanındaki araştırmacıları takip edin.

BIYOMİMİKİRİ TASARIM

Açıklama

Adım 4 – Özet

BİLGİ

Biyolojik stratejileri başarılı kılan temel özellikleri veya mekanizmaları dikkatlice inceleyin. Bunları biyolojik olmayan terimlerle, “tasarım stratejileri” olarak yeniden ifade edin.

Biyomimikri bağlamında, “Özet” adımı aşağıdaki görevleri içerir:

- **İlkeleri çıkarın:** İncelediğiniz biyolojik modelden temel ilkeleri ve stratejileri belirleyin ve çıkarın. Bu, bu doğal çözümleri etkili kılan temel işlevleri ve mekanizmaları anlamak anlamına gelir.
- **Kavramları genişletin:** Bu biyolojik ilkeleri, çok çeşitli tasarım zorluklarına uygulanabilecek şekilde genişletin. Bu, belirli biyolojik stratejileri, belirli bir organizma veya ekosistemle bağlantılı olmayan daha geniş tasarım kavramlarına dönüştürmeyi içerir.
- **Analoji oluşturma:** Biyolojik ilkeleri insan tasarım zorluklarıyla ilişkilendiren analogiler geliştirin. Bu analogiler, doğa ile teknoloji arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olur ve doğal stratejilerin insan yapımı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır.

GÖREVLER

Görev 1

Sunulan temel işlevden yola çıkarak, işlevi tanımlayıp ilgili anahtar kelimeleri belirleyerek, akçaağaç tohumunun biyolojik stratejisinin temel unsurlarını özetleyin.

Görev 2

Tasarımı destekleyecek bir şema/çizim oluşturun ve/veya Sycamore tohumlarının resimlerini bulun.

Görev 3

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

Görev 4

Çözümünüzün tasarımına ilişkin bir şema/çizim oluşturun ve/veya görseller bulun.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR

Temel işlevler

- **Verimli hava sirkülasyonu:** Minimum enerji ve daha az gürültü ile düzgün ve verimli hava hareketi sağlar
- **Otorotasyon:** Tohum kabuğunun havada daha uzun süre kalmasını ve daha uzun mesafeler kat etmesini sağlar.
- **Kavisli şekil:** Tohum kabuğunun otorotasyonunu kolaylaştırır.
- **Ağırlık ve kanat uzunluğu dengesi:** Serbest düşüş sırasında düzgün otorotasyon sağlar.

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1**1. Ses emilimi**

- **Anahtar kelimeler:** Gözenekli, yumuşak doku, titreşim sönümlleme.
- **Açıklama:** Yosun ve ağaç kabuğu gibi doğal malzemeler, lifli ve süngerimsi yapıları içinde titreşimleri hapsederek sesi emer. Bu yumuşak dokular ses yansımalarını azaltarak ortamı daha sessiz hale getirir.

2. Sessiz hareket

- **Anahtar kelimeler:** Tırtıklı kenarlar, hava akımı bozulması, sessiz uçuş.
- **Açıklama:** Baykuş tüyleri saçaklı ve yumuşaktır, bu da türbülansı azaltır ve uçuş sırasında sesi bastırır. Bu doğal adaptasyon, hareket halindeki gürültüyü en aza indirir ve daha sessiz yüzeyler için ilham kaynağı olur.

3. Ses yayılımı için kavisli şekil

- **Anahtar kelimeler:** Düzensiz form, dalga saptırma, yankı azaltma.
- **Açıklama:** Deniz kabukları veya mağaralar gibi doğal şekiller, ses dalgalarını birçok yöne yansıtır. Bu, yankıyı azaltır ve sesin tek bir noktada yoğunlaşmasını önler.

4. Katmanlı yapı

- **Anahtar kelimeler:** Yoğunluk, üst üste binen yüzeyler, tampon bölgeler.
- **Açıklama:** Ormanlar, gürültüyü kırmak ve emmek için çok sayıda yaprak ve dal katmanını kullanır. Bu yapının karmaşıklığı, sesi etkili ve tutarlı bir şekilde sönümler.

Görev 2: Akçaağaç tohumunun görüntüsü



Telif Hakkı ©Greenmood

Görev 3

- **Ses emilimi:** Kentsel gürültüyü etkili bir şekilde emmek için geri dönüştürülmüş mantar, kenevir veya yosun panelleri gibi yumuşak, gözenekli malzemeler kullanın.
- **Yayılma:** Sesi birçok yöne dağıtmak ve yankıyı azaltmak için kavisli veya düzensiz yüzeyler kullanın.
- **Sessiz malzemeler:** Türbülansı ve ses yansımasını azaltmak için katmanlı ve dokulu, baykuş tüylerinden esinlenerek tasarlanmış yüzeyler kullanın.

- **Katmanlı tasarım:** Orman kanopilerinin tamponlama etkisini taklit etmek için bitki örtüsü veya modüler katmanlar ekleyin.

Görev 4: Bir fanın görüntüsü



Mimar Marika Shiori-Clark tarafından Northeast Ohio Regional Sewer District için Ohio, Cleveland'da tasarlanan Florafelt Pockets Living Wall'un fotoğrafı. (<https://www.plantsonwalls.com/blog/living-walls-absorb-noise-outperform-most-materials/>)

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 5 – Taklit Etme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, “Taklit Etme” adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Biyolojik ilkeleri uygulayın: Tasarımınıza özetlediğiniz biyolojik stratejileri ve ilkeleri uygulayın. Bu, doğadan elde edilen bilgileri alıp bunları doğrudan uygulayarak yenilikçi çözümler yaratmayı içerir. ● Prototip geliştirme: Biyomimetik ilkeleri içeren prototipler geliştirin. Bu, doğal stratejilerin pratik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini gösteren modeller veya örnekler oluşturmayı içerir. ● Entegrasyon: Biyomimetik tasarımı nihai ürüne veya sisteme entegre edin, doğal stratejilerin sorunsuz bir şekilde dahil edildiğinden ve tasarımın gerekli tüm kriterleri ve kısıtlamaları karşıladığından emin olun. GÖREVLER Görev 1

Pratik örneği yapın ve bulgularınızı not edin.

Görev 2

Çözümünüzü tasarlamak için mümkün olduğunca çok sayıda fikir belirleyin.

Görev 3

Fikirlerinizi özellikler, bağlam ve kısıtlamaları içeren kategorilere ayırın.

Görev 4

Çözümünüze en uygun tasarım konseptini (fikirleri) seçin.

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİLERE SAĞLADIĞI KAYNAKLAR



[Kaynak 1 – İnceleyin]

[H5P Kurs sunumu]

Doğal sistemlerden esinlenerek bir gürültü azaltma çözümü tasarlarlarken, fikirlerinizi yönlendirmek için aşağıdaki temel özellikleri göz önünde bulundurun:

- **Pasif ses emilimi:** Ormanlar ve yosunlu ortamlar, mekanik sistemlere ihtiyaç duymadan sesi doğal olarak emer. Tasarımınız, ses dalgalarını doğal olarak hapseden veya sönümleyen malzemeler veya yapılar kullanarak bu pasif yaklaşımı taklit etmeyi amaçlamalıdır.
- **Şekil yoluyla gürültü yayılımı:** Deniz kabukları veya mağaralar gibi doğadaki kavisli yüzeyler, sesi çeşitli yönlere dağıtır. Kentsel ortamlarda yankıları ve yoğun gürültüyü azaltmak için tasarımınıza benzer formlar ekleyin.
- **Malzeme optimizasyonu:** Tüpler veya ağaç kabuğu gibi doğal malzemeler, yumuşaklık ve dayanıklılık arasında denge sağlar. Gürültüyü azaltmada etkili, aynı zamanda kurulumu ve bakımı kolay, hafif, dayanıklı ve gözenekli malzemeler seçin.
- **Sürdürülebilir inşaat:** Doğa, mevcut olanlarla verimli bir şekilde inşa eder. Ürünün yaşam döngüsü boyunca çevresel

etkiyi en aza indirmek için geri dönüştürülmüş, biyolojik olarak parçalanabilir veya bitki bazlı malzemeler kullanın.

[Kaynak 2 – Ses Yayılımı ve Emilimi Deneyi]



[Belge]

Doğadan ilham alan gürültü tamponlama deneyi

Malzemeler

karton, kumaş, sünger, bitki yaprakları (isteğe bağlı), plastik bardak ve bir ses kaynağı (telefon veya hoparlör gibi).

Talimatlar: Farklı malzemeler kullanarak küçük paneller oluşturun. Her bir paneli bir ses kaynağı ile bir desibel ölçer veya ses ölçüm uygulaması yüklü bir akıllı telefon arasına yerleştirin.

Araştırma fikirleri

1. Malzeme karşılaştırması

- Sünger, mantar, kumaş ve plastik gibi çeşitli malzemeler kullanarak paneller oluşturun.
- Her birinin arkasındaki ses seviyesini nasıl etkilediğini ölçün.
- Hangi malzemelerin sesi en fazla emdiğini veya engellediğini kaydedin.

2. Şekil çeşitliliği

- Hoparlörün önüne kavisli yüzeyler yerleştirmeyi deneyin.
- Şeklin sesi nasıl yönlendirdiğini veya dağıttığını gözlemleyin.
- Hem iç hem de dış mekan ortamlarını test edin.

ÖĞRENCİLERİN ÖDEVİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Öğrenciler bulgularını verilen kayıt kağıdına yazsınlar.

Görev 2

Fikirler

- Katmanlı bitkilerden oluşan dikey yeşil duvarlar.
- Sesi dağıtan kavisli ahşap veya kil paneller.
- Mantar veya kenevir kullanılan modüler ses emici paneller.
- Baykuş tüylerinin yapısından esinlenerek tasarlanmış ses bariyerleri.
- Yosun veya ağaç kabuğu gibi gözenekli yüzeylere sahip paneller.
- Geri dönüştürülmüş tekstil bazlı akustik perdeler.
- Yumuşak ses emici yüzeyler içeren kentsel banklar veya barınaklar.
- Ses yayılımı için şekillendirilmiş formlarla birleştirilmiş doğal malzemeler.

Görev 3

1. Pasif ses emilimi

- **Yüzey tasarımı:** Yosun panelleri veya mantar kompozitleri gibi yumuşak, dokulu malzemeler kullanın.
- **Malzeme katmanlaması:** Titreşimleri hapsetmek ve emmek için birden fazla doğal katman kullanın.
- **Yerleştirme:** Elemanları ses yansımalarının en yüksek olduğu yerlere (ör. duvarlar, yolların yakınında) yerleştirin.

2. Doğal şekillerle gürültünün yayılması

- **Form:** Ses dalgalarını dağıtmak için kavisli veya düzensiz şekiller kullanın.
- **Yüzey dokusu:** Sesi bozmak için ağaç kabuğu veya tüyler gibi doğal yüzeyleri taklit edin.

- **Yapı:** Sesi sönümlemek ve saptırmak için sert kabukları ve yumuşak iç kısımları birleştirin.

3. Malzeme optimizasyonu

- **Doğal kompozitler:** Kenevir betonu veya bambu gibi hafif ancak yoğun malzemeler kullanın.
- **Dayanıklılık:** Hava koşullarına dayanıklı bitki bazlı veya biyolojik olarak parçalanabilir malzemeler seçin.
- **Çift işlev:** Akustik kullanımı estetik veya gölgeleme değeri ile birleştirin.

4. Sürdürülebilir malzemeler

- **Çevre dostu kaynak kullanımı:** Geri dönüştürülmüş ahşap, mantar, yün veya doğal lifler kullanın.
- **Düşük etki yaratan üretim:** Emisyonları en aza indiren üretim yöntemlerini tercih edin.
- **Kullanım ömrü sonu:** Malzemelerin kullanımdan sonra yeniden kullanılabilmesini veya kompostlanabilmesini sağlayın.

Bağlam

- **Kentsel ortamlar:** Çözüm, kamusal alanlarda, parklarda, bina cephelerinde veya ulaşım duraklarında işe yaramalıdır.

Kısıtlamalar

- **Alan ve bütçe:** Çözümler, yoğun şehir manzaralarına uymalı ve kamu kullanımı için uygun maliyetli olmalıdır.

Görev 4

Baykuş tüylerinin sessiz akışından ve ormanların tamponlama etkisinden ilham alarak, kentsel gürültüyü emen ve dağıtan, geri dönüştürülmüş malzemeler ve kavisli formlar kullanılarak modüler yeşil paneller tasarlayın.

Deneyden alınan ilham

- **Malzeme:** Yumuşak kağıdın titreşimi sönümlediği gibi, yumuşak, bitki bazlı katmanlar kullanın.
- **Şekil:** Akustik testte olduğu gibi kavisli kenarlar, yankıyı ve sesin yönünü azaltır.
- **Çevre dostu düşünce:** Basit, düşük teknoloji tasarımlar, doğaya dayalı malzemelerin karmaşık sorunları nasıl çözebileceğini gösterir.

BİYOMİMİK TASARIM	Açıklama
Adım 6 - Değerlendirme	BİLGİ Biyomimikri bağlamında, "Değerlendirme" adımı aşağıdaki görevleri içerir: ● Performansı değerlendirin: Biyomimetik tasarımınızın performansını, daha önce tanımlanan kriterler ve kısıtlamalar ışığında değerlendirin. Bu, tasarımın istenen etki ve işlevsel gereksinimleri ne kadar iyi karşıladığını görmek için tasarımı test etmeyi içerir. ● Biyolojik modellerle karşılaştırma: Tasarımınızın etkinliğini, ona ilham veren biyolojik modellerle karşılaştırın ve tasarımın doğal stratejileri başarılı bir şekilde taklit edip etmediğini ve benzer sonuçlar elde edip etmediğini belirleyin. ● Geri bildirim toplayın: Tasarımın gerçek dünya koşullarında ne kadar iyi performans gösterdiğini anlamak için kullanıcılardan, paydaşlardan ve uzmanlardan geri bildirim toplayın. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için çok önemlidir. ● Verileri analiz edin: Tasarımdaki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için testler ve geri bildirimler sırasında toplanan verileri analiz edin. Tasarımın daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilecek kalıpları ve içgörülerini arayın. ● Tekrarlayın ve iyileştirin: Değerlendirmeye dayanarak, tasarımda gerekli ayarlamaları ve iyileştirmeleri yapın. Bu yinelemeli süreç, nihai ürünün performans ve sürdürülebilirlik açısından optimize edilmesini sağlar. GÖREVLER

Görev 1

Tasarım konseptini, tasarım zorluğunun kriterleri ve kısıtlamalarıyla uyumu ve Dünya'nın sistemleriyle uyumluluğu açısından değerlendirin. Hem teknik hem de iş modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirin.

Görev 2

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

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



[İşbirliği alanı]

[Notlarınızı alın]

Görev 1

Doğadan ilham alan kentsel gürültü bariyerinin tasarım konseptleri, pasif ses azaltma, kamusal alanlara görsel entegrasyon, doğal malzemelerin kullanımı ve çevresel sürdürülebilirlik gibi kriterlerle uyumludur.

Bu tür bir tasarım, enerji tüketimi olmadan gürültü kirliliğini azaltarak ve biyolojik çeşitliliği teşvik ederek Dünya'nın sistemleriyle uyumludur. Teknik ve iş modelleri uygulanabilir olmakla birlikte, kentsel alan kısıtlamaları ve farkındalık yaratma çalışmaları uygulamayı etkileyebilir. Çözüm, sağlıklı, sürdürülebilir ve yaşanabilir şehirlere yönelik artan ihtiyaca uygundur.

Görev 2

Her bir tasarım konseptinin gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi ile gürültü bariyeri, tanımlanan kriterleri daha iyi karşılayabilir ve etkili ses emilimi, doğal entegrasyon ve ekolojik değer sağlayabilir. Güncellenen yaklaşım, modüler seçenekler ve yerel kaynaklı malzemelerin kullanımıyla uygulanabilirliği artırır. Bağlama uygun şekilde uyarlanması ve sürdürülebilirliğe açık bir şekilde odaklanmasıyla, nihai çözüm kentsel ortamlarda gürültü kontrolü için pratik ve çevre dostu bir yenilik olarak konumlanabilir.