



Biomimicry Design for Sustainability Skills in VET

Biomimicria - Metodologia de design pentru competențe sustenabile în învățământul profesional și tehnic (VET)

KA220-VET-00620D4B

KA220-VET - Parteneriate de cooperare în educația și formarea profesională

WP3 Module de formare privind procesul de proiectare prin Biomimicrie

D3.2 Module de instruire



Informații document	
Proiect	2023-1-EL01-KA220-VET-000158477
Livrabil	D3.2 Module de instruire
Nivel de diseminare	Public
Data	09.05.2025
Versiune document	1
Status	Final
Licență	CC-BY-NC-ND
Autori	Ioana Stefan, ATS Anca Georghe, ATS Antoniou Stefan, ATS
Evaluatori	Hariklia Tsalapatas, Universitatea din Tesalia

Contribuitori

Christina Taka, Universitatea din Tesalia

Olivier Heidmann, Universitatea din Tesalia

Nadia Vlachoutsou, Universitatea din Tesalia

Konstantinos Katsimentes, Universitatea din Tesalia

Sotiris Evaggelou, Universitatea din Tesalia

Apostolos Fotopoulos, Universitatea din Tesalia

Ahu Simsek, Colegiul Anatolian Vocațional și Tehnic Yakacık

Stella Regolli, Etudes et Chantiers Corsica ILE

Laura Trevisian, INFODEF

Maria Fernandez, INFODEF

Carlos Vaz de Carvalho, Virtual Campus

Marlene Faria, Virtual Campus

Cuprins

1. Introducere.....	5
2. Scop și relevanță	6
3. Descrierea modulelor de formare.....	7
3.1. TM01 Ventilator de tavan cu eficiență ridicată, inspirat de aerodinamica semințelor de sicomor	7
3.2. TM02 Costum de baie inspirat de pielea de rechin pentru reducerea rezistenței la apă	7
3.3. TM03 Colectarea eficientă a apei în medii aride, inspirată de gândacul din Deșertul Namib	8
3.4. TM04 Benzi rutiere reflectorizante inspirate de ochii de pisică.....	8
3.5. TM05 Încălțăminte biodegradabilă realizată din materiale inspirate de alge ..	9
3.6. TM06 Tunelurile mușuroaielor de termite și designul clădirilor cu sisteme de răcire și ventilație eficiente.....	9
3.7. TM07 Proiectarea unei rețele de metrou mai puțin predispusă la perturbări, inspirată de comportamentul adaptiv al mușegaiului slime	10
3.8. TM08 Trenuri de pasageri de mare viteză mai silențioase, inspirate de pescărașul albastru, bufnița și pinguinul Adélie	10
3.9. TM 09 Toalete portabile, sigure și fără apă	11
3.10. TM10 Reducere ecologică a zgomotului urban inspirată de natură.....	11
4. Concluzii	13
Anexe	14

1. Introducere

Proiectul Let's Mimic a dezvoltat module inovatoare de instruire concepute pentru a îmbunătăți competențele legate de sustenabilitate ale cursanților din învățământul profesional și tehnic (VET). Aceste module sprijină adoptarea procesului de design în biomimicrie, ghidând cele șase etape de bază ale metodologiei Biomimicriei: DEFINIRE, BIOLOGIZARE, DESCOPERIRE, ABSTRACTIZARE, SIMULARE și EVALUARE. Fiecare modul este conceput pentru a oferi o experiență de învățare structurată și practică.

Modulele de instruire privind Procesul de Design în Biomimicrie urmăresc să introducă cursanții VET cu vârste între 14 și 16 ani în domeniul inovator al Biomimicriei. Biomimicria implică învățarea din strategiile naturii și imitarea acestora pentru a rezolva provocări umane într-un mod sustenabil. Aceste module oferă un cadru cuprinzător prin care cursanții pot explora și aplica principiile Biomimicriei. Dezvoltarea modulelor este ghidată de cadrul definit în WP2, asigurând o experiență de învățare coerentă și eficientă.

Scopul principal al acestor module de instruire este promovarea competențelor de sustenabilitate în rândul cursanților VET. Prin implicarea în procesul de design în Biomimicrie, cursanții vor dezvolta o înțelegere mai profundă a modului în care soluțiile inspirate de natură pot aborda provocările de mediu și sociale. Modulele urmăresc să stimuleze gândirea critică, creativitatea și abilitățile de rezolvare a problemelor, competențe esențiale ale secolului XXI. În plus, modulele sprijină învățarea bazată pe probleme, încurajând cursanții să lucreze la proiecte reale care aplică principiile Biomimicriei.

2. Scop și relevanță

Modulele de instruire sunt concepute pentru a atinge obiective specifice care sporesc competențele legate de sustenabilitate ale elevilor din învățământul profesional și tehnic (VET). Aceste module sunt structurate pe baza celor șase etape ale procesului de design în Biomimicrie: DEFINIRE, BIOLOGIZARE, DESCOPERIRE, ABSTRACTIZARE, SIMULARE și EVALUARE. Fiecare etapă este integrată în experiența de învățare pentru a asigura o înțelegere completă și o aplicare practică a principiilor Biomimicrie.

Modulele de instruire urmăresc atingerea următoarelor obiective:

- **Înțelegerea Biomimicriei:** Să ofere cursanților cunoștințe fundamentale despre Biomimicrie și importanța acesteia în promovarea sustenabilității.
- **Explorarea strategiilor naturii:** Să permită cursanților să investigheze și să analizeze diverse strategii naturale și aplicabilitatea lor în design și tehnologie.
- **Aplicarea principiilor Biomimicriei:** Să ghideze cursanții prin cei șase pași ai procesului de proiectare în Biomimicrie, facilitând experiența practică și aplicarea concretă.
- **Dezvoltarea competențelor secolului XXI:** Să stimuleze gândirea critică, creativitatea, colaborarea și abilitățile de comunicare prin proiecte de învățare bazată pe probleme și proiecte bazate pe Biomimicrie.
- **Promovarea conștientizării mediului:** Să crească gradul de conștientizare asupra problemelor de mediu și asupra importanței soluțiilor sustenabile inspirate din natură.

3. Descrierea modulelor de formare

3.1. TM01 Ventilator de tavan cu eficiență ridicată, inspirat de aerodinamica semințelor de sicomor

Acest exemplu ilustrează proiectarea unui ventilator de tavan care îmbină estetica modernă cu o eficiență aerodinamică ridicată. Conceptul este inspirat din natură, în special din modul unic în care semințele de sicomor se rotesc și se deplasează prin aer.

Acest modul de formare include 30 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 12 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 6 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 4 documente, 6 H5P-uri și 1 videoclip.

3.2. TM02 Costum de baie inspirat de pielea de rechin pentru reducerea rezistenței la apă

Acest exemplu prezintă un costum de baie inspirat din natură, conceput pentru a reduce frecarea cu apa și pentru a permite înotătorilor să atingă viteze mai mari cu un efort minim. Designul său se bazează pe structura specială a pielii de rechin, cunoscută pentru proprietățile sale hidrodinamice remarcabile.

Acest modul de formare include 28 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 12 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 4 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 1 document și 14 H5P-uri.

3.3. TM03 Colectarea eficientă a apei în medii aride, inspirată de gândacul din Deșertul Namib

Acest exemplu prezintă proiectarea unui sistem scalabil de colectare și stocare a apei în medii aride, inspirat din natură, mai exact din comportamentul gândacului din Deșertul Namib, care poate condensa și colecta picături de apă din ceață.

Acest modul de formare include 30 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 12 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 6 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 3 documente, 5 H5P-uri și 1 videoclip.

3.4. TM04 Benzi rutiere reflectorizante inspirate de ochii de pisică

Acest exemplu prezintă benzile reflectorizante pentru drumuri, care îmbină aspectul estetic cu o eficiență ridicată. Designul lor este inspirat din natură, mai exact din proprietățile unice ale ochilor de pisică, care reflectă lumina și par să strălucească în întuneric.

Acest modul de formare include 27 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 10 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 5 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 3 documente, 6 H5P-uri și 1 videoclip.

3.5. TM05 Încălțăminte biodegradabilă realizată din materiale inspirate de alge

Acest exemplu descrie proiectarea unei încălțăminte care îmbină atractivitatea estetică cu sustenabilitatea, inspirându-se din natură, mai exact din proprietățile biodegradabile ale algelor.

Acest modul de formare include 27 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 10 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 5 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 3 documente, 6 H5P-uri și 1 videoclip.

3.6. TM06 Tunelurile mușuroaielor de termite și designul clădirilor cu sisteme de răcire și ventilație eficiente

Acest exemplu descrie designul unui sistem de ventilație pentru clădiri, care îmbină eficiența și sustenabilitatea. Conceptul este inspirat din natură, mai exact din structura și mecanismele de răcire naturală ale mușuroaielor de termite.

Acest modul de formare include 26 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 8 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 6 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 1 document, 6 H5P-uri și 1 videoclip.

3.7. TM07 Proiectarea unei rețele de metrou mai puțin predispusă la perturbări, inspirată de comportamentul adaptiv al mucegaiului slime

Acest exemplu descrie designul unei rețele de cale ferată sau metrou care îmbină eficiența costurilor, descentralizarea, reziliența și scalabilitatea. Conceptul este inspirat din natură, mai exact din modul ingenios în care mucegaiul slime își formează rute optime atunci când caută hrană.

Acest modul de formare include 27 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 10 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 5 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 2 documente, 6 H5P-uri și 1 videoclip.

3.8. TM08 Trenuri de pasageri de mare viteză mai silențioase, inspirate de pescărașul albastru, bufnița și pinguinul Adélie

Acest exemplu prezintă principiile de design ale unui tren de mare viteză care îmbină viteza ridicată, reducerea poluării fonice, în special diminuarea fenomenului de tunnel boom și eficiența energetică. Conceptul este inspirat din natură: din zborul silențios al bufnițelor, din forma aerodinamică a pinguinilor Adélie și din structura capului și ciocului pescărușului albastru.

Acest modul de formare include 27 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 10 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 5 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 5 documente, 12 H5P-uri și 3 videoclipuri.

3.9. TM 09 Toalete portabile, sigure și fără apă

Acest exemplu descrie designul unei toalete portabile care îmbină atractivitatea estetică cu o eficiență ridicată. Conceptul se inspiră din natură, mai exact din abilitatea unică a plantelor de a realiza evapotranspirația pentru a gestiona și elimina umezeala.

Acest modul de formare include 27 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 10 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 6 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 3 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 2 documente, 5 H5P-uri și 1 videoclip.

3.10. TM10 Reducere ecologică a zgomotului urban inspirată de natură

Acest exemplu se referă la dezvoltarea unor soluții pasive și ecologice pentru reducerea poluării fonice în mediul urban. Conceptul se inspiră din natură: din modul în care pădurile atenuează sunetele prin vegetația lor stratificată și din structura penelor de

bufniță, care sunt moi și special adaptate pentru a minimiza zgomotul produs în timpul zborului.

Acest modul de formare include 30 de sarcini repartizate cursanților, structurate pe cei șase pași ai Biomimicriei, astfel: 12 sarcini pentru Pasul 1 – DEFINIRE, 6 sarcini pentru Pasul 2 – BIOLOGIZARE, 2 sarcini pentru Pasul 3 – DESCOPERIRE, 4 sarcini pentru Pasul 4 – ABSTRACTIZARE, 4 sarcini pentru Pasul 5 – SIMULARE și 2 sarcini pentru Pasul 6 – EVALUARE.

Resursele puse la dispoziție de profesori pentru acest modul de formare includ 3 documente, 6 H5P-uri și 1 videoclip.

4. Concluzii

Proiectul Let's Mimic este o inițiativă inovatoare care urmărește să îi echipeze pe elevii din învățământul profesional și tehnic (VET) cu competențe esențiale de sustenabilitate, folosind perspectiva unică oferită de Biomimicrie. Prin integrarea procesului de design prin Biomimicrie prin cei șase pași: DEFINIRE, BIOLOGIZARE, DESCOPERIRE, ABSTRACTIZARE, SIMULARE și EVALUARE, în module de instruire bine structurate, proiectul creează un mediu de învățare practic, bazat pe explorare, investigație și experimentare.

Aceste module nu doar că introduc cursanții cu vârste între 14 și 16 ani în rezolvarea problemelor inspirată de natură, dar cultivă și competențe esențiale ale secolului XXI, precum creativitatea, colaborarea și conștientizarea mediului. Fiecare modul exemplifică modul în care strategiile biologice pot informa soluții tehnologice sustenabile. Bazate pe un cadru pedagogic coerent, modulele Let's Mimic îi ajută pe elevi să abordeze provocări reale, promovând o înțelegere aprofundată a sustenabilității și potențialul transformator al Biomimicriei în modelarea unui viitor mai rezilient.

Anexe

TM 01 Ventilator de tavan cu eficiență ridicată, inspirat de aerodinamica semințelor de sicomor

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definiere	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5</p> <p>Definiți publicul țintă.</p>

Sarcina 6

Definiți contextul și locațiile sau zonele pentru implementare.

Sarcina 7

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 8

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Sarcina 9

Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Sarcina 10

Identificați limitele sau riscurile.

Sarcina 11

Identificați costul.

Sarcina 12

Prezentați concluziile dumneavoastră pentru etapa de **Definire**.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Course presentation/Interactive book H5P]

[Definirea provocării]

Provocare

Provocarea este de a proiecta un ventilator de tavan care să combine atât aspectul estetic, cât și eficiența ridicată. Ca inspirație se analizează proprietățile aerodinamice unice ale semințelor de sicomor.



Concepte cheie de urmărit

- **Eficiență aerodinamică:** Utilizați principiile observate prin studierea semințelor de sicomor în îmbunătățirea fluxului de aer și a eficienței energetice a ventilatorului.
- **Eleganță:** Asigurați-vă că designul este atractiv din punct de vedere vizual și se integrează perfect în spațiile interioare moderne.
- **Funcționalitate:** Ventilatorul trebuie să fie ușor de instalat, să funcționeze silențios și să ofere o răcire eficientă.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Notițe]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.

Rezolvare:

Cum putem proiecta un ventilator de tavan eficient care reduce consumul de energie și are un impact mai mic asupra mediului ?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

- Cum contribuie designul palei la viteze de operare mai mici și la reducerea turbulențelor?
- Care sunt caracteristicile structurale unice ale semințelor de sicomor care le permit să se disperseze eficient?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:

Obiectivul principal este de a proiecta ventilatoare de tavan care funcționează la viteze reduse, oferind în același timp un debit de aer ridicat cu turbulențe și zgomot minime. Se dorește a se identifica o soluție mai eficientă și mai rentabilă atât pentru mediile rezidențiale, cât și pentru cele comerciale.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.



Rezolvare:

Designul trebuie să abordeze eficiențele și dezavantajele ventilatoarelor de tavan convenționale, care necesită de obicei viteze mari de funcționare pentru a obține un flux de aer adecvat. Aceste viteze mari creează turbulențe semnificative și zgomot, ceea ce duce la un mediu mai puțin confortabil. În plus, ventilatoarele convenționale utilizează adesea palete multiple, ceea ce crește costurile materialelor și consumul de energie.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:

- **Proprietari de case și rezidenți:** Principalii utilizatori ai ventilatorului în spațiile rezidențiale, care vor beneficia de o eficiență energetică sporită, o funcționare mai silențioasă și o circulație îmbunătățită a aerului.
- **Susținători ai mediului:** Acest grup ar fi interesat de modul în care designul reduce consumul de energie, diminuează amprenta de carbon și promovează sustenabilitatea.
- **Organizații pentru eficiență energetică:** Agențiile care promovează conservarea energiei pot evalua și aproba designul ventilatorului dacă acesta demonstrează beneficii clare în reducerea consumului de energie electrică.
- **Consumatorii din regiunile în curs de dezvoltare:** În regiunile cu acces limitat la energie electrică fiabilă, un ventilator eficient din punct de vedere energetic ar putea avea un impact pozitiv semnificativ, îmbunătățind condițiile de viață și reducând dependența de energia electrică costisitoare sau rară.

Sarcina 6: Definiți contextul și locațiile sau zonele pentru implementare.

Rezolvare:

Context

Designul poate fi implementat în locuințe rezidențiale, birouri, clădiri comerciale, clădiri în climate tropicale și calde, locuințe ecologice, clădiri verzi, proiecte arhitecturale sustenabile, clădiri publice și instituții.

Locații sau setări pentru implementare:



- **Locuințe rezidențiale:** Designul ar fi utilizat în principal în locuințe unde eficiența energetică și confortul sunt esențiale. Ar fi atractiv atât pentru gospodăriile urbane, cât și pentru cele suburbane.
- **Birouri și clădiri comerciale:** Ventilatoarele eficiente energetic și plăcute din punct de vedere estetic ar fi ideale pentru birourile sau spațiile comerciale moderne, unde economisirea costurilor și designul sunt factori importanți.
- **Climate tropicale și calde:** Zonele în care se utilizează intens ventilatoarele de tavan, cum ar fi regiunile din Asia de Sud-Est, America Latină și Africa, ar beneficia foarte mult de un design care circulă aerul mai eficient, cu un consum mai mic de energie.
- **Dezvoltări durabile sau ecologice:** Ventilatorul ar putea fi implementat în locuințe ecologice, clădiri verzi sau proiecte arhitecturale durabile care vizează reducerea impactului asupra mediului.
- **Clădiri publice și instituții:** Școlile, spitalele și clădirile guvernamentale pot încorpora aceste ventilatoare pentru economisirea energiei, în special în regiunile în care conservarea energiei este o prioritate.

Prin identificarea acestor grupuri, este clar că acest ventilator de tavan inspirat din semințe de sicomor poate fi utilizat pe scară largă, de la gospodării individuale la proiecte comerciale și instituționale, accent deosebit pe eficiența energetică și sustenabilitate.

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:

Oportunități și constrângeri

Oportunități	Constrângeri
Cererea tot mai mare de eficiență energetică	Costuri ridicate de cercetare și dezvoltare și de fabricație
Certificări pentru clădiri verzi (LEED)	Saturația pieței competitive
Stimulente guvernamentale pentru economisirea energiei	Ezitatea consumatorilor față de noile modele



Creșterea prețurilor la energie (atracția economiilor)	Lanț de aprovizionare complex pentru eco-materiale
Consumatori conștienți de mediu	Respectarea reglementărilor regionale
Integrare cu sistemele inteligente pentru locuințe	Dificultăți în scalarea producției

Sarcina 8: Identificați legăturile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

Conexiuni cu alte soluții sau provocări

- Eficiență energetică și integrare în case inteligente
- Sustenabilitate și design ecologic
- Schimbările climatice și calitatea aerului din interior

Sarcina 9: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Rezolvare:

Circumstanțe, inițiative sau legislație favorabilă

- Stimulente guvernamentale pentru eficiența energetică și tehnologiile verzi.
- Legislație care promovează reducerea emisiilor de carbon și practici de construcție sustenabile.
- Cererea tot mai mare a consumatorilor pentru produse ecologice și inteligente pentru casă.
- Acorduri internaționale și obiective ESG corporative care promovează sustenabilitatea.
- Inițiative de economie circulară și reglementări privind reducerea deșeurilor care susțin utilizarea materialelor sustenabile.

Sarcina 10: Identificați limitele sau riscurile.

Rezolvare:

Limite sau riscuri

- Performanță vs. Partea estetică.
- Durabilitatea materialelor.
- Adoptarea pe piață și comportamentul consumatorilor.
- Rezistența consumatorilor la noile tehnologii.

Sarcina 11: Identificați costul.

Rezolvare:

Cost

- **Ventilator de gamă medie:** Un ventilator inspirat din semințe de sicomor, conceput pentru eficiență energetică, dar fabricat din materiale standard, ar putea costa în jur de 150 - 300 EUR, similar cu alte ventilatoare de tavan de înaltă calitate.
- **Ventilator premium:** Dacă este poziționat ca un produs de designer sau de lux folosind materiale premium precum fibra de carbon sau încorporând tehnologie inteligentă, prețul ar putea crește până la 500 - 1.000 EUR sau mai mult.
- **Opțiuni ecologice/inteligente:** Modelele concepute pentru conservarea energiei și dotate cu comenzi inteligente ar putea costa între 300 și 600 EUR, echilibrând tehnologia și caracteristicile ecologice.

Sarcina 12: Prezentați concluziile dumneavoastră pentru etapa de Definire.

Rezolvare:

Concluzii

Ventilatorul de tavan, inspirat din semințe de sicomor, prezintă oportunități semnificative în ceea ce privește eficiența energetică, sustenabilitatea și cererea pieței pentru produse ecologice. Cu toate acestea, constrângeri precum costurile ridicate de dezvoltare, concurența pe piață și potențiala ezitare a consumatorilor trebuie gestionate cu atenție. Succesul ventilatorului va depinde de echilibrarea eficientă a acestor factori, asigurarea rentabilității și poziționarea strategică a produsului pe piață prin educație, inovare și parteneriate cu inițiative axate pe sustenabilitate.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 2 – Biologizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Studiați despre sămânța de sicomor și rezolvați chestionarul.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Ce ați observat în videoclipul prezentat? Redactați observația folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor din natură.</p>



Sarcina 5

Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Sarcina 6

Se dau următoarele trei modele din natură: movile de termite, spini de cactus sau nările de animale. Alegeți un model natural și explicați într-o notiță cum este restricționat sau gestionat fluxul de aer.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Interactive book H5P]

[Să descoperim semințele de sicomor]

Context

În natură, forma semințelor de sicomor permite acestora să planeze prin aer, creând o mișcare în spirală.

Semințele de sicomor, cunoscute și sub numele de samare, au un design fascinant care le permite să planeze prin aer cu un consum minim de energie. Aripile lor creează o mișcare spiralată, ceea ce le ajută să rămână în aer mai mult timp și să se deplaseze mai departe de arborele-mamă. Acest mecanism este un exemplu remarcabil al modului în care natura reușește să genereze un flux de aer puternic folosind o cantitate minimă de energie.

Cum alunecă și cum se învârt semințele de sicomor?

- **Forma și designul:** Palele semințelor de sicomor sunt late și ușoare, asemănătoare hârtiei, ceea ce le permite să capteze eficient aerul în timpul căderii. Miezul seminței este însă mai greu decât pala, creând un centru de greutate care o stabilizează și o determină să se orienteze corect, declanșând mișcarea de rotație caracteristică.
- **Autorotație:** Pe măsură ce semințele cad, pala lată încetinește din cauza rezistenței aerului, provocând înclinarea semințelor. Această înclinare generează o mișcare spiralată, similară cu palele unui elicopter. Aceasta formă încetinește coborârea și permite semințelor să fie purtate mai departe de vânt.
- **Aerodinamică:** Mișcarea de rotație creează un vârtej care crește portanța, permițând semințelor să rămână în aer pentru

o perioadă mai lungă. Acest principiu este similar cu cel folosit de insecte, lilieci și pasărea colibri.

Curiozități despre semințele de sicomor și zborul lor fascinant

- **Elicoptere naturale:** Sămânța de sicomor este adesea numită „elicopterul naturii” datorită mișcării de rotație, similară cu palele unui elicopter.
- **Deplasare eficientă:** Designul natural al semințelor de sicomor le permite să fie purtate de vânt chiar și până la 100 de metri depărtare de arborele-mamă, facilitând răspândirea eficientă a noilor generații pe o suprafață extinsă.
- **Crearea vortexului:** Mișcarea de rotație a semințelor creează mici vortexuri în aer, care ajută la menținerea lor în aer mai mult timp. Acest principiu este folosit și în proiectarea aripilor la avioane.
- **Inspirație pentru tehnologie:** Mecanismul de autorotație al semințelor de sicomor i-a inspirat pe ingineri în proiectarea unor turbine eoliene și a unor drone mai eficiente.
- **Spectacol sezonier:** Toamna, arborele de sicomor eliberează mii de semințe, creând un spectacol fascinant de elice miniaturale care se rotesc grațios în aer înainte de a ajunge la pământ.



[Resursă 2 – Flash cards H5P]

[Știați că?]

Știați că semințele de sicomor sunt concepute astfel încât să poată fi dispersate printr-un flux de aer relativ uniform?

Cum se realizează acest lucru?

Structura lor asemănătoare unei aripi, cunoscută sub numele de samară, le permite să capteze vântul și să se rotească în timp ce cad, creând o coborâre stabilă și controlată. Această mișcare de rotație, sau autorotație, ajută la distribuția uniformă a semințelor pe o suprafață largă, asigurându-se că nu aterizează toate în același loc și reducând concurența dintre răsaduri.



[Resursă 3 – Find multiple hotspots H5P]

[Văd cu ochisorii mei ceva...]



Instrucțiuni

Haideți să aruncăm o privire la ce ați descoperit până acum. Puteți să identificați în activitatea interactivă de mai jos cum arată o sămânță de sicomor?



[Imagine de utilizat]



[Resursă 4 – Link către videoclip]

[Haideți să urmări videoclipul...]

Vizualizați acest videoclip care surprinde mișcarea lentă a semințelor de sicomor

<https://youtu.be/SdOOPT1ZrN0?si=dst9G30XJIDMATES>



[Resursă 5 – Link către Document]

[Semințe de sicomor vs. restricționarea fluxului de aer]

Natura are câteva modalități fascinante de a restricționa sau bloca fluxul de aer. Deși, semințele de sicomor sunt adaptate în principal pentru circulația și dispersarea eficientă prin aer, acestea ne pot inspira prin mecanismele lor și pot oferi perspective utile pentru înțelegerea fenomenelor aerodinamice.

Semințele de sicomor sunt concepute pentru a-și maximiza dispersarea prin captarea vântului și prin rotire. Cu toate acestea, structura lor poate oferi, de asemenea, informații despre modul în care fluxul de aer poate fi gestionat sau restricționat, cum ar fi:

1. Forma și orientarea palelor

- Prin structura asemănătoare aripilor, semințele de sicomor permite o coborâre controlată prin generarea de portanță și



rezistență. Prin ajustarea unghiului și formei palelor, semințele pot gestiona fluxul de aer din jurul lor, încetinindu-le căderea și asigurându-se că acestea se deplasează mai departe.

- Acest principiu poate fi aplicat la proiectarea structurilor care controlează fluxul de aer, prin modificarea unghiurilor și formelor, pentru a îmbunătăți sau a restricționa mișcarea aerului.

2. Textura suprafeței

- Suprafața palelor semințelor de sicomor influențează modul în care aerul circulă în jurul lor. O textură ușor rugoasă poate genera mici turbulențe, care încetinesc fluxul de aer și reduc astfel viteza de coborâre.
- În mod similar, suprafețele cu texturi specifice pot fi proiectate pentru a crea turbulențe și a restricționa fluxul de aer în diverse aplicații, cum ar fi în sistemele de ventilație sau în designurile aerodinamice.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Studiați despre sămânța de sicomor și rezolvați chestionarul.

Rezolvare:

Elevii accesează activitatea interactivă și dau clic pe imaginea corectă. Platforma îi va informa pe elevi despre răspunsurile lor (corecte sau incorecte) și le va oferi un mesaj personalizat.

Sarcina 2: Ce ați observat în videoclipul prezentat? Redactați observația folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.

Rezolvare:

În videoclip, pot vedea cum pala lată cu textură ca de hârtie a seminței de sicomor captează aerul în timp ce cade. Sămânța mai grea de la bază creează un echilibru, permițând seminței să se orienteze și să înceapă să se rotească. Acest design ajută semințele să alunece lin prin aer.

Sarcina 3: Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.



Rezolvare:

Cum reușește natura să genereze un flux de aer puternic folosind cât mai puțină energie?

Sarcina 4: Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor din natură.

Rezolvare:

Rezumatul funcțiilor cheie aplicabile contextelor naturale:

- Circulație eficientă a aerului: Aripioare de pește, înotătoare de balenă
- Funcționare silențioasă: Aripă de bufniță, piele de rechin
- Durabilitate și design ușor: mătase de păianjen, structură osoasă a păsărilor
- Reglarea căldurii: movile de termite, urechi de elefant
- Adaptabilitate și flexibilitate: Frunze de plante (tropism), termoreglarea la pinguini
- Sustenabilitate și materiale ecologice: Bambus, cochilii de moluște
- Flux de aer dispersat, uniform: pești în bancuri, reglarea fluxului de aer în stup

Prin înțelegerea modului în care organismele s-au adaptat pentru a rezolva probleme similare în natură, aceste funcții cheie pot inspira soluții inovatoare care sporesc performanța, sustenabilitatea și atractivitatea ventilatorului de tavan inspirat din semințe de sicomor.

Sarcina 5: Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Rezolvare:

Cum poate natura să restricționeze sau să blocheze fluxul de aer?

Sarcina 6: Se dă următoarele trei modele naturale: movile de termite, spini de cactus sau nările de animale. Alegeți un model natural și explicați într-o notiță cum este restricționat sau gestionat fluxul de aer.

Rezolvare:

Movile de termite:



- **Structură și design:** Mivilele de termite sunt construite cu o rețea complexă de tuneluri și guri de aerisire. Aceste structuri sunt concepute pentru a regla temperatura și umiditatea din interiorul mivilei, ceea ce este crucial pentru supraviețuirea coloniei de termite.
- **Gestionarea fluxului de aer:** Mivilele au un sistem de canale de ventilație care permit aerului cald să urce și să iasă de sus, în timp ce aerul mai rece este aspirat de jos. Acest lucru creează un curent de convecție naturală, contribuind la menținerea unui mediu intern stabil.
- **Eficiență:** Designul mivilei de termite asigură circulația aerului proaspăt în întreaga structură, eliminând dioxidul de carbon și aducând oxigen. Această gestionare eficientă a fluxului de aer permite termitelor să prospere chiar și în climate dure.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 3 – Descoperire	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „<i>Descoperire</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. ● Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. ● Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți materialul dat despre sămânța de sicomor și căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca semințele de sicomor și aplicați un anumit context soluției de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Course presentation H5P] [Funcțiile semințelor de sicomor]</p> <p>Sămânța de sicomor, cunoscută și sub numele de samară, este o minune a ingineriei naturale. Structura sa asemănătoare unei aripi este concepută pentru a maximiza eficiența aerodinamică. Când aceste semințe cad din copac, se rotesc rapid, creând portanță și permițându-le să planeze prin aer. Această mișcare de rotație ajută semințele să se deplaseze mai departe de copacul-mamă, crescând șansele de a găsi un loc potrivit pentru germinare.</p> <p>Funcțiile detaliate ale semințelor de sicomor</p>



1. Circulație eficientă a aerului

- **Design aerodinamic:** Forma unică a aripilor semințelor de sicomor îi permite să capteze eficient vântul. Acest design minimizează energia necesară pentru a rămâne în aer, permițând semințelor să se deplaseze pe distanțe lungi.
- **Conservarea energiei:** Folosind un minim de energie pentru a se deplasa prin aer, sămânța poate acoperi o suprafață mai mare, ceea ce este crucial pentru dispersarea speciei.

2. Funcționare silențioasă

- **Mișcare silențioasă:** Coborârea semințelor de sicomor este aproape silențioasă, datorită formei sale netede și aerodinamice, care reduce turbulențele și zgomotul pe măsură ce se rotește și alunecă.
- **Dispersare discretă:** Funcționarea silențioasă asigură dispersarea semințelor fără a atrage atenția potențialilor prădători, crescând astfel șansele lor de supraviețuire.

Informații suplimentare

- **Adaptarea la mediu:** Capacitatea de a aluneca pe distanțe lungi permite semințelor de sicomor să se adapteze la medii diverse. Acestea pot găsi noi zone cu condiții optime pentru creștere, cum ar fi lumină solară adecvată, nutrienți ai solului și umiditate.
- **Contribuția la biodiversitate:** Prin răspândirea pe o suprafață largă, semințele de sicomor contribuie la biodiversitatea ecosistemului lor. Acestea ajută la menținerea diversității genetice în cadrul speciei și susțin sănătatea pădurii.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Citiți materialul dat despre sămânța de sicomor și căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca semințele de sicomor și aplicați un anumit context soluției de design.

Rezolvare:

Modele naturale:



- **Aripi de libelulă:** Libelulele posedă aripi extrem de eficiente care generează portanță și propulsie cu energie minimă, permițându-le să zboare rapid și agil.
- **Aripi de liliec:** Liliicii folosesc o membrană flexibilă a aripilor care își adaptează forma pentru un zbor eficient și controlat, optimizând fluxul de aer în jurul aripilor pentru manevrabilitate.
- **Aripi de bufniță:** Bufnițele au pene specializate cu margini zimțate care reduc turbulențele și zgomotul, permițând un zbor aproape silențios.
- **Aripi de gândac:** Unii gândaci, cum ar fi gândacul titan, au structuri de aripi care reduc zgomotul în timpul zborului datorită texturii unice a aripilor lor.
- **Pene de colibri:** Păsările colibri folosesc pene specializate pentru a minimiza zgomotul în timp ce plutesc și se mișcă rapid.

Sarcina 2: Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.

Rezolvare:

Experți

1. Universități și instituții de cercetare , de exemplu

- **Universitatea din California, Berkeley:** departamentele de Știință, Politici și Management și Inginerie Mecanică.
- **Universitatea Harvard:** Institutul Wyss pentru Inginerie Inspirată din Biologie desfășoară adesea cercetări legate de biomimicrie.

2. Experți specifici , de exemplu

- **Janine Benyus:** biolog și autoare a cărții Biomimicrie: Inovație inspirată de natură.
- **Daniel Pauly:** Biolog marin cunoscut pentru munca sa în domeniul biologiei piscicole și al modelării ecosistemelor.
- **Mark Miodownik :** Profesor de Materiale și Societate la University College London, cu expertiză în știința materialelor inspirată de structurile naturale.

3. Asociații profesionale, de exemplu:

- **Institutul de Biomimicrie:** Experți implicați în biomimicrie și aplicațiile sale. Căutați personalități cheie, precum Beth RR, din cadrul institutului.
- **Societatea Americană a Inginerilor Mecanici (ASME):** Ingineri mecanici specializați în aerodinamică și știința materialelor.
- **Societatea pentru Biologie a Conservării:** Experți în conservare și ecologie care pot oferi informații despre impactul și aplicațiile asupra mediului.

4. Reviste și publicații de specialitate, de exemplu:

- **Journal of Experimental Biology:** Conține articole despre biomecanica animalelor și despre modul în care adaptările lor pot inspira tehnologia.
- **Natură și Știință:** Reviste de top cu cercetări despre biomimicrie, sisteme naturale și inovații inspirate de natură.

Comunități:

1. Forumuri online și rețele sociale

- **Reddit:** Subredditi precum r/biomimicry, r/biology și r/nature pot fi excelente pentru discuții informale și networking.
- **Grupuri LinkedIn:** Alăturați-vă unor grupuri precum „Biomimicry Network” sau „Biomimicry and Design” pentru a vă conecta cu profesioniști și entuziaști.

2. Conferințe și ateliere

- **Biomimicry Global Design Challenge:** Participați la evenimente legate de competiție pentru a întâlni inovatori și cercetători în domeniul biomimicriei.
- **Conferință internațională privind sistemele biomimicrie și biohibride:** O reuniune a cercetătorilor care lucrează la sisteme și tehnologii inspirate din natură.
- **Întâlnirea anuală a Societății Ecologice Americane (ESA):** oferă sesiuni și oportunități de networking cu ecologiști și biologi.

3. Societăți academice și profesionale

- **Institutul Biomimicry:** Ateliere, webinarii și evenimente de networking.



- **Societatea Internațională pentru Arhitectură Bioclimatică (ISBA):** Profesioniști specializați în integrarea principiilor biologice și climatice în proiectarea clădirilor.
- **Institutul American al Arhitecților (AIA):** Grupuri de interese speciale ale AIA legate de designul sustenabil și biomimetic.

4. Grupuri cu orientare pe ecosisteme din natură locale

- **Centre naturale locale și grădini botanice:** Grădinile au adesea naturaliști și biologi care pot oferi perspective practice și expertiză locală.
- **Filiale ale societății Audubon:** Filiale locale pentru a stabili legături cu naturaliști specializați în studii despre comportamentul păsărilor și habitat.

5. Comunități și platforme online

- **ResearchGate:** O platformă unde cercetătorii își împărtășesc publicațiile și se pot conecta cu experți din domeniul lor.
- **Academia.edu:** O platformă pentru identificarea și conectarea cu cadre universitare care lucrează pe teme relevante.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 4 – Abstractizare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind semințele de sicomor. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu semințe de sicomor care pot contribui la designul vostru.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.</p> <p>Sarcina 4</p>



Creați o diagramă sau un desen și/sau căutați imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Dialog cards H5P]

[Funcțiile principale ale semințelor de sicomor]

Funcții de bază ale seminței de sicomor

Card 1/Față: Circulație eficientă a aerului:

Card 1/Verso: Obține o mișcare lină și eficientă a aerului cu un consum minim de energie și mai puțin zgomot

Card 2/Față: Autorotație

Card 2/Verso: Permite capsulei cu semințe să rămână în aer mai mult timp și să parcurgă distanțe mai mari.

Card 3/Față: Formă curbată

Card 3/Verso: Facilitează autorotația capsulei semințelor.

Card 4/Față: Echilibrul greutatei și lungimii palelor

Card 4/Verso: Asigură o autorotație lină în timpul căderii libere. Asigură o autorotație lină în timpul căderii libere.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind semințele de sicomor. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.

Rezolvare:

1. Circulație eficientă a aerului

- **Cuvinte cheie :** Aerodinamică, Portanță, Planare, Eficiență



- **Descriere:** Semințele de sicomor sunt concepute pentru a maximiza circulația aerului datorită formei lor aerodinamice. Structura asemănătoare unei aripi (samara) le permite să capteze vântul și să „zboare” pe distanțe lungi, asigurând o dispersare eficientă.

2. Autorotație

- **Cuvinte cheie:** Rotație, Stabilitate, Coborâre lentă
- **Descriere:** Semințele de sicomor se bazează pe autorotație, ceea ce înseamnă că se rotesc pe măsură ce cad. Această mișcare de rotație stabilizează semințele și le încetinește coborârea, permițându-le să fie purtate mai departe de vânt. Autorotația este susținută datorită distribuției neuniforme a masei și formei aerodinamice a semințelor.

3. Formă curbată:

- **Cuvinte cheie:** Aerodinamic, Portanță, Planare
- **Descriere:** Forma curbată a semințelor de sicomor sporește proprietățile aerodinamice. Această curbă ajută la generarea portanței și permite semințelor o deplasare lină prin aer. Forma curbată asigură o călătorie pe distanțe mai lungi și o dispersare mai eficientă.

4. Echilibrul dintre greutate și lungimea palei:

- **Cuvinte cheie:** Centrul de masă, centrul de presiune, echilibru.
- **Descriere:** Echilibrul dintre greutatea seminței și lungimea palei sale este crucial pentru zborul acesteia. Capătul mai greu al seminței (capul seminței) și pala lată și ușoară creează un echilibru care facilitează autorotația și coborârea stabilă. Acest echilibru îi permite seminței să își mențină rotația și să se deplaseze eficient prin aer.

Sarcina 2: Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu semințe de sicomor care pot contribui la designul vostru.

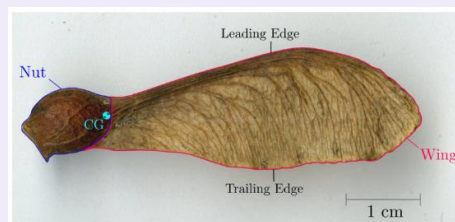
Rezolvare:



Imaginea unei semințe de sicomor



Drepturi de autor @Adobe Stock



Fotografie cu o semință de sicomor (*Acer pseudoplatanus*) din genul Maple, cu o defalcare a structurii. CG este poziția centrului de greutate al întregii semințe. (Drepturi de autor @ [Coeficienții de ridicare și rezistență a vortexului la marginea anterioară secțională a samarelor autorotative](#), ResearchGate)

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

Strategii aplicabile:

- **Circulația eficientă a aerului:** Palele ventilatorului pot fi proiectate pentru a crea un flux de aer lin și fără efort. Palele ar trebui să aibă o formă care să miște aerul eficient, utilizând în același timp un consum minim de energie și asigurând un efect de răcire de înaltă performanță.
- **Funcționarea silențioasă :** Încorporarea de caracteristici care reduc la minimum zgomotul în timpul funcționării. Se pot proiecta palele ventilatorului și motorul astfel încât să se reducă vibrațiile și sunetul, creând un mediu calm și plăcut.
- **Echilibrul dintre greutate și lungimea palei:** Se pot folosi materiale care sunt atât rezistente, cât și ușoare. Acest lucru



conferă ventilatorului durabilitate și manevrabilitate, menținându-l în același timp suficient de robust pentru a rezista utilizării frecvente.

- **Reglarea eficientă a temperaturii:** Se pot integra elemente de design care ajută la gestionarea și menținerea unei temperaturi confortabile. Aceasta ar putea implica optimizarea fluxului de aer pentru a îmbunătăți răcirea și controlul general al temperaturii.

Sarcina 4: Creați o diagramă sau un desen și/sau căutați imagini ale designului soluției dumneavoastră.

Rezolvare:

Imaginea unui ventilator



Fotografie cu ventilatorul Sycamore produsă de Sycamore Technology Company (Drepturi de autor: <https://www.sycamorefan.com>)

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. • Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. • Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare. <p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Utilizați exemplul practic din experiment și notați constatările.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>



RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Course presentation H5P]

[Investigați!]

Atunci când proiectați un ventilator de tavan inspirat de aerodinamica semințelor de sicomor, luați în considerare următoarele caracteristici esențiale pentru a vă ghida ideile:

- **Maximizarea fluxul de aer cu energie minimă:** Utilizați eficiența naturală a semințelor de sicomor, care se rotesc și se deplasează fără efort prin aer. Designul dumneavoastră ar trebui să urmărească reproducerea acestei eficiențe, asigurându-vă că ventilatorul mișcă un volum mare de aer consumând cât mai puțină energie posibilă.
- **Reducerea zgomotului:** Semințele de sicomor cad silențios, demonstrând o metodă naturală de reducere a zgomotului. Încorporați elemente de design care minimizează zgomotul de funcționare, creând un mediu liniștit și confortabil.
- **Optimizarea materialelor:** Așa cum semințele de sicomor sunt ușoare, dar durabile, designul ventilatorului ar trebui să utilizeze materiale care oferă rezistență fără o greutate inutilă. Această optimizare va îmbunătăți performanța și va reduce consumul de energie.
- **Materiale sustenabile:** Natura este în mod inerent sustenabilă. Alegeți materiale ecologice și sustenabile pentru designul ventilatorului dvs., asigurându-vă că procesele de producție au un impact minim asupra mediului.



[Resursă 2 - Document]

[Experiment cu semințe de elicopter zburător]

Experiment cu semințe de sicomor – “Elicopterul naturii”

Materiale

Hârtie, agrafă pentru hârtii sau agrafe de păr, foarfecă.

Instrucțiuni



Sarcina 2: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Idei

- Pale curbate și ușoare care imită forma semințelor de sicomor.
- Motor de înaltă eficiență.
- Setări multiple pentru viteză.
- Motoare de curent continuu fără perii.
- Materiale care absorb sunetul.
- Fibră de carbon sau aluminiu pentru lame.
- Sursă de materiale reciclate sau sustenabile.
- Iluminare cu LED-uri.

Sarcina 3: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

Maximizarea fluxul de aer cu energie minimă

- **Categorie 1: Designul lamelor:**

Folosirea de lame curbate și ușoare care imită forma semințelor de sicomor pentru a îmbunătăți eficiența fluxului de aer.

- **Categorie 2: Eficiența motorului**

Integrarea unui motor de înaltă eficiență care consumă mai puțină energie, menținând în același timp performanțe optime.

- **Categorie 3: Setări de viteză variabilă**

Implementarea mai multe setări de viteză pentru a regla fluxul de aer în funcție de dimensiunea camerei și de preferințele utilizatorului.

- **Categorie 4: Reducerea zgomotului**

- **Motoare de curent continuu fără perii - Tehnologie silențioasă pentru motor:** Utilizarea de motoare de curent continuu fără perii, cunoscute pentru funcționarea lor silențioasă.

- **Fibră de carbon sau aluminiu pentru lame - Materialul lamei:** Utilizarea de materiale care absorb sunetul, cum ar fi materiale compozite sau lemn tratat special.
- **Pale curbate și ușoare care imită forma semințelor de sicomor - Forma aerodinamică a palei:** Proiectarea unor pale cu un profil aerodinamic pentru a reduce turbulențele și zgomotul.
- **Categorie 5: Optimizarea materialelor**
 - **Materiale ușoare:** Se utilizează materiale precum fibra de carbon sau aluminiu pentru lame pentru a reduce greutatea fără a compromite rezistența.
 - **Construcție durabilă:** Asigurați-vă că componentele ventilatorului sunt durabile pentru a rezista la utilizare pe termen lung, menținând în același timp un design ușor.
 - **Componente eficiente energetic:** Selectați componente care contribuie la eficiența energetică generală, cum ar fi iluminarea LED integrată în ventilator.
- **Categorie 6: Materiale sustenabile**
 - **Materiale ecologice:** Folosiți materiale reciclate sau din surse sustenabile pentru palele și carcasa ventilatorului.
 - **Componente biodegradabile:** Încorporați materiale biodegradabile acolo unde este posibil pentru a minimiza impactul asupra mediului.
 - **Fabricație eficientă din punct de vedere energetic:** Adoptarea unor procese de fabricație care reduc consumul de energie și deșeurile.

Context

- **Utilizare rezidențială:** Ventilatorul ar trebui să fie potrivit pentru diverse medii casnice, inclusiv camere de zi, dormitoare și birouri.

Constrângeri

- **Buget:** Considerațiile privind costurile materialelor și procesele de producție trebuie să fie echilibrate cu caracteristicile și funcționalitatea dorite.



Sarcina 4: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

Lame curbate și ușoare care imită forma semințelor de sicomor pentru a îmbunătăți eficiența fluxului de aer cu un motor de înaltă eficiență, fabricat din materiale ecologice.

Inspirație extrasă din experiment:

- **Proiectarea palelor:** La fel ca filatorul de hârtie, palele ventilatorului ar trebui proiectate pentru a imita eficiența aerodinamică a semințelor de sicomor.
- **Eficiența motorului:** Alunecarea lină a rotorului poate inspira utilizarea unor motoare de înaltă eficiență în ventilator.
- **Materiale ecologice:** Utilizarea hârtiei în turbină poate inspira alegerea materialelor reciclate sau provenite din surse sustenabile pentru ventilator.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 6 – Evaluare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. ● Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. ● Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. ● Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. ● Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Conceptele de design pentru ventilatorul de tavan inspirat din semințele de sicomor se aliniază cu criteriile provocării, care vizează mișcarea eficientă a aerului, funcționarea silențioasă, rezistența, adaptabilitatea și sustenabilitatea ecologică.

Un astfel de design poate fi compatibil cu sistemele din natură prin promovarea eficienței energetice și reducerea deșeurilor. Modelele tehnice și comerciale sunt fezabile, deși considerațiile privind costurile și educația utilizatorilor vor fi necesare a fi analizate pentru implementarea cu succes. Caracteristicile inovatoare și designul ecologic, poziționează ventilatorul favorabil pe o piață în expansiune pentru produse sustenabile destinate locuințelor.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:

Prin revizuirea și rafinarea fiecărui concept de design, ventilatorul de tavan poate fi mai bine aliniat la criteriile provocărilor de design, prin o analiză mai detaliată a caracteristicilor privind mișcarea eficientă a aerului, funcționarea silențioasă și adaptabilitate, studiind în același timp materiale ecologice. Abordarea revizuită își propune să analizeze fezabilitatea tehnică și comercială, cu accent pe sustenabilitate și atragerea consumatorilor. Designul final va încorpora caracteristici avansate și practice ecologice, poziționându-l ca un produs competitiv și inovator pe piață.

TM 02 Costum de baie inspirat de pielea de rechin pentru reducerea rezistenței la apă

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definiere	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1 Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2 Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3 Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4 Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5 Definiți publicul țintă.</p>



Sarcina 6

Definiți contextul și locațiile sau zonele pentru implementare.

Sarcina 7

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 8

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Sarcina 9

Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Sarcina 10

Identificați limitele sau riscurile.

Sarcina 11

Identificați costul.

Sarcina 12

Prezentați concluziile dumneavoastră pentru etapa de **Definire**.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Course presentation/Interactive book H5P]

[Definirea provocării]

Provocare

Această invenție este esențială pentru a răspunde nevoii de proiectare a unui costum de baie care să asigure o reducere a rezistenței la înaintare și să permită înotătorilor să atingă viteze mai mari cu mai puțin efort. Publicul țintă ar include înotătorii de performanță de toate



nivelurile, de la sportivi aspiranți la campioni olimpici, care caută orice avantaj legal, care să le îmbunătățească performanța.

Concepte cheie de urmărit

- **Reducerea rezistenței la înaintare în apă:** Concentrați-vă pe minimizarea rezistenței la înaintarea în apă prin materiale, design optime.
- **Îmbunătățirea performanței:** Asigurați-vă că costumul de baie îmbunătățește în mod activ viteza și eficiența înotătorului, în limitele legale.
- **Tehnologie avansată a materialelor:** Studiați materiale inovatoare, hidrodinamice, ușoare și flexibile.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Notițe]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.

Rezolvare:

Cum putem proiecta un costum de baie care să reducă rezistența la înaintare în apă și să îmbunătățească viteza înotătorului?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

Cum pot fi optimizate designul și compoziția materialului costumului de baie pentru a reduce rezistența la înaintare fără a compromite flexibilitatea, confortul sau respectarea regulamentelor de înot competitiv?

Ce tehnologii inovatoare sau inspirații date de Biomimicrie (de exemplu, pielea de rechin, pielea de delfin) pot fi integrate în costum pentru a îmbunătăți semnificativ performanța înotătorului în condiții reale de competiție?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:



Crearea unui costum de baie de înaltă performanță care să minimizeze în mod legal rezistența la înaintare, să îmbunătățească viteza și să maximizeze eficiența pentru înotătorii de performanță. Se dorește a se asigura un avantaj măsurabil în cursele de înot, fără a sacrifica confortul sau mobilitatea.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Rezolvare:

Pentru a îndeplini cerințele înotului competitiv, costumul de baie trebuie să fie conceput cu o eficiență hidrodinamică maximă, minimizând rezistența la înaintare și menținând în același timp libertatea completă de mișcare. Ar trebui să fie fabricat din materiale ușoare, durabile și hidrofobe, care poate să deservească ca o a doua piele, cu compresie strategică, pentru a susține mușchii și a reduce oboseala. Designul fără cusături sau prin lipire va spori și mai mult viteza prin eliminarea rezistenței inutile. Costumul de baie trebuie să respecte toate reglementările oficiale, asigurându-se că este legal pentru competiții, oferind în același timp uscare rapidă, reglare termică și un aspect elegant, care sporește încrederea. În cele din urmă, ușurința îmbrăcării și îndepărtării trebuie luată în considerare pentru a susține performanța generală și confortul sportivului.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:

- Înotători de performanță la toate nivelurile, de la sportivi juniori până la profesioniști de elită.
- Înotătorii olimpici și de nivel internațional care solicită avantaje legale în ceea ce privește performanța.
- Echipe de înot universitare și de colegii care caută echipament de înaltă performanță.
- Antrenori de înot și antrenori care recomandă echipamente sportivilor lor.
- Cluburile și academiile de care se concentrează pe antrenamentul competitiv.
- Federații naționale de înot care își echipează echipele pentru competiții majore.

Sarcina 6: Definiți contextul și locațiile sau zonele pentru implementare.



Rezolvare:

Context

- Această invenție este crucială în abordarea nevoii unui costum de baie care să minimizeze rezistența la înaintare și să permită înotătorilor să atingă viteze mai mari cu mai puțin efort. Publicul țintă include înotători de performanță de toate nivelurile, de la sportivi aspiranți la campioni olimpici, care caută orice avantaj legal, care să le îmbunătățească performanța.

Locații sau zone pentru implementare

- Competiții profesionale de înot (de exemplu, Jocurile Olimpice, Campionatele Mondiale, Campionatele Continentale precum Pan Pacific sau Campionatele Europene)
- Întâlniri naționale și regionale de înot
- Evenimente de înot universitare (de exemplu, Campionatele NCAA)
- Academii de înot și centre de antrenament de elită
- Cluburi și federații locale de înot
- Magazine sportive specializate (atât fizice, cât și online) care oferă echipamente de înot pentru competiții
- Facilități de antrenament acvatic în interior și exterior (tabere de antrenament în țări precum Australia, SUA, Japonia și centre europene)

Costumul este conceput pentru medii de înot competitive, unde creșterea performanței prin progrese tehnologice este crucială. Va fi utilizat în situații cu miză mare, unde fiecare fracțiune de secundă contează, cum ar fi competițiile de înot, calificările, campionatele și Jocurile Olimpice.

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:

Oportunități și constrângeri

Oportunități	Constrângeri
Perspective naturale	Restricții privind reglementările
Cerere competitivă	Costul și complexitatea fabricației



Tehnici de fabricație	Confort și durabilitate în echilibru
Consumatori conștienți de mediu	Rezistență la apă și design ușor

Sarcina 8: Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

Conexiuni cu alte soluții sau provocări

- Conexiune cu îmbrăcămintea sportivă de înaltă tehnologie din alte sporturi.
- Provocarea privind echilibrarea dintre performanță și sustenabilității.
- Legătura cu regulamentele din sporturile de performanță.

Sarcina 9: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Rezolvare:

Circumstanțe, inițiative sau legislație favorabilă

- **Investiții sporite în știința sportului:** Cercetarea în domeniul materialelor avansate și de înaltă performanță.
- **Cererea tot mai mare de produse sustenabile:** Dezvoltarea de țesături ecologice care îmbunătățesc și performanța.
- **Colaborări între companii sportive și instituții academice:** Eforturi comune de proiectare și testarea sportivilor din lumea reală pentru a asigura confortul și viteza.
- **Concurență loială și reglementări clare privind materialele:** Limite care încurajează inovația sigură, îndrumând proiectanții să se concentreze pe materiale legale, care îmbunătățesc performanța.

Sarcina 10: Limitări sau riscuri

Rezolvare:

- Restricții de reglementare.
- Durabilitatea materialelor vs. performanță.
- Cost și accesibilitate.



- Dependența excesivă de tehnologie.

Sarcina 11: Identificați costul.

Rezolvare:

Intervalul de costuri estimat

- Costume de baie de bază pentru competiții: 50 - 150 EUR.
- Costume de înaltă performanță (fără îmbunătățiri tehnologice): 150 EUR - 350 EUR.
- Costume avansate de top (cu materiale și designuri de ultimă generație): 350 EUR - 600 EUR+ (unele costume specializate de nivel olimpic pot chiar depăși această valoare).

Sarcina 12: Prezentați concluziile dumneavoastră pentru etapa de Definire.


Rezolvare:

Concluzii

Concluzia generală privind dezvoltarea unui costum de baie cu performanțe superioare este că acesta reprezintă o oportunitate semnificativă de a îmbunătăți rezultatele înotătorilor de performanță, răspunzând în același timp cererii tot mai mari pentru echipamente sportive sustenabile și de înaltă calitate. Prin utilizarea materialelor avansate, stimularea colaborărilor dintre companiile sportive și instituțiile academice și respectarea reglementărilor oficiale, un astfel de costum poate oferi înotătorilor un avantaj competitiv, fără a compromite confortul sau conformitatea cu normele.

Totuși, provocări precum durabilitatea materialelor, costurile de producție și riscul ca sportivii să devină prea dependenți de tehnologie trebuie gestionate cu atenție. Aceste aspecte sunt esențiale pentru ca produsul final să fie atât practic, cât și accesibil sportivilor de toate nivelurile. Cu un echilibru adecvat între inovație, cercetare și aplicabilitate practică, un astfel de costum poate contribui semnificativ la evoluția înotului de performanță și poate aduce beneficii reale atât sportivilor, cât și întregii comunități a înotului competitiv.



Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 2 – Biologizare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți despre rechini și despre costumele de baie Sharkskin și răspundeți la întrebările date.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Răspundeți cu adevărat sau fals la întrebarea dată</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Cum se poate proiecta un costum de baie rezistent la înaintare și care să îmbunătățească viteza înotătorului în apă?</p> <p>Precizați răspunsul dumneavoastră la întrebarea pusă.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Carte interactivă H5P]</p> <p>[Hai să descoperim costume de baie ca din piele de rechin!]</p>



Costumul de baie Sharkskin este o inovație de înaltă performanță, concepută pentru a reduce rezistența hidrodinamică și a spori viteza în înotul competitiv. Acesta imită microstructura pielii reale de rechin, care este acoperită cu solzi minusculi, asemănători dinților, numiți denticule dermice. Aceste structuri canalizează apa mai eficient de-a lungul corpului, reducând turbulențele și permițând o mișcare mai lină prin apă. Materialul costumului încorporează texturi cu nervuri și este conceput pentru a comprima mușchii, îmbunătățind circulația sângelui și reducând oboseala.

Cum se reduce rezistența la înaintare?

Pielea de rechin este acoperită de solzi microscopici, asemănători dinților, numiți denticule dermice, care sunt aliniați în direcția curgerii apei, precum și de materiale elastice de înaltă tehnologie. Acestea reduc rezistența la înaintare prin:

- **Canalizarea eficientă a apei:** Șanțurile dintre denticule direcționează apa de-a lungul corpului înotătorului, reducând la minimum turbulențele.
- **Prevenirea formării vortexurilor:** Modelul cu striții ajută la descompunerea controlată a apei, reducând vârtejurile de joasă presiune (vârtejurile de apă) care provoacă de obicei rezistența la înaintare.
- **Reduce vibrațiile musculare:** Mai puține vibrații înseamnă o rezistență mai mică la apă.
- **Optimizează forma corpului:** O formă mai netedă și mai hidrodinamică reduce rezistența la înaintare, rezistența cauzată de forma corpului pe măsură ce se mișcă prin apă.



[Resursă 2 - Interactive book H5P]

[De la pielea de rechin la viteză]

Rechinii stârnesc admirația multor oameni, atât datorită vitezei lor naturale cât și a imaginii de forță pe care o transmit. Prin Biomimicrie, cercetătorii au reușit să imite structura pielii de rechin și să dezvolte tehnologii care sporesc viteza și eficiența în domenii precum transporturile, medicina și designul vestimentar. Principiul științific care explică rapiditatea asociată cu pielea de rechin este, în esență, unul simplu:



- Când un obiect se mișcă sub apă, apa care se prelinge la suprafața obiectului se mișcă mai încet decât apa care se îndepărtează de acel obiect.
- Pe suprafețe netede, contrastul vitezei apei care înconjoară obiectul face ca apa care se mișcă rapid să se descompună în numeroase vârtejuri turbulente, ceea ce încetinește viteza generală a unui obiect care se mișcă sub apă.
- Fiecare denticul dermal are șanțuri microscopice care se întind longitudinal de-a lungul său, aliniate cu fluxul de apă atunci când rechinul înoată înainte. Aceste șanțuri accelerează fluxul de apă mai lent prin tragerea apei mai rapide în jurul rechinului pe pielea sa și amestecarea ei cu apa mai lentă, crescând astfel viteza medie a apei pe pielea rechinului.
- În mod similar, suprafețele cu texturi specifice pot fi proiectate pentru a crea turbulențe și a restricționa fluxul de aer în diverse aplicații, cum ar fi în sistemele de ventilație sau în designurile aerodinamice.
- Denticulele canalizează și fluxul de apă, descompunând straturile de apă care circulă peste pielea rechinului în vârtejuri mai mici și mai puțin turbulente. În cele din urmă, denticulele dermice de pe pielea rechinului compensează viteza apei din jurul său, provocând mai puține turbulențe, astfel încât rechinul poate aluneca prin apă cu o viteză generală mai mare.

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



[Resursă 3 – Multiple choice H5P]

[Curiozități despre costumele de baie din piele de rechin!]

1. Ce material este cel mai eficient pentru reducerea rezistenței la apă în costumele de baie din piele de rechin?

- A) Bumbac.
- B) Nailon.
- C) Poliuretan.
- D) Mătase.



2. Care organizație a contribuit la testarea designului suprafeței costumului conceput pentru a reduce rezistența la înaintare?

- A) Red Bull.
- B) National Geographic.
- C) NASA.
- D) Google.

3. Cât timp le ia de obicei înotătorilor de elită să îmbrace un costum de piele de rechin?

- A) 5–10 minute.
- B) 10–15 minute.
- C) 20–30 de minute.
- D) Peste o oră.



[Resursă 4 – True or false H5P]

Adevărat sau fals

Costumele de baie inspirate de pielea rechinului sunt concepute să absoarbă apa pentru a ajuta la răcorirea înotătorilor.

Răspuns: **Fals** – Aceste costume sunt fabricate din materiale hidrofobe, ceea ce înseamnă că resping apa pentru a reduce frecarea și rezistența la înaintare, nu pentru a o absorbi.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI

Sarcina 1: Citiți despre costumele de baie Sharkskin și răspundeți la întrebările date.

Elevii accesează activitatea interactivă și dau clic pe răspunsul corect.

Rezolvare:

1. *Ce material este cel mai eficient pentru reducerea rezistenței la apă în costumele de baie din piele de rechin?*

Răspuns: Poliuretan

2. Care organizație a contribuit la testarea designului suprafeței costumului conceput pentru a reduce rezistența la înaintare?



Răspuns: NASA

3. Cât timp le ia de obicei înotătorilor de elită să îmbrace un costum de piele de rechin?

Răspuns: 20-30 de minute

Sarcina 2: Răspundeți cu adevărat sau fals la întrebarea dată.

Elevii răspund la întrebări cu adevărat sau fals.

Rezolvare:

Costumele de baie inspirate de pielea rechinului sunt concepute să absoarbă apa pentru a ajuta la răcorirea înotătorilor.

Răspuns: Fals



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 3: Cum se poate proiecta un costum de baie rezistent la înaintare și care să îmbunătățească viteza înotătorului în apă?


Elevii deschid spațiul colaborativ și răspund la întrebarea dată.

Rezolvare:

Pentru a proiecta un costum de baie cu rezistență minimă la înaintare și performanțe hidrodinamice ridicate, designerii și inginerii pot aplica principii inspirate direct din biomimicria pielii de rechin, combinând structuri microscopice, materiale inteligente și tehnici avansate de compresie.

Un costum de baie care reduce rezistența la înaintare și crește viteza înotătorului trebuie să combine:

1. Microstructuri inspirate din denticulele dermice de rechin
2. Texturi micro-riblet care canalizează fluxul apei
3. Compresie musculară inteligentă
4. Materiale elastice, hidrofobe, ultra-ușoare
5. Optimizarea formei corpului prin design fără cusături
6. Testare avansată în medii hidrodinamice

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 3 – Descoperire	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „Descoperire” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. ● Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. ● Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Trageți termenul din coloana din stânga și plasați-l peste explicația corectă din coloana din dreapta.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Explorați specialiștii și comunitățile care studiază Biomimicria și identificați alți experți/comunități.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Drag and drop H5P] [Provocare - La ce servește?]</p> <p>Pielea de rechin are o suprafața unică și texturată fiind alcătuită din structuri minuscule, asemănătoare dinților, numite denticule dermice. Aceste solzi duri, în formă de V, seamănă cu niște dinți miniaturali și sunt aliniați în direcția fluxului de apă pentru a reduce turbulența și rezistența la înaintare.</p> <p>Prin studiul acestor caracteristici din natură, se pot dezvolta costume de baie performante pentru înotul de competiție, bazate pe înțelegerea funcțiilor și strategiilor eficiente folosite de organisme. Inspirarea din</p>

natură, în special pentru reducerea rezistenței la înaintare, nu doar îmbunătățește performanța sportivă, ci încurajează și inovația în știința materialelor.

Termen	Potrivire cu
Denticule dermice	Reducerea rezistenței la înaintare
Material hidrofob	Rezistență la apă
Zone de compresie	Suport muscular



[Resursă 2 – Dialog cards H5P]

[Surse de experți și comunități de cercetare]

Card/Față = „Rol de expert” sau „Comunitate”; Card/Verso = Descriere și relevanță.

Card 1/ Față: „Biologi marini”

Card1/Verso: „Experți în viața animalelor acvatice. Ex. George V. Lauder (Universitatea Harvard) și Molly K. Gabler-Smith au analizat denticulele dermice ale rechinilor pentru a înțelege modul în care microstructurile pielii reduc rezistența la înaintare.”

Card 2/Față: „Provocări globale abordate prin Biomimicriei”

Card 2/Verso: „Evenimente de inovare care explorează ideii inspirate din natură. Ex. Studiarea pielii rechinilor a inspirat dezvoltarea suprafețelor cu „riblets” – microstructuri care reduc frecarea cu apa.”

Card 3/Față: „Specialiști în dinamica”

Card 3/Verso: Instituții care cercetează diferite texturi și structuri privind scurgerea fluidelor. Ex. *Institutul American de Aeronautică și Astronautică (AIAA)*

Card 4/Față „Facilități de cercetare acvatică și laboratoare marine”

Card 4/Verso Laboratoare care desfășoară cercetări privind locomoția animalelor marine și dinamica apei. Ex. *Institutul Oceanografic Scripps; Institutul Oceanografic Woods Hole*



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVII

Sarcina 1: Trageți termenul din coloana din stânga și plasați-l peste explicația corectă din coloana din dreapta.

Elevii trebuie să potrivească termenul din coloana stângă cu explicația corectă.

Rezolvare:

- Denticule dermice -> Reducerea rezistenței la înaintare
- Material hidrofob -> Rezistență la apă
- Zone de compresie -> Suport muscular



[Spațiu colaborativ]


[Luați notițe!]

Sarcina 2: Explorați specialiștii și comunitățile care studiază Biomimicria și identificați alți experți/comunități.

Elevii trebuie să identifice și să extindă lista de experți și comunități.

Rezolvare:

- **Biologi marini - Experți în adaptările organismelor marine la mediu.** Ex.: Sylvia Earle (National Geographic Explorer-in-Residence), care a studiat comportamentul speciilor marine pentru a înțelege mecanismele naturale de deplasare și protecție.
- **Provocări globale abordate prin biomimicrie.** Idei inspirate din ecosisteme pentru a combate risipa, poluarea și consumul energetic. Ex.: Modelele de curgere din bancurile de pești au inspirat algoritmi pentru optimizarea traficului și a fluxurilor logistice.
- **Specialiști în dinamica fluidelor.** Experți în tuneluri hidrodinamice și simulări CFD. Ex.: Institutul Fraunhofer pentru Mecanică Aplicată – cercetări privind structurile rețelare inspirate din pești pentru reducerea turbulenței.
- **Facilități de cercetare acvatică și laboratoare marine.** Centre avansate pentru observarea și simularea habitatelor marine. Ex.: Marine Biological Laboratory (MBL), SUA – studii asupra locomotiei cefalopodelor.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 4 – Abstractizare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om. <p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcția principală prezentată, citiți Resursa 1 și Resursa 2 despre strategiei biologice ce a condus la dezvoltarea costumului de baie Sharkskin.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Trageți răspunsurile corecte în spațiile libere.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Creați/încărcați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini cu costume de baie inspirate de pielea de rechin care pot fi utile în design.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Accordion H5P] [Funcțiile principale ale costumului de baie Sharkskin]</p>



Funcții de bază

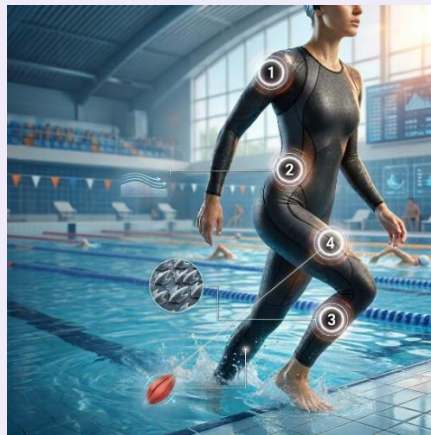
- **Reducerea rezistenței la înaintare:** Pielea de rechin, prin microstructura denticulelor, reduce frecarea și turbulența atunci când apa se deplasează peste corpul animalului.
- **Protecție a suprafeței / Durabilitate:** Denticulele dermice, rigide și rezistente, formează o barieră protectoare asemănătoare unei armuri, protejând corpul de abraziuni și paraziți.
- **Suprafață auto-curătabilă:** Textura ridată și proprietățile hidrofobe ale pielii de rechin împiedică depunerea murdăriei și permit apei să îndepărteze impuritățile cu ușurință.
- **Adaptabilitate la temperatură și presiune:** Deși pielea nu reglează direct temperatura, structura sa flexibilă permite un înot eficient la diferite adâncimi și presiuni, menținând performanța optimă a animalului.

H-P

[Resursă 2 – Image hotspots]

[De la rechini la inginerie avansată: elemente tehnice explicate]

- **Hotspot 1:** Această tehnologie, derivată dintr-un strat de acoperire utilizat inițial pentru protecția sateliților, asigură o durabilitate ridicată, permițându-le sportivilor să performeze la nivel înalt, cursă după cursă.
- **Hotspot 2:** Această suprafață reproduce structura pielii de rechin, contribuind la reducerea turbulenței apei.
- **Hotspot 3:** Deși suprafața corporală a rechinului poate părea similară cu cea a altor specii de pești, acest prădător acvatic atinge viteze de înot semnificativ mai mari. Analizele microscopice au evidențiat prezența a milioane de structuri micro-dimensionate, denumite „denticule”, care îi conferă acest avantaj hidrodinamic.
- **Hotspot 4:** Zonele de compresie reduc vibrațiile musculare și întârzie apariția oboselii, îmbunătățind astfel performanța sportivilor.



[Resursă 3 – Drag and drop]

[Aplicați conceptele]

Trageți răspunsurile corecte în spațiile libere.

- Suprafață netedă, hidrofobă → Minimizează rezistența la înaintare.
- Suprafață stratificată texturată → Consolidează durabilitatea.
- Suprafață cu nano-acoperire → Respinge murdăria și petele.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVII

Sarcina 1: Pornind de la funcția principală prezentată, citiți Resursa 1 și Resursa 2 despre strategiile biologice ce a condus la dezvoltarea costumului de baie Sharkskin.

Rezolvare:

Elevii trebuie să citească Resursa 1 și Resursa 2 despre funcțiile de bază ale rechinului.

Sarcina 2: Trageți răspunsurile corecte în spațiile libere.

Elevii trebuie să tragă materialul/textura corectă în fiecare zonă.

Rezolvare:

Suprafață netedă, hidrofobă → Minimizează rezistența la înaintare.

Suprafață stratificată texturată → Consolidează durabilitatea.



Suprafață cu nano-acoperire → Respinge murdăria și petele.



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

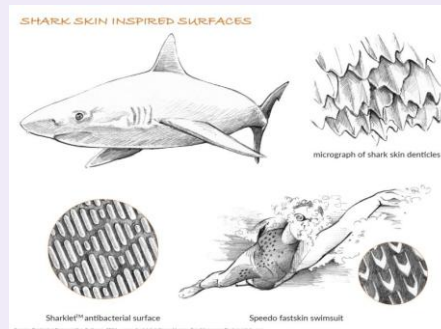
Sarcina 3: Creați/Încărcați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini cu costume de baie inspirate de pielea de rechin care pot fi utile în design.

Rezolvare:

Imaginea unui costum de baie din piele de rechin



Fastskin de la Speedo (Drepturi de autor @ Speedo LZR)



Inginerie în sport: Costume de biomimicrie pentru îmbunătățirea experienței de înot (Drepturi de autor @ Flavia Gargiulo)

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. ● Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. ● Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți și răspundeți la resursele date.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției ce se dorește a se crea.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Selectați conceptul (ideile) de design care se potrivesc cel mai bine soluției dumneavoastră.</p> <p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p>



[Resursă 1 – Interactive Book HP5]

[Aflați caracteristicile]

Principalele beneficii ale acestui costum sunt creșterea vitezei de înot, reducerea rezistenței la apă și o potrivire flexibilă, confortabilă. Toate aceste elemente sunt integrate într-un design ușor, care îmbunătățește performanța înotătorului, sporește durabilitatea materialului și permite libertate deplină de mișcare. Prin combinarea acestor caracteristici, costumul contribuie la o eficiență mai mare în apă și la o rezistență fizică superioară în timpul înotului.

Cele 5 caracteristici cheie ale costumelor de baie din piele de rechin:

- **Suprafață texturată:** La fel ca pielea de rechin, ajută apa să alunece ușor.
- **Panouri 3D sau zone de silicon:** Oferă suport mușchilor și modelează corpul.
- **Înveliș hidrofob:** Face ca apa să alunece, nu să pătrundă.
- **Design fără cusături:** Fără cusături, nu apar zone care pot produce frecare sau încetinire.
- **Zone de compresie:** Ajută la reducerea oboselii musculare și la creșterea rezistenței.



[Resursă 2 – Drag the words H5P]

[Timp de proiectare!]

Trageți fiecare cuvânt în spațiul liber corect pentru a arăta unde aparține fiecare caracteristică de design.

Acest costum de baie folosește [acoperire hidrofobă] pe întreaga suprafață pentru a reduce rezistența la apă.

[Zonele de compresie] sunt situate în picioare și în abdomen pentru a susține mușchii și a îmbunătăți circulația.

[Designul fără cusături] este aplicat cusăturilor și îmbinărilor pentru a reduce rezistența și a spori confortul.



[Resursă 3 – Multiple choice H5P]

[Costum de piele de rechin vs. costum FINA-Legal]

1. Ce costum a fost interzis după Jocurile Olimpice din 2008 pentru că le-a oferit înotătorilor un avantaj nedrept?

- A) Proces standard FINA-legal.
- B) Costum de antrenament din bumbac.
- C) Costum din piele de rechin.
- D) Costum de neopren.

2. Care este materialul principal folosit în costumele moderne aprobate de FINA?

- A) Poliuretan.
- B) Material textil.
- C) Cauciuc.
- D) Piele de rechin.

3. Ce costum este permis în competițiile oficiale de astăzi?

- A) FINA - legal.
- B) Costum din piele de rechin.
- C) Costum de poliuretan pentru întregul corp.
- D) Costum de testare NASA.

4. Ce suprafață a corpului poate acoperi un costum FINA pentru bărbați?

- A) Întregul corp.
- B) De la umeri la genunchi.
- C) De la buric la genunchi.
- D) Glezne la gât.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI

Sarcina 1: Citiți și răspundeți la resursele date.

Elevii trebuie să citească Resursa 1 și să răspundă corect la Resursa 2 și Resursa 3.

Rezolvare Resursa 2:

Acest costum de baie folosește **acoperire hidrofobă** pe întreaga suprafață pentru a reduce rezistența la apă.

Zonele de compresie sunt situate în picioare și în abdomen pentru a susține mușchii și a îmbunătăți circulația.

Designul fără cusături este aplicat cusăturilor și îmbinărilor pentru a reduce rezistența și a spori confortul.

Rezolvare Resursa 3:

1. Ce costum a fost interzis după Jocurile Olimpice din 2008 pentru că le-a oferit înotătorilor un avantaj nedrept?

Răspuns: Costum din piele de rechin

2. Care este materialul principal folosit în costumele moderne aprobate de FINA?


Răspuns: Material textil

3. Ce costum este permis în competițiile oficiale de astăzi?

Răspuns: FINA – legal

4. Ce suprafață a corpului poate acoperi un costum FINA pentru bărbați?

Răspuns: De la buric la genunchi

 [Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 2: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției ce se dorește a se crea.

Rezolvare:

Ideii legate de material și structură



- Utilizarea unei suprafețe texturate, inspirată din pielea de rechin, pentru a ajuta apa să alunece mai ușor.
- Aplicarea unui înveliș hidrofob pe întreaga suprafață a costumului, pentru a împiedica pătrunderea apei și a reduce greutatea.
- Incorporarea de panouri 3D sau zone de silicon pentru susținerea și modelarea corpului.
- Integrarea unui design fără cusături, care elimină punctele de frecare și reduce turbulențele.
- Utilizarea unor materiale ușoare și flexibile, pentru confort maxim.

Ideii legate de performanță

- Implementarea unor zone de compresie în picioare și abdomen pentru reducerea oboselii și îmbunătățirea circulației.
- Optimizarea designului pentru a crește viteza de înot și a minimiza rezistența la apă.
- Crearea unui costum care să permită libertate totală de mișcare.
- Consolidarea materialului pentru o durabilitate sporită în condiții de utilizare intensă.

Ideii legate de utilizator și confort

- Asigurarea unei potriviri confortabile și flexibile.
- Adaptarea designului pentru a reduce presiunea pe articulații și mușchi.
- Proiectarea unui costum care să fie confortabil pe durate lungi de antrenament.

Sarcina 3: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

1. Caracteristici

- Suprafață texturată tip piele de rechin.
- Înveliș hidrofob pe toată suprafața.
- Panouri 3D / zone de silicon pentru suport.
- Design fără cusături.
- Zone de compresie în picioare și abdomen.
- Material ușor, flexibil, durabil.



2. Context

- Costum destinat înotului de performanță.
- Inspirat din biomimicria pielii de rechin.
- Necesită viteză mare, eficiență și libertate de mișcare.
- Suport muscular necesar în antrenamente și competiții.

3. Constrângeri

- Materialele trebuie să fie ușoare, dar rezistente.
- Textura și compresia să nu afecteze confortul.
- Hidrofobicitatea trebuie menținută în timp.
- Designul fără cusături necesită tehnici speciale de îmbinare.
- Trebuie respectate regulile competițiilor.

Sarcina 4: Selectați conceptul (ideile) de design care se potrivesc cel mai bine soluției dumneavoastră.

Rezolvare:

Dintre toate ideile analizate, cea mai potrivită soluție este dezvoltarea unui costum de baie de înaltă performanță, construit pe baza principiilor hidrodinamice inspirate din pielea de rechin. Conceptul ales integrează elemente care lucrează împreună pentru a maximiza viteza, confortul și eficiența înotătorului.

Caracteristici cheie:

- **Textură direcțională** – Micro-textură inspirată de denticulele dermice, care reduce vârtejurile și ajută la o alunecare mai lină în apă.
- **Acoperire hidrofobă** – Material tratat pentru a respinge apa și a menține costumul foarte ușor.
- **Panouri 3D de susținere** – Panouri și inserții de silicon care stabilizează mușchii și mențin poziția optimă a corpului.
- **Construcție fără cusături** – Îmbinări lipite/sudate care elimină frecarea și reduc încetinirea.
- **Compresie direcționată** – Compresie în zona picioarelor și abdomenului pentru reducerea oboselii și îmbunătățirea circulației.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 6 – Evaluare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. ● Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. ● Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. ● Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. ● Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate. <p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în raport cu alinierea sa cu criteriile și constrângerile provocării de design, precum și cu compatibilitatea sa cu sistemele Pământului. Evaluați fezabilitatea atât a modelului tehnic, cât și a celui de afaceri.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, după cum este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVII



[Spațiu colaborativ]

[Luați-vă notițele]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în raport cu alinierea sa cu criteriile și constrângerile provocării de design, precum și cu compatibilitatea sa cu sistemele Pământului. Evaluați fezabilitatea atât a modelului tehnic, cât și a celui de afaceri.

Rezolvare:

Cea mai bună modalitate de a evalua dacă produsul îndeplinește provocările și constrângerile de proiectare este de a determina dacă produsul dezvoltat îndeplinește următorii parametri:

- Reducerea rezistenței la înaintare.
- Îmbunătățirea hidrodinamicii.
- Confort și flexibilitate.
- Durabilitate.

Designul ar trebui să urmărească îmbunătățirea vitezei și eficienței înotului, luând în considerare totodată sustenabilitatea și impactul asupra mediului. Materialele utilizate trebuie să fie non-toxice, ecologice și sustenabile și trebuie să îndeplinească standardele de performanță pentru înotul competitiv.

În ceea ce privește compatibilitatea cu ecosistemele din natură, utilizarea materialelor sintetice ridică probleme de mediu legate de poluare și deșeuri. În mod ideal, un design care imită sistemele naturale trebuie să includă materiale biodegradabile sau reciclabile pentru a minimiza impactul asupra naturii.

În cele din urmă, în ceea ce privește modelul tehnic și de afaceri, fezabilitatea modelului tehnic al costumului de baie Speedo depinde de performanța și inovația sa. În plus, există o cerere puternică pentru costume de baie de înaltă performanță în sporturile de performanță, dar consumatorii acordă din ce în ce mai multă prioritate sustenabilității. Prin urmare, un model de afaceri de succes trebuie să pună accent pe practicile ecologice, echilibrând în același timp performanța și accesibilitatea.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, după cum este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:



După ce am stabilit că pielea de rechin este modelul biologic, s-a analizat caracteristicile sale hidrodinamice, în special textura sa de reducere a rezistenței la înaintare. Din aceasta s-au extras tactici importante axate pe interacțiunea cu suprafața și îmbunătățirea performanței. Prin utilizarea de materiale ecologice care imită textura pielii de rechin, am reușit să transpunem aceste perspective într-un concept de design care pune accent pe utilizabilitate, longevitate și sustenabilitate.

TM03 Colectarea eficientă a apei în medii aride, inspirată de gândacul din Deșertul Namib

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definiere	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1 Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2 Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3 Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4 Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5 Definiți publicul țintă.</p>

Sarcina 6

Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.

Sarcina 7

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 8

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Sarcina 9

Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Sarcina 10

Identificați limitele sau riscurile.

Sarcina 11

Identificați costul.

Sarcina 12

Prezentați concluziile dumneavoastră pentru etapa de Definire.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Course presentation/Interactive book H5P]

[Definirea provocării]

Provocare

Proiectați un sistem eficient și scalabil pentru colectarea și stocarea apei în medii aride, folosind natura ca mod de inspirație.

Concepte cheie de urmărit



- **Colectarea apei:** Captarea eficientă a umezelii din ceață sau din atmosferă umedă.
- **Transportul pe apă:** Stocarea apei colectate pentru stocare sau utilizare.
- **Eficiență energetică:** Utilizarea metodelor pasive pentru a colecta apa fără a depinde de surse externe de energie.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.

Rezolvare:

Cum putem proiecta un sistem eficient și scalabil pentru captarea și stocarea apei în medii aride?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

Cum captează natura apa din aer?

Ce materiale și structuri de suprafață favorizează condensul?

Cum pot fi utilizate procesele pasive pentru colectarea apei?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:

Obiectivul principal este de a oferi acces durabil și fiabil la apă pentru comunitățile aride, cu nevoi energetice minime.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Rezolvare:

Proiectul trebuie să ofere o sursă constantă și fiabilă de apă curată pentru comunitățile din regiunile aride. În plus, ar trebui să utilizeze resursele locale disponibile pentru a asigura accesibilitatea și ușurința



implementării sistemului, să fie ușor de operat și întreținut, chiar și în zone cu resurse limitate sau îndepărtate și să evite dependența excesivă de resurse externe, asigurând că soluția este robustă în scenarii pe termen lung, cu nivel scăzut de apă.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:

- **Comunități rurale din regiunile aride:** Aceste populații se confruntă cu deficit de apă și au nevoie de o sursă de apă fiabilă și accesibilă. Proiectul ar trebui să fie accesibil ca preț, ușor de instalat și capabil să furnizeze apă pentru băut, agricultură și salubritate de bază.
- **Guverne și ONG-uri:** Organizațiile care lucrează în domeniul accesului la apă, al adaptării la schimbările climatice și al reducerii sărăciei ar putea adopta și distribui sisteme de colectare a apei în zonele care suferă de penurie cronică de apă.
- **Producători agricoli:** Fermierii din climatele aride ar beneficia de un sistem de colectare a apei care să asigure irigarea culturilor și a animalelor.
- **Planificatori urbani și municipalități din zonele aride:** Orașele din regiunile aride, în special cele care se confruntă cu o creștere rapidă în deșerturi sau zone semi-aride, necesită sisteme scalabile de colectare a apei pentru a-și susține populația și dezvoltarea infrastructurii.
- **Ecologiști și susținători ai sustenabilității:** Grupurile axate pe conservarea apei și sustenabilitatea mediului ar putea fi interesate de promovarea și finanțarea unei captări eficiente a apei ca parte a unor strategii mai ample de atenuare a schimbărilor climatice.

Sarcina 6: Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.

Rezolvare:

Context

- Amenințarea tot mai mare reprezentată de schimbările climatice exacerbează deficitul de apă, cu secete mai frecvente și rate crescute de evaporare. În deceniile următoare, multe regiuni deja afectate de stres hidric se vor confrunța cu modele meteorologice și mai extreme. Deficitul de apă în zonele aride

duce la migrație, conflicte pentru resursele de apă și probleme semnificative de sănătate. Îmbunătățirea accesului la apă este crucială pentru reziliența și sustenabilitatea acestor comunități.

Locații sau setări pentru implementare

- **Comunități rurale din deșert:** de exemplu, sate din Sahel, sud-vestul SUA, nordul Mexicului sau Rajasthan (India) care nu au infrastructură centralizată de apă, dar se confruntă cu ceață sau umiditate matinală.
- **Mahalale urbane în regiuni aride:** Zone dens populate, cu venituri mici, din orașele aflate la marginea deșertului, aflate în plină dezvoltare (de exemplu, Tesalia-Grecia, Lima, Cairo, Windhoek), unde cererea de apă depășește oferta, iar infrastructura nu poate ține pasul.
- **Câmpuri agricole în zone aride:** Fermele din regiunile semi-aride care se bazează pe irigații sezoniere sau pe colectarea apei de ploaie ar putea beneficia de plase de ceață sau colectoare pasive pentru a susține nevoile culturilor/animalelor.
- **Instituții izolate:** școli, puncte sanitare sau tabere de refugiați din zone aride, fără o rețea de apă fiabilă, unde sistemele pasive ar putea sprijini igiena și salubritatea.
- **Eco-așezări în afara rețelei electrice sau proiecte de locuințe sustenabile:** Locații care experimentează cu utilizarea circulară a resurselor, în special în medii dure unde reziliența este o prioritate.

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:

Oportunități	Constrângeri
Progrese în tehnologia de captare a apei	Investiție inițială mare
Integrarea energiei solare	Factorii climatici și de mediu
Sprijin guvernamental și ONG-uri	Provocări de infrastructură și întreținere



Conștientizarea publicului și cererea de sustenabilitate	Lipsa resurselor de apă
Colaborarea cu mediul academic	Constrângeri de reglementare și utilizare a terenurilor
Implicarea comunității	Bariere culturale și sociale

Sarcina 8: Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

- Strategii de adaptare la schimbările climatice.
- Arhitectură și design urban sustenabil.
- Principiile economiei circulare.
- Eficiența utilizării apei în agricultură.
- Sisteme de energie regenerabilă și off-grid.
- Soluții de sănătate publică și salubritate.

Sarcina 9: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Rezolvare:

- Acorduri internaționale privind clima care încurajează investițiile în tehnologii durabile și soluții de adaptare.
- Inițiative de acces la apă pentru îmbunătățirea accesului la apă în regiunile în curs de dezvoltare.
- Finanțarea cercetării și granturi pentru inovare pentru tehnologii care abordează provocările globale legate de deficitul de apă.
- Sprijinul politic pentru sustenabilitate ar putea oferi un mediu favorabil proiectelor de captare a apei.
- Responsabilitatea corporativă și investițiile în sustenabilitatea apei ar putea duce la sprijin din partea sectorului privat pentru tehnologiile de captare a apei.

Sarcina 10: Identificați limitele sau riscurile.

Rezolvare:



- Dependența de mediu.
- Durabilitatea materialelor.
- Apa produce așteptări.
- Acceptarea comunității.
- Probleme juridice și de reglementare.
- Întreținere și lacune în competențe.

Sarcina 11: Identificați costul.

Rezolvare:

- **Colector de ceață de uz casnic de bază:** ~100–250 € per unitate (plasă, cadru, rezervor). Este potrivit pentru uz familial în zonele rurale.
- **Sistem la scară comunitară:** ~2.000–5.000 € pentru a sprijini un sat mic sau o instituție, în funcție de dimensiune și volumul colectării.
- **Integrare urbană sau arhitecturală (de exemplu, fațade de clădiri):** 300–600 €/m² pentru suprafețe tratate, structuri personalizate și integrare cu sisteme de stocare a apei.

Sarcina 12: Prezentați concluziile dumneavoastră pentru etapa de Definire.

Rezolvare:

Proiectarea unui sistem pasiv de colectare a apei, inspirat din punct de vedere biologic, răspunde nevoilor urgente din zonele cu deficit de apă, dar necesită o analiză atentă a provocărilor de mediu, sociale și tehnice.



Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 2 – Biologizare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți Resursele 1 și 2 despre gândacul din deșertul Namib și rezolvați Resursa 3.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Vizionați Resursa 4. Ce ați observat în videoclipul prezentat? Redactați observațiile folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p>



Sarcina 4

Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor naturale.

Sarcina 5

Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Sarcina 6

Se dau următoarele trei modele din natură: gândacul din deșertul Namib, spinii de cactus, lichenul sau mușchiul. Alegeți un model natural și explicați într-o notiță cum este restricționat sau gestionat fluxul de aer.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Interactive book H5P]

[Să descoperim gândacul din deșertul Namib!]

Context

Anumite organisme au dezvoltat adaptări naturale remarcabile care le permit să colecteze apa direct din aer, chiar și în cele mai aride medii.

Unul dintre cele mai fascinante exemple este gândacul din deșertul Namib, care reușește să supraviețuiască într-unul dintre cele mai aride locuri de pe Pământ, colectând apă direct din ceață. Spatele său este format dintr-o combinație ingenioasă de micro-texturi hidrofile (care atrag apa) și micro-texturi hidrofobe (care resping apa). Această microstructură inteligentă permite captarea picăturilor minuscule de apă din aer și direcționarea lor către gură, totul fără utilizarea vreunui sistem care să consume energie.

Cum colectează gândacul din deșertul Namib apa din aer?

- **Prin textura suprafeței:** Cochilia gândacului este acoperită de umflături microscopice care atrag moleculele de apă din ceață sau aer umed, încurajând condensarea.
- **Prin canale direcționale:** Odată ce apa se formează pe micro-texturile hidrofile, aceasta este ghidată de micro-texturile hidrofobe, spre gura gândacului.



- **Prin proces pasiv:** Întregul mecanism funcționează fără energie externă, bazându-se exclusiv pe designul inteligent al suprafeței și pe condițiile naturale de mediu, cum ar fi vântul și umiditatea.

Curiozități despre gândacul din deșertul Namib și colectarea biologică a apei

- **Campion la recoltarea ceții:** Gândacul din deșertul Namib poate colecta suficientă apă pentru a supraviețui doar întorcându-se cu fața spre vânt, datorită structurii evoluate a cochiliei sale.
- **Inginerii naturii:** Această strategie pasivă de colectare a ceții a inspirat soluții moderne pentru plase de captare a ceții, sticle de apă și suprafețe arhitecturale inovatoare.
- **Experți în supraviețuirea în deșert:** Acesta și alte organisme asemănătoare supraviețuiesc și prosperă în condiții aride, utilizând umiditatea atmosferică.
- **Studiați ca inspirație pentru inovație:** Inginerii și proiectanții reproduc aceste strategii din natură pentru a dezvolta soluții durabile pentru apa din regiunile predispuse la secetă din întreaga lume.
- **Alte modele din natură:** Principii similare de colectare a apei se observă și la spinii cactușilor, care canalizează roua către baza plantei și la licheni, care absoarbe umezeala din aer.



[Resursă 2 – Dialog cards H5P]

[Știați că!]

Card 1/ Față: Știați că gândacii din deșertul Namib sunt concepuți pentru a colecta apa direct din aer?

Descoperă cum

Card 1/Verso: Suprafața cochiliei acestor gândaci combină mici proeminențe care atrag apa cu creste care o resping. Acest micro-design inteligent permite picăturilor formate din ceață sau aer umed să se condenseze pe spatele gândacului și să se rostogolească direct către gură, fără a fi nevoie de vreo forță externă.



Acest sistem pasiv de colectare a apei îi permite gândacului să supraviețuiască în medii în care cad mai puțin de 1 cm de precipitații anual, transformându-l într-unul dintre cele mai eficiente organisme de recoltare a apei din natură. Structura sa direcționează constant, rapid și eficient apa, reducând evaporarea sau pierderea ei înainte de consum.



[Resursă 3 – H5P Găsiți mai multe puncte fierbinți]

[Văd cu ochii mei ceva...]

Instrucțiuni

Să aruncăm o privire la ce ați descoperit până acum.

Puteți identifica gândacul din deșertul Namib în activitatea interactivă de mai jos?



[Imagine de utilizat]



[Resursă 4 – Video]

[Să studiem!]

Uitați-vă la acest videoclip despre gândacul din deșertul Namib.

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



[Resursă 5 – Interactive book H5P]

[Document]


Natura oferă modalități surprinzător de ingenioase pentru gestionarea umidității, nu doar pentru colectarea ei, ci și pentru transportul și conservarea apei. Deși gândacul din deșertul Namib este bine cunoscut pentru abilitatea sa de a capta apă din ceață, structura corpului său dezvăluie și alte lecții valoroase. Geometria și textura microstructurată a suprafeței, arată cum pot fi controlate mișcarea fluidelor, direcționarea picăturilor și reducerea pierderilor, oferind un model de inspirație pentru materiale și tehnologii moderne.

1. Forma și orientarea suprafeței

- Carapacea gândacului are o formă curbată, orientată astfel încât să intercepteze curenții de vânt încărcăți cu umiditate. Această geometrie maximizează contactul cu aerul umed și favorizează condensarea picăturilor de apă.
- Prin controlul fin al unghiurilor dintre proeminente și creste, gândacul poate direcționa picăturile colectate exact spre gură. Această orientare strategică minimizează pierderile și asigură utilizarea eficientă a fiecărei picături.
- Aceste principii de design natural pot inspira suprafețe artificiale sau plase de captare care ghidează apa în mod direcțional, chiar și în condiții de vânt puternic sau climat imprevizibil.

2. Textura și modelarea suprafeței

- Micro-texturile hidrofile ale cochiliei favorizează o condensare rapidă, atrăgând moleculele de apă și facilitând formarea picăturilor chiar și în condiții de umiditate redusă.
- Micro-texturile hidrofobe din jur funcționează ca niște “autostrăzi” pentru apă, permițându-i să curgă eficient către zona de colectare, fără a fi absorbită sau fără a fi pierdută prin evaporare.
- Această combinație de micro-texturi hidrofile și hidrofobe reprezintă o strategie naturală care poate fi replicată în tehnologii moderne: plase de captare a apei din ceață, acoperișuri optimizate pentru colectarea de apă sau chiar a

	<p>materiale textile capabile să direcționeze umiditatea atmosferică.</p>
	<p>SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI</p> <p>Sarcina 1: Citiți Resursele 1 și 2 despre gândacul din deșertul Namib și rezolvați Resursa 3.</p> <p>Rezolvare:</p> <p>Elevii accesează activitatea interactivă și dau clic pe imaginea corectă. Platforma îi informează pe elevi despre răspunsurile lor (corecte sau incorecte) și le oferă un mesaj personalizat.</p> <p> [Spațiu colaborativ] [Luați notițe!]</p> <p>Sarcina 2: Vizionați Resursa 4. Ce ați observat în videoclipul prezentat? Redactați observațiile folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Rezolvare:</p> <p>În videoclip, am observat cum gândacul din deșertul Namib colectează apa din ceață. De exemplu, gândacul își înclină corpul în vânt, iar pe proeminențele spatelui său încep să se formeze picături mici de apă. Aceste picături se rostogolesc apoi pe micro-texturile hidrofobe spre gura gândacului, fără pompe, fără electricitate, doar un design inteligent al suprafeței.</p> <p>Sarcina 3: Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p> <p>Rezolvare:</p> <p>Cum extrag gândacii din mediile aride apa din aer pentru a supraviețui în condiții extreme?</p> <p>Sarcina 4: Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor naturale</p> <p>Rezolvare:</p> <p>Rezumatul funcțiilor cheie aplicabile contextelor din natură</p>



- **Colectarea apei:** Gândacul captează eficient umezeala din ceață sau aer umed.
- **Transportul pe apă:** Gândacul canalizează apei colectate pentru stocare sau utilizare.
- **Eficiență energetică:** Gândacul utilizează metode pasive pentru a colecta apa fără a avea nevoie de surse externe de energie.

Studiind modul în care organismele precum gândacii, cactușii și mușchii se adaptează la medii uscate, putem obținem informații despre strategiile de proiectare durabilă pentru accesul la apă în climate dificile.

Sarcina 5: Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Rezolvare:

Cum captează, transportă și stochează organismele din natură în mod pasiv apa în medii aride?



Sarcina 6: Se dau următoarele trei modele din natură: gândacul din deșertul Namib, spinii de cactus, lichenul sau mușchiul. Alegeți un model natural și explicați într-o notiță cum este restricționat sau gestionat fluxul de aer.

Rezolvare:

Spini de cactus

- **Structură și design:** Spinii cactușilor nu servesc doar drept mijloc de protecție. Forma lor, împreună cu tulpina unghiulară, captează eficient roua și ceața, direcționând picăturile de apă spre baza plantei, acolo unde pot fi absorbite.
- **Mișcarea apei:** Geometria specifică a tulpinii exploatează tensiunea superficială, permițând picăturilor să se deplaseze natural de-a lungul plantelor, chiar și în absența oricărei forțe externe.
- **Eficiență:** Acest sistem pasiv de gestionare a apei ajută cactusul să se hidrateze chiar și în condiții extreme, unde umiditatea aerului este foarte scăzută, un mecanism esențial pentru supraviețuirea în deșert.



Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 3 – Descoperire</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „Descoperire” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. • Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. • Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți Resursa 1 despre gândacul din deșertul Namib și căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții cu acesta. Specificați un context pentru soluția de design propusă.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Interactive book H5P]</p> <p> [Funcțiile gândacului deșertului din Namib]</p> <p>Gândacul din deșertul Namib este un veritabil maestru al supraviețuirii în unul dintre cele mai aride medii de pe Pământ, deșertul Namib. Spatele său este adaptat în mod unic pentru a colecta apa din atmosferă, permițându-i să prospere într-o regiune care primește sub un 1 cm de precipitații anual. Printr-o combinație sofisticată de micro-texturi hidrophile, care atrag apa și micro-texturi hidrofobe, care resping</p>



apa, gândacul poate capta, direcționa și consuma picături de ceață. Tot acest proces are loc natural, folosind doar condensul și fluxurile de aer, fără a necesita niciun consum de energie.

Funcții detaliate ale gândacului din deșertul Namib:

1. Colectarea apei

- **Micro-texturi hidrofile:** Micile structuri în relief (protuberanțe) de pe cochilia gândacului atrag vaporii de apă și facilitează condensarea umezelii provenită din ceață sau din aerul umed.
- **Activarea condensului:** Aceste protuberanțe creează puncte ideale pentru transformarea vaporilor în picături de apă, accelerând procesul de formare a apei.

2. Transportul apei

- **Micro-texturi hidrofobe:** Între micile structuri în relief, cochilia gândacului are canale hidrofobe care ghidează picăturile colectate direct către gura gândacului.
- **Ghidare pasivă:** Deplasarea apei are loc complet natural, fără componente mecanice sau consum energetic, datorită geometriei inteligente a suprafeței.

3. Eficiență energetică

- **Nu necesită energie:** Gândacul nu folosește nicio mișcare activă sau mecanism intern pentru a transporta apa. Picăturile se deplasează natural datorită gravitației, vântului și tensiunii superficiale.
- **Design sustenabil:** Acest mecanism îl transformă într-un model remarcabil pentru soluții de captare a apei cu consum minim de energie, ideale pentru zone izolate sau sisteme off-grid.

Informații suplimentare

- **Adaptarea la mediu:** Strategia de supraviețuire a gândacului îi permite accesul la apă chiar și în locuri în care aceasta pare inexistentă. Acest model natural este deosebit de relevant pentru soluții dedicate comunităților izolate, afectate frecvent de secetă.
- **Inspirație pentru inovație:** Mecanismul biologic al gândacului a inspirat deja tehnologii moderne precum plasele de captare a ceții, sticlele cu auto-udare și materialele de construcție capabile să colecteze pasiv umezeala din atmosferă.
- **Impactul asupra ecosistemului:** În cadrul ecosistemului deșertic, eficiența acestui mecanism natural ajută la

conservarea resurselor și contribuie la menținerea echilibrului speciilor în condiții extreme.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Citiți Resursa 1 despre gândacul din deșertul Namib și căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții cu acesta. Specificați un context pentru soluția de design propusă.

Rezolvare:

Modele naturale

- Gândacul deșertului Namib: Folosește o combinație de umflături hidrofile și caneluri hidrofobe pentru a colecta apa.
- Cactuși: Folosesc creste și spini pentru a capta și canaliza roua și ceața către rădăcinile lor.
- Lichen și mușchi: Absorb umezeala direct din aer prin acțiunea capilară.

Sarcina 2: Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.

Rezolvare:

Experți - Instituții universitare și de cercetare, de exemplu, cum ar fi:

- Laboratorul de recoltare a apei din cadrul MIT: se concentrează pe tehnologiile de colectare a apei inspirate de procesele naturale.
- Departamentul de Zoologie al Universității din Oxford: Studiază adaptările biomimicriei ale organismelor din deșert.

Asociațiile profesionale includ, de exemplu:

- Institutul de Biomimicrie: Conectează persoane interesate de inovare și cercetători care studiază soluții naturale de captare a apei.
- Asociația Internațională a Apei: Oferă cercetări privind practicile durabile de gestionare a apei.

Comunități - Forumuri și grupuri online:



- ResearchGate: Colaborează cu oameni de știință specializați în materiale și experți în biomimicrie care studiază suprafețele de captare a apei.
- Grupuri LinkedIn: Grupuri de discuții despre tehnologii sustenabile și design inspirat prin biomimicrie.

Organizații și evenimente locale

- Conferințe despre gestionarea apei: Sunt prezentate progresele înregistrate în colectarea ceții și eficiența utilizării apei.
- Ateliere de biomimicrie: Profesioniști care lucrează la soluțiile inspirate din natură despre apă.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 4 – Abstractizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind gândacul din deșertul Namib. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu gândacul din deșertul Namib care pot fi utile pentru designul vostru.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.</p> <p>Sarcina 4</p>



Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Dialog cards H5P]

[Funcțiile principale ale semințelor de sicomor]

Funcții de bază

Card 1/Față: Colectarea apei

Card 1/Verso: Captarea eficientă a umezelii din ceață sau aer umed. Principii biologice la provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor naturale la sistemele create de om.

Card 1/Față: Transportul apei

Card 1/Verso: Colectarea apei prin canale pentru stocare sau utilizare.

Card 1/Față: Eficiență energetică

Card 1/Verso: Utilizarea metodelor pasive pentru a colecta apa fără a depinde de surse externe de energie.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind gândacul din deșertul Namib. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.

Rezolvare:

1. Colectarea apei



- **Cuvinte cheie:** Condensare, captarea umidității, colectarea ceții.

Descriere:

- **Model natural:** Gândacul din deșertul Namib
- **Funcție:** Atrage și condensează vaporii din aer, transformându-i în picături de apă pe suprafața micro-texturată a cochiliei.

2. Transportul pe apă:

- **Cuvinte cheie:** Canalizare, curgere direcțională, micro-texturi hidrofobe.

Descriere:

- **Model natural:** Micro-texturile hidrofobe de pe cochilia gândacului; tulpinile unghiulare ale cactusului.
- **Funcție:** Ghidează picăturile colectate către un punct central de stocare sau utilizare printr-un flux direcțional natural, asemenea unei pâlnii.

3. Eficiență energetică:

- **Cuvinte cheie:** proces pasiv, sustenabilitate, fără energie externă.

Descriere:

- **Model natural:** Mecanismul pasiv de captare și transport al apei folosit de gândacii din deșert.
- **Funcție:** Permite colectarea apei fără consum energetic suplimentar, folosind doar gravitația, vântul și tensiunea superficială.

Sarcina 2: Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu gândacul din deșertul Namib care pot fi utile pentru designul vostru.

Rezolvare:

Imaginea unui gândac de deșert din Namib



Fotografie cu gândacul din deșertul Namib. (Drepturi de autor (c) Vblinov | Dreamstime.com)

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

- **Colectarea apei:** Utilizarea materialelor care combină zone cu proprietăți de atragere și respingere a apei, pentru a facilita condensarea și colectarea acesteia direct din aer.
- **Transportul apei:** Integrarea unor caneluri sau canale care permit ghidarea eficientă a apei colectate către o zonă de stocare.
- **Eficiență energetică:** Proiectarea unor sisteme care folosesc pasiv condițiile de mediu, precum vântul și umiditatea, pentru a colecta apă, fără a necesita energie externă.

Sarcina 4: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

Rezolvare:

Imaginea cu dispozitivul de captarea apei din ceata Dew Bank



Fotografie cu dispozitivul Dew Bank, proiectat de Pak Kitae , sub compania Yanko Designs (Drepturi de autor: <https://dewbankbeetle.weebly.com/dew-bank.html>)

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. • Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. • Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Utilizați exemplul practic din experiment și notați constatările.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>
	RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Interactive book H5P]

[Caracteristici]

Atunci când proiectați un sistem de colectare a apei inspirat de gândacul din deșertul Namib, luați în considerare următoarele caracteristici esențiale pentru a vă ghida ideile:

- **Colectarea pasivă a apei din aer:** Implementați un mecanism care captează apa din ceață și din umiditatea atmosferică prin modele de suprafață capabile să condenseze și să dirijeze picăturile. Sistemul ar trebui să funcționeze fără electricitate, bazându-se exclusiv pe condițiile de mediu.
- **Design inteligent al suprafeței:** Integrați o combinație de zone care atrag apa (hidrofile) și zone care o resping (hidrofobe), pentru a optimiza atât colectarea, cât și transportul picăturilor. Acest tip de structură îmbunătățește eficiența și controlul fluxului în colectoarele de ceață sau rouă.
- **Materiale durabile, care necesită puțină întreținere:** Alegeți suprafețe rezistente la murdărire și la degradarea provocată de razele UV, ideal cu proprietăți autocurățabile sau ușor de clătit. Materialele ușoare și modulare sunt de preferat, deoarece permit transportul și instalarea facilă în zone îndepărtate sau dificile.
- **Materiale ecologice:** Optați pentru materiale sustenabile și reciclabile pentru structuri, rame sau plase. Luați în considerare și opțiuni biodegradabile pentru a reduce impactul asupra mediului la finalul ciclului de viață al produsului.



[Resursă 2 - Document]

[Activitate de simulare a colectorului de ceață]

Activitate de simulare a colectorului de ceață

Materiale

Plasă sau folie de plastic, hârtie cerată burete, sticlă cu pulverizator (pentru a simula ceața), cană gradată, recipient mic de colectare.



Instrucțiuni

Întindeți o plasă sau o folie peste o ramă (puteți folosi o rama foto, un umeraș de sârmă pe care să îl îndoțiți și să îi dați o formă de tip ramă, sau o rama din carton). Aplicați ușor pe suprafață prin pulverizare un strat fin de apă (reprezentând ceața).

Observați cum se adună și cum se scurge apa. Folosiți diferite texturi de suprafață, cum ar fi hârtie cerată (netedă), folie cu umflături, burete (absorbant), plasă cu striatii, dres (ciorap de nylon).

Idei de investigație:

1. Compararea suprafeței

- Care suprafață adună cea mai multă apă?
- Care suprafață transportă apa cel mai rapid?

2. Variația înclinării și a unghiului

- Încercați diferite unghiuri (0°, 30°, 90°).
- Observați cum gravitația și designul suprafeței afectează curgerea și colectarea.

3. Textura materialului

- Comparați materialele rugoase cu cele netede.
- Ce încurajează formarea mai rapidă a picăturilor?

Foaie de înregistrare

Foaie de înregistrare a observațiilor – Colector de ceață

1. Compararea suprafeței

Material	Cantitatea de apă colectată	Viteza de transport (rapid/mediu/lent)
Plasă		
Hârtie cerată		
Folie cu umflături		
Burete		
Dres (ciorap de <u>nylon</u>)		

2. Variația înclinării și a unghiului prin folosirea materialului [X]

[se specifică materialul și se duplică tabelul pentru fiecare material testat]

Unghi	Cantitatea de apă colectată	Observații despre curgere	Timp
0° (plat)			
30°			
90° (vertical)			

3. Textura materialului

Textură	Formarea picăturilor (rapid/mediu/lent)	Observații
Rugosă		
Netedă		

[Link către document](#)

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Utilizați exemplul practic din experiment și notați constatările.

Rezolvare:

Elevii își notează constatările pe foaia de înregistrare pusă la dispoziție.

Sarcina 2: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Idei

- Suprafețe modelate cu micro-texturi hidrophile și hidrofobe.
- Plasă sau panou pentru colectarea pasivă a apei.



- Canale de scurgere alimentate gravitațional, care permit transportul facil al apei către containere.
- Design modular, care facilitează reparațiile și înlocuirile rapide.
- Suprafețe auto-curătabile, rezistente la praf.
- Materiale rezistente la radiații UV și cu durată lungă de viață.
- Structură pliabilă sau retractabilă, ușor de transportat.
- Utilizarea materialelor reciclate sau biodegradabile.

Sarcina 3: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

1. Colectarea pasivă a apei

- **Designul suprafeței:** Se pot utiliza panouri sau rețele prevăzute cu texturi alternante (hidrofile și hidrofobe) pentru a facilita condensarea eficientă a ceții.
- **Orientare:** Se poate proiecta sistemul astfel încât să fie poziționat spre direcția vânturilor predominante sau a fluxurilor de ceață, pentru a maximiza captarea umezelii.

2. Transportul pe apă

- **Canale de ghidare:** Se pot include canale sau caneluri care utilizează gravitația pentru a direcționa picăturile colectate către un recipient de stocare.
- **Acoperire hidrofobă:** Se pot utiliza materiale hidrofobe pe traseul de scurgere pentru a preveni pierderile de apă prin aderare sau evaporare.

3. Optimizarea materialelor

- **Materiale durabile, dar ușoare:** Se pot utiliza materiale rezistente la intemperii, precum plastice reciclate sau compozite biodegradabile, care oferă atât o capacitate robustă, cât și o greutate redusă.
- **Construcție modulară:** Sistemul poate fi proiectat astfel încât componentele să poată fi înlocuite, reparate sau extinse cu ușurință.
- **Întreținere redusă:** Se poate opta pentru finisaje auto-curătabile sau tratamente care reduc acumularea de praf și murdărie.



4. Materiale și procese sustenabile

- **Utilizarea resurselor regenerabile:** Se pot utiliza materiale reciclate sau naturale pentru cadrul structural sau pentru plasă.
- **Acoperiri biodegradabile:** Se pot explora soluții de acoperire biodegradabile pentru suprafețele care conduc apa, pentru a reduce impactul asupra mediului.
- **Procese de producție sustenabile:** Se pot planifica metode de fabricație cu consum redus de energie și, pe cât posibil, utilizați materiale provenite din surse locale.

Context

- Destinat utilizării în regiuni aride și semi-aride pentru gospodării, ferme mici sau centre comunitare.
- Soluția trebuie să fie eficientă în medii cu umiditate scăzută, dar predispuse la ceață și să funcționeze fără electricitate.

Constrângeri

1. Limitări tehnice

- Echilibru între durabilitate și eficiență în materialele utilizate pentru captarea apei.
- Adaptarea designului astfel încât să funcționeze eficient în condiții diferite de umiditate.

2. Considerații privind costurile

- Asigurarea unui cost accesibil pentru comunitățile cu venituri mici.
- Creșterea capacității de producție fără a afecta mediul înconjurător.

3. Impactul asupra mediului

- Utilizarea materialelor sustenabile și biodegradabile.
- Minimizarea perturbărilor ecologice în timpul procesului de implementare.

Sarcina 4: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:



Un panou modular pentru colectarea ceții, realizat din plasă de plastic reciclat și prevăzut cu zone alternante hidrofile și hidrofobe, este montat înclinat pentru a permite scurgerea gravitațională a apei și instalat pe un cadru ușor, adecvat atât pentru uz casnic, cât și agricol.

Inspirație generată de experiment:

- **Modelarea suprafeței:** La fel ca în cazul gândacului de deșert, anumite texturi testate în experiment au reușit să capteze mai multe picături, acestea ar trebui replicate în designul final.
- **Mișcarea apei:** Observarea modului în care ceața și picăturile se deplasează pe folie sau pe hârtie cerată poate ghida forma și orientarea canelurilor.
- **Selectarea materialelor:** Similar cu folosirea hârtiei într-o filatoare, materialele ieftine, dar eficiente, sunt esențiale pentru a menține costurile reduse și accesibilitatea ridicată.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 6 – Evaluare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. ● Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. ● Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. ● Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. ● Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVII



[Spațiu colaborativ]

[Luați-vă notițele]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Conceptele de design pentru sistemul de colectare a apei, inspirat de gândacul din deșertul Namib, se aliniază foarte bine cu provocarea inițială: dezvoltarea unei metode pasive, sustenabile și scalabile de captare a apei în zone aride. Această soluție sprijină sistemele naturale ale Pământului prin reducerea consumului de energie, promovarea utilizării materialelor locale și facilitarea accesului la apă în comunitățile vulnerabile. Modelul tehnic este simplu, dar eficient, iar modelul de afaceri poate fi susținut prin canale de distribuție gestionate de ONG-uri, autorități publice sau inițiative comunitare. Pentru implementarea cu succes a sistemului, este important să se acorde atenție durabilității materialelor, instruirii utilizatorilor și menținerii unui cost accesibil.

În ansamblu, designul inspirat din natură poziționează acest sistem ca o soluție promițătoare într-un context global în care cererea pentru tehnologii sustenabile de acces la apă este în continuă creștere.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:

Prin îmbunătățiri iterative, conceptul de colectare a apei poate fi aliniat și mai bine cu criteriile de proiectare, în special prin rafinarea modelelor de suprafață, testarea unor materiale noi și explorarea posibilităților de scalare modulară. Printre posibilele îmbunătățiri se numără optimizarea canalelor de transport al apei, aplicarea unor acoperiri rezistente la UV și integrarea cu sisteme simple de captare a apei pluviale.

Prin perfecționarea acestor elemente, sistemul de recoltare a apei inspirat de gândaci poate deveni o soluție durabilă și accesibilă pentru zonele cu deficit de apă, contribuind la îmbunătățirea calității vieții și la conservarea resurselor naturale la nivel global.

TM04 Benzi rutiere reflectorizante inspirate de ochii de pisică

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definiere	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1 Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2 Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3 Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4 Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5 Definiți publicul țintă.</p> <p>Sarcina 6</p>

	<p>Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.</p> <p>Sarcina 7</p> <p>Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.</p> <p>Sarcina 8</p> <p>Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.</p> <p>Sarcina 9</p> <p>Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.</p> <p>Sarcina 10</p> <p>Identificați limitele sau riscurile.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Course presentation/Interactive book H5P] [Definirea provocării]</p> <p>Provocare</p> <p>Provocarea constă în proiectarea unor benzi rutiere reflectorizante, care combină armonios estetica cu o eficiență ridicată, modelul de inspirație fiind ochii de pisică.</p> <p>Concepte cheie de urmărit</p> <ul style="list-style-type: none">● Performanța reflectorizantă: Se utilizează principiile observate la ochelarii de protecție tip „ochelari de pisică” pentru a crește semnificativ vizibilitatea și eficiența reflectorizantă a benzilor rutiere.● Aspect estetic: Se urmărește realizarea unui design modern, care să se integreze armonios în estetica infrastructurii rutiere curente.

- **Funcționalitate:** Benzile rutiere reflectorizante trebuie să fie ușor de instalat și să ofere o vizibilitate optimă în condiții de lumină scăzută sau întuneric.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați-vă notițele]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.

Rezolvare:

Cum putem crea benzile rutiere reflectorizante eficiente, durabile și ecologice?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

Cum pot fi integrate benzile rutiere reflectorizante cu alte tehnologii rutiere inovatoare, pentru a crea un sistem complet de siguranță rutieră?

Ce caracteristici specifice ale ochilor de pisică sunt reproduse în benzile rutiere reflectorizante pentru a îmbunătăți vizibilitatea?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:

Scopul principal este de a spori siguranța rutieră prin îmbunătățirea vizibilității pe timp de noapte și în condiții meteorologice nefavorabile.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Rezolvare:

Designul ar trebui să ia în considerare utilizarea de materiale rezistente la trafic intens și condiții meteorologice extreme, pentru a asigura o vizibilitate maximă și o avertizare eficientă pentru șoferi. De asemenea, acesta trebuie să permită o funcționare continuă, să aibă un profil neted și curbat, fără muchii ascuțite, care ar putea deteriora vehiculele, iar, dacă este posibil, să includă și funcții de operare automată.



Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:

- **Autorități publice pentru siguranța rutieră:** Acestea sunt responsabile pentru implementarea și întreținerea benzilor rutiere reflectorizante, identificarea zonelor cu risc ridicat și promovarea conștientizării publicului cu privire la măsurile de siguranță rutieră.
- **Șoferi:** Aceștia pot beneficia de vizibilitatea sporită care poate fi oferită de benzile rutiere reflectorizante, ajutându-i să se deplaseze pe drumuri mai în siguranță, în special în condiții meteorologice nefavorabile sau noaptea.
- **Pietoni:** Aceștia pot beneficia de vizibilitate mai îmbunătățită, ceea ce le poate permite să fie văzuți mai ușor de către șoferi, reducând astfel riscul de accidente.

Sarcina 6: Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.

Rezolvare:

Context

- Drumuri rurale, autostrăzi și șosele expres; curbe și intersecții periculoase; drumuri montane sau de coastă; zone urbane cu trafic pietonal intens.

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:

Oportunități

- Utilizarea materialelor durabile permite creșterea longevității produsului și reduce costurile de mentenanță.
- Vizibilitatea ridicată și reflectivitatea îmbunătățesc siguranța rutieră, mai ales în condiții meteo nefavorabile.
- Posibilitatea integrării funcțiilor automate (ex. autoactivare) deschide calea către sisteme rutiere inteligente.
- Designul cu profil neted reduce riscul de avarii la vehicule și crește acceptabilitatea pentru autoritățile rutiere.

Constrângeri



- Materialele extrem de rezistente pot avea costuri de producție și instalare mai ridicate.
- Condițiile meteorologice dure pot afecta performanța în timp, necesitând întreținere periodică.
- Integrarea funcțiilor automate poate necesita soluții tehnologice suplimentare (senzori, alimentare, protecție împotriva intemperiilor).
- Respectarea standardelor de siguranță rutieră poate limita libertatea de design și opțiunile de material.

Sarcina 8: Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

- Integrare cu iluminatul stradal inteligent.
- Integrarea în inițiativele orașelor inteligente.

Sarcina 9: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Rezolvare:

- Inițiativele Zero Vision.
- Programe de investiții în infrastructură.
- Reglementări noi privind siguranța rutieră.
- Reglementări privind siguranța vehiculelor.
- Inițiative pentru orașe inteligente.
- Campanii de siguranță publică.

Sarcina 10: Identificați limitele sau riscurile.

Rezolvare:

- Costuri inițiale de instalare și întreținere.
- Condițiile meteorologice extreme.
- Încredere excesivă în șofer.
- Schimbări ale peisajului vizual în mediul urban.
- Lipsa educației șoferilor și pietonilor.
- Supraaglomerare și dezordine vizuală.
- Vandalism și pagube.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 2 – Biologizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți Resursele 1 și 2 și observații diferențele în Resursa 3.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Vizionați Resursa 4. Ce ați observat în videoclipul prezentat? Redactați observațiile folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p> <p>Sarcina 4</p>



Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor naturale.

Sarcina 5

Luăți în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Interactive book H5P]

[Să descoperim ochii de pisică!]

Context

În natură, ochii de pisică au proprietăți reflectorizante remarcabile, care le permit să strălucească în întuneric și să vadă eficient în condiții de lumină slabă. Acest mecanism natural, bazat pe reflectarea luminii înapoi către sursă, oferă o inspirație valoroasă pentru designul elementelor de siguranță rutieră.

Ochii pisicilor au o capacitate fascinantă de a reflecta lumina, ceea ce le permite pisicilor să vadă și să se deplaseze în condiții de lumină slabă. Acest mecanism natural poate fi valorificat pentru a îmbunătăți vizibilitatea benzilor rutiere reflectorizante, făcând drumurile mai sigure noaptea. Acesta este un exemplu inovator al modului în care natura rezolvă provocarea vizibilității folosind un consum minim de energie.

Cum reflectă ochii pisicii lumina?

- **Strat reflectorizant (tapetum lucidum):** În partea posterioară a ochilor, pisicile au un strat special numit tapetum lucidum, care reflectă lumina ce a trecut prin retină înapoi către fotoreceptori, amplificând cantitatea de lumină disponibilă și îmbunătățind vederea în întuneric.
- **Strălucirea caracteristică în întuneric: Acest proces de retro reflecție** determină strălucirea caracteristică a ochilor de pisică în întuneric atunci când sunt luminași, fenomen care poate fi replicat în benzile rutiere reflectorizante, pentru a crește vizibilitatea pe timp de noapte.
- **Vedere îmbunătățită în lumină slabă:** Proprietățile reflectorizante ale sistemului ocular felin, permit pisicilor să perceapă mai bine în condiții de lumină slabă, un principiu care



poate fi aplicat și în cazul benzilor rutiere reflectorizante, pentru a asigura o vizibilitate superioară pentru șoferi în timpul deplasării nocturne.

Curiozități despre ochii pisicilor și proprietățile lor reflectorizante

- **Reflectorii naturali:** Ochii pisicilor sunt adesea considerați drept „reflectorii ai naturii” datorită capacității lor de a reflecta lumina, un fenomen similar modului în care benzile rutiere reflectorizante redau lumina farurilor pentru a semnaliza direcția de mers.
- **Vizibilitate eficientă:** Structura unică a ochilor de pisică le permite să vadă aproape perfect în întuneric, oferindu-le orientare și eficiență în timpul activităților nocturne.
- **Inspirație pentru tehnologie:** Mecanismul lor reflectorizant a inspirat dezvoltarea unor soluții tehnologice de siguranță rutieră mai performante, concepute pentru a spori vizibilitatea pe timp de noapte.
- **Adaptare la condiții variate:** Ochii pisicilor se adaptează în mod natural la diferite niveluri de lumină, exact cum benzile rutiere reflectorizante trebuie să rămână eficiente indiferent de condițiile meteorologice sau de iluminare.



[Resursă 2 – Fișe H5P]

[Știați că!]

Știați că benzile rutiere reflectorizante sunt concepute pentru a îmbunătăți vizibilitatea în condiții de lumină slabă?

Cum?

Structura lor, inspirată de strălucirea ochilor de pisică în întuneric, le permite să reflecte lumina farurilor vehiculelor, creând un indicator luminos și vizibil pe drum. Această proprietate reflectorizantă ajută la ghidarea șoferilor în siguranță, în special noaptea sau în condiții meteorologice nefavorabile. Designul benzilor reflectorizante asigură că acestea captează și reflectă uniform lumina, oferind un indiciu vizual stabil și controlat care ajută la distribuirea uniformă a luminii pe o suprafață largă, reducând riscul de accidente și îmbunătățind siguranța rutieră.



[Resursă 3 – Juxtapunere de imagini H5P]

Ochi de pisică ziua și ochi de pisică noaptea

Instrucțiuni

Observați diferențele de reflexie a ochilor pisicii în cele două imagini de mai jos: una făcută ziua, iar cealaltă noaptea.



[Imagini de utilizat]



[Resursă 4 – Video interactiv/ Video]

[Să ne uităm]

Uitați-vă la acest videoclip care surprinde o pisică noaptea.

Ce ați văzut în videoclip?

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



[Resursă 5 - Ochi de pisică vs. îmbunătățirea vizibilității în condiții de lumină slabă]

[Document]

Natura are câteva modalități fascinante de a îmbunătăți vizibilitatea în condiții de lumină slabă și, deși ochii de pisică sunt concepuți în principal pentru o vedere nocturnă eficientă, putem identifica câteva paralele interesante.

Ochii pisicilor sunt concepuți pentru a maximiza capacitatea lor de a vedea în întuneric prin reflectarea luminii. Cu toate acestea, structura lor poate oferi, de asemenea, informații despre cum poate fi îmbunătățită vizibilitatea în condiții de lumină slabă, cum ar fi:



1. Suprafață reflectorizantă și orientare

- Stratul reflectiv (tapetum lucidum) din ochii pisicii creează o strălucire puternică prin reflectarea luminii către sursă. Prin ajustarea unghiului și a formei suprafeței reflectorizante, ochii unei pisici pot gestiona reflexia luminii, asigurându-se că sunt vizibili chiar și în întuneric.
- Acest principiu poate fi aplicat la proiectarea benzilor reflectorizante rutiere care îmbunătățesc vizibilitatea prin modificarea unghiurilor și formelor pentru a reflecta lumina mai eficient, făcându-le vizibile pentru șoferi noaptea.

2. Textura suprafeței

- Suprafața ochilor de pisică poate influența modul în care lumina este reflectată. O suprafață netedă sau lustruită poate crea o reflexie clară, ceea ce poate îmbunătăți vizibilitatea în condiții de lumină slabă.
- În mod similar, suprafețele cu texturi specifice pot fi proiectate pentru a reflecta lumina în diverse situații, cum ar fi în cazul benzilor reflectorizante rutiere sau al altor dispozitive de siguranță.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1

Elevii accesează activitatea interactivă și citesc conținutul.

Sarcina 2

În videoclip, pot vedea o pisică și ochii ei. Ochii pisicii sunt foarte strălucitori. Această caracteristică ajută pisica să vadă noaptea.

Sarcina 3

Cum reflectă ochii animalelor lumina eficient în diferite condiții de iluminare?



Sarcina 4

Context: Ochii animalelor reflectă lumina eficient prin adaptări speciale care îmbunătățesc vederea în diverse condiții de lumină. Printre caracteristicile cheie se numără tapetum lucidum, un strat reflectiv din spatele retinei care returnează lumina în ochi, îmbunătățind vederea nocturnă. Multe animale au o densitate mare de celule bastonașe în retină, care sunt sensibile la lumină slabă, și pupile mari, rotunjite, care lasă să intre mai multă lumină. Curbura corneei și a cristalinului este optimizată pentru a focaliza eficient lumina pe retină. Unele animale au, de asemenea, pigmenti reflectivi în ochi, care îmbunătățesc și mai mult vederea în medii întunecate sau tulburi. Aceste adaptări îmbunătățesc vederea în diverse condiții de lumină, susținând supraviețuirea în sălbăticie.

Sarcina 5

Cum ajută proprietățile reflective ale ochilor animalele să supraviețuiască?

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 3 – Descoperire</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „Descoperire” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. • Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. • Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Căutați alte modele din natură care îndeplinesc aceleași funcții cu modelul dat de ochii de pisică și aplicați un anumit context soluției de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Prezentarea cursului] [Funcțiile ochilor de pisică]</p> <p>Ochii pisicilor sunt o minune a naturii, concepuți pentru a maximiza eficiența vizuală. Structura lor unică le permite să vadă în condiții de lumină slabă, ceea ce îi face vânători nocturni excelenți. Forma eliptică a pupilelor lor ajută la controlul cantității de lumină care pătrunde în ochi, sporindu-le capacitatea de a detecta mișcarea în întuneric.</p>



Funcțiile detaliate ale ochilor de pisică

1. Reflexie eficientă a luminii

- **Pupile eliptice:** Forma unică a pupilelor unei pisici le permite să se adapteze rapid la schimbările de lumină. Acest design minimizează energia necesară pentru a vedea în diverse condiții de lumină, permițând pisicilor să vâneze eficient noaptea.
- **Tapetum Lucidum:** Acest strat reflectiv, situat în spatele retinei, crește cantitatea de lumină disponibilă fotoreceptorilor, îmbunătățind astfel vederea nocturnă și permițând pisicilor să vadă în întuneric.

2. Funcționare silențioasă

- **Mișcare silențioasă:** Pisicile se pot mișca silențios, datorită labelor lor moi și corpului agil. Această abordare discretă le ajută să observe împrejurimile fără a alerta potențiala pradă.
- **Vânătoare discretă:** Funcționarea silențioasă permite pisicilor să-și pândască prada fără a fi detectate, crescând astfel șansele de succes la vânătoare.

3. Informații suplimentare

- **Adaptarea la mediu:** Capacitatea de a vedea în lumină slabă permite pisicilor să se adapteze la diverse medii, permițându-le să vâneze în diverse condiții, de la zone urbane până la păduri dense.
- **Contribuția la biodiversitate:** Fiind vânători eficienți, pisicile contribuie la biodiversitatea ecosistemului lor. Ele ajută la controlul populației de animale mici și la menținerea echilibrului în habitatul lor.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]



Sarcina 1

Modele naturale

- **Bioluminescența licuricilor:** Licuricii produc lumină printr-o reacție chimică ce implică luciferina, iar acest mecanism ar putea inspira dezvoltarea unor benzi rutiere care strălucesc noaptea folosind energie stocată.
- **Tapetum Lucidum la animalele nocturne: Animalele nocturne, cum ar fi ratonii,** au un strat reflectiv în spatele retinei numit tapetum lucidum, care îmbunătățește vederea nocturnă prin reflectarea luminii înapoi prin retină. Benzile rutiere ar putea imita acest strat reflectiv pentru a maximiza reflexia luminii atunci când sunt iluminate de farurile mașinilor.
- **Exoschelete fluorescente de scorpioni:** Scorpionii emană fluorescență sub lumină ultravioletă (UV) datorită compușilor din exoscheletul lor. Această strălucire naturală ar putea inspira benzile rutiere care sunt vizibile atât sub faruri, cât și sub iluminatul stradal specific.
- **Solzi reflectorizanți de pești:** Peștii precum sardinele și heringii au solzi reflectorizanți care îi ajută să se contopească cu lumina din apă. Benzile rutiere de drum ar putea folosi materiale reflectorizante similare pentru a maximiza eficiența luminii și vizibilitatea în condiții de iluminare slabă.
- **Ciuperci bioluminiscente :** Ciupercile bioluminiscente emit lumină pentru a atrage insecte sau pentru reproducere. Aceste organisme ar putea inspira stâlpi de drum care oferă o iluminare constantă pe tot parcursul nopții, fără surse externe de energie.

Sarcina 2

- AskNature.
- Institutul American de Științe Biologice (AIBS).
- Societatea pentru Biologie a Conservării.
- Forumuri online și grupuri de socializare.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 4 – Abstractizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind ochii de pisică. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu ochii de pisică care pot fi utile pentru designul vostru.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.</p>

Sarcina 4

Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Funcțiile principale ale ochilor de pisică]

[Fișe H5P]

Funcții de bază

- **Reflexia luminii:** Tapetum lucidum, un strat reflectorizant din spatele retinei, acționează ca o oglindă, reflectând lumina înapoi prin retină pentru a îmbunătăți vederea în condiții de lumină slabă.
- **Amplificarea luminii:** Această reflexie crește cantitatea de lumină disponibilă fotoreceptorilor, oferind pisicilor o a doua șansă de a absorbi lumina și îmbunătățindu-le vederea nocturnă.
- **Strălucirea ochilor:** Lumina reflectată care iese din ochi provoacă strălucirea caracteristică, observată în întuneric.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind ochii de pisică. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.

Rezolvare:

1. Reflexia luminii

- **Cuvinte cheie:** Tapetum lucidum, Reflexie, Retină, Vedere în lumină slabă
- **Descriere:** Tapetum lucidum, un strat reflectorizant situat în spatele retinei, funcționează ca o oglindă. Acesta reflectă lumina care trece prin retină înapoi în ochi, dublând efectiv



cantitatea de lumină disponibilă fotoreceptorilor. Această adaptare îmbunătățește semnificativ vederea în condiții de lumină slabă, permițând pisicilor să vadă mai bine în întuneric. Tapetum lucidum este o caracteristică crucială pentru animalele nocturne, ajutându-le în capacitatea de a vâna și de a se orienta în timpul nopții.

2. Amplificarea luminii

- **Cuvinte cheie:** Fotoreceptori, Absorbția luminii, Vedere nocturnă, Reflexie
- **Descriere:** Reflexia luminii de către tapetum lucidum crește cantitatea de lumină disponibilă fotoreceptorilor din retină. Acest proces oferă fotoreceptorilor o a doua oportunitate de a absorbi lumina, amplificând astfel aportul total de lumină. Această absorbție îmbunătățită a luminii este vitală pentru îmbunătățirea vederii nocturne, permițând pisicilor să detecteze mișcarea și obiectele în medii cu lumină foarte slabă. Această adaptare este esențială pentru supraviețuirea lor, deoarece le permite să fie vânători eficienți chiar și pe întuneric.

3. Strălucire de ochi

- **Cuvinte cheie:** Lumină reflectată, Strălucire, Întuneric, Tapetum lucidum
- **Descriere:** Tapetum lucidum este responsabil pentru fenomenul cunoscut sub numele de strălucire oculară. Când lumina pătrunde în ochi, aceasta este reflectată de tapetum lucidum și iese din ochi, creând o strălucire vizibilă în întuneric. Această strălucire este adesea observată atunci când o sursă de lumină, cum ar fi farurile unei mașini sau o lanternă, luminează ochii unei pisici. Strălucirea oculară nu numai că ajută la îmbunătățirea vederii nocturne a pisicii, dar servește și ca o trăsătură distinctivă ce poate fi observată la multe animale nocturne. Această adaptare este crucială pentru supraviețuire, permițând pisicilor să vâneze și să se orienteze eficient în medii cu lumină slabă.

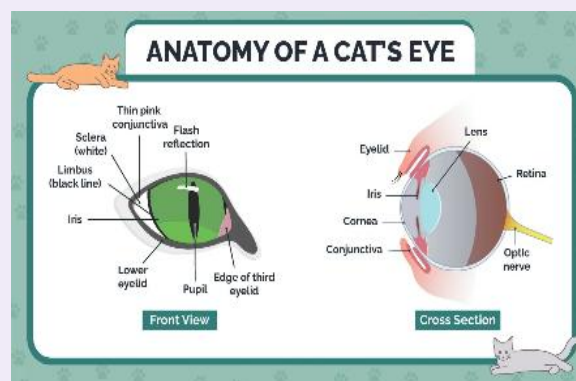
Sarcina 2: Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu ochii de pisică care pot fi utile pentru designul vostru.

Rezolvare:

Imaginea unei pisici



Drepturi de autor @Proiectul Let's mimic (creat de ATS)



Fotografie cu structura ochiului de pisică (Drepturi de autor @ https://articles.hepper.com/wp-content/uploads/2023/04/Hepper_Anatomy-of-Cats-Eye_Infographic_v4_Apr-6-2023-01.webp, Hepper.com)

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

- **Materiale reflectorizante și amplificatoare:** Se pot utiliza materiale speciale care reflectă și amplifică lumina farurilor mașinilor, făcând ca benzile rutiere să strălucească și să iasă în evidență pe șosea. Aceste materiale trebuie să fie suficient de durabile pentru a rezista traficului intens și condițiilor meteorologice dure, oferind o vizibilitate constantă în timp.
- **Proprietăți de auto-iluminare:** Se pot utiliza materiale care absorb lumina în timpul zilei și pot străluci noaptea, similar anumitor materiale naturale. Acest lucru asigură vizibilitatea



benzilor reflectorizante chiar și fără lumina directă a farurilor mașinilor, adăugând un nivel suplimentar de siguranță pe drumurile întunecate sau neiluminate.

- **Sustenabilitate și longevitate:** Se poate opta pentru materiale ecologice și durabile pentru a reduce la minimum nevoia de înlocuiri frecvente. Benzile rutiere trebuie să fie proiectate astfel încât să fie eficiente din punct de vedere energetic, reducând la minimum impactul asupra mediului și îmbunătățind în același timp siguranța rutieră.
- **Testare și colaborare:** Se pot efectua teste amănunțite și teste pentru a se asigura că benzile rutiere sunt eficiente în toate tipurile de condiții meteorologice și de iluminare. Se poate colabora cu experți în siguranța rutieră, știința materialelor și design pentru a se asigura că benzile rutiere îndeplinesc standardele de siguranță și funcționează bine în diverse medii.

Sarcina 4: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

Rezolvare:

Imaginea unui marcaj rutier reflectorizant



Fotografie cu crampoane de șosea (Drepturi de autor: <https://www.wistronchina.com/what-is-the-difference-between-cat-eyes-and-road-studs/>)

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. ● Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. ● Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Utilizați exemplul practic din experiment și notați constatările.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>
	RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Investigați]

[Prezentare curs H5P]

În momentul proiectării benzilor reflectorizante studiind strălucirea ochilor de pisică în întuneric, trebuie luate în considerare următoarele caracteristici esențiale pentru a structura ideile:

- **Maximizarea vizibilității cu un consum minim de energie:** Se poate utiliza eficiența naturală a „ochilor de pisică”, care reflectă lumina și strălucesc în întuneric. Designul trebuie să urmărească reproducerea acestei eficiențe, asigurându-se că benzile rutiere sunt evidente și consumă cât mai puțină energie posibil.
- **Durabilitate și rezistență la intemperii:** Benzile rutiere reflectorizante trebuie să fie rezistente și să funcționeze eficient în diverse condiții. Acestea trebuie să includă elemente de design care asigură durabilitatea benzilor rutiere reflectorizante și rezistența la diferite condiții meteorologice, oferind performanțe de lungă durată.
- **Optimizarea materialelor:** Designul benzilor rutiere reflectorizante ar trebui să utilizeze materiale care oferă rezistență fără o greutate inutilă. Această optimizare va îmbunătăți performanța și va reduce consumul de energie.
- **Materiale sustenabile:** Natura este în mod inerent sustenabilă. Așadar, se pot utiliza materiale ecologice și sustenabile pentru designul benzilor rutiere reflectorizante, asigurându-se că procesele de producție și eliminare au un impact minim asupra mediului.



[Resursă 2 - Experiment cu semințe de elicopter zburător]

[Document]

Experiment științific cu ochi de pisică

Materiale

Lanternă, conservă de tablă curată sau goală, pungă de plastic neagră, fetru, foarfece, bandă elastică sau bandă adezivă.

Instrucțiuni



Decupați un cerc din folie de aluminiu și plasați-l pe fundul unei cutii de conserve. Acoperiți partea de sus cu o folie de plastic fixată cu un elastic. Luminați cutia cu o lanternă într-o cameră întunecată. Observați cum se reflectă lumina, imitând ochii strălucitori ai unei pisici în întuneric.

Idei de investigație

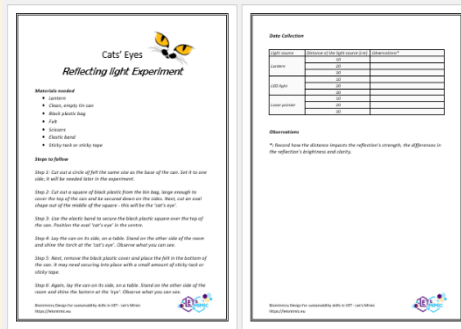
1. Distanța față de sursa de lumină

- Schimbați distanța dintre sursa de lumină și cutie (10 cm, 20 cm, 30 cm).
- Orientați lanterna la diferite distanțe față de recipient.
- Înregistrați cum influențează distanța intensitatea reflexiei.

2. Variația sursei de lumină

- Folosiți diferite surse de lumină (lanterna, LED-ul, indicatorul laser).
- Proiectați fiecare sursă de lumină în recipientul cu materialul reflectorizant. Observați și înregistrați diferențele de luminozitate și claritate ale reflexiei.

Șablon



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Utilizați exemplul practic din experiment și notați constatările.

Rezolvare:



Elevii își notează constatările pe foaia de înregistrare pusă la dispoziție.

Sarcina 2: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Idei

- Vizibilitate îmbunătățită.
- Materiale și tehnologii avansate.
- Sustenabilitate.

Sarcina 3: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

1. Îmbunătățiți vizibilitatea cu materiale reflectorizante

- **Proprietăți reflectorizante:** Folosește materiale inspirate de ochii pisicii pentru a reflecta lumina către sursa sa.
- **Aplicații:** Implementați aceste materiale în crampe de șosea, echipamente de siguranță, cum ar fi veste și căști.
- **Inovații:** Dezvoltarea unor crampe rutiere inteligente cu LED-uri și senzori pentru iluminare dinamică și informații în timp real.

2. Proiectați crampe de drum pentru vizibilitate ridicată în diverse condiții

- **Materiale avansate:** Se utilizează bile de sticlă retroreflectorizante și lentile prismatice.
- **Durabilitate:** Se utilizează policarbonat sau oțel inoxidabil.
- **Iluminare:** Integrați LED-uri cu energie solară și senzori inteligenți.

3. Asigurați durabilitatea și respectul pentru mediu

- **Materiale:** Se utilizează policarbonat reciclat și oțel inoxidabil.
- **Eficiență energetică:** Integrați panouri solare și LED-uri de înaltă eficiență.



- **Protecție:** Etanșare împotriva apei și prafului.

Context

- Proiectați crampoane rutiere foarte vizibile în diverse condiții, utilizând senzori inteligenți pentru a regla luminozitatea în funcție de condițiile meteorologice.

Constrângeri:

- Cost, fezabilitate și durabilitate a producției.

Sarcina 4: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

Benzile rutiere reflectorizante de șosea care imită strălucirea misterioasă a ochilor de pisică în întuneric, sporind vizibilitatea și siguranța pe timp de noapte, sunt fabricate din materiale durabile și ecologice.

Inspirație generată de experiment

- **Designul benzilor reflectorizante:** La fel ca lentilele tip „ochi de pisică”, benzile rutiere de șosea ar trebui să fie proiectate pentru a capta și reflecta lumina eficient, asigurând vizibilitate maximă pe timp de noapte.
- **Eficiența luminii:** Strălucirea naturală și enigmatică a ochilor de pisică poate inspira utilizarea unor materiale reflectorizante de înaltă eficiență în cadrul benzilor reflectorizante.
- **Materiale ecologice:** Adaptabilitatea și rezistența naturală a modelului „ochi de pisică” pot inspira utilizarea unor materiale durabile și reciclabile pentru știft.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 6 – Evaluare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. ● Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. ● Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. ● Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. ● Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Prototipul de crampoane rutiere inspirate de modelul „ochi de pisică” se aliniază perfect criteriilor provocării, oferind o reflectivitate și o durabilitate excelente. Vizibilitatea ridicată este asigurată de mărgelele retroreflectorizante din sticlă și lentilele prismatice, chiar și în condiții de lumină slabă. Carcasa din policarbonat reciclat, ranforsată cu oțel inoxidabil, oferă o protecție robustă. Designul este etanș la apă și praf, dispunând de panouri solare și LED-uri eficiente energetic cu senzori inteligenți pentru performanțe de lungă durată. Per total, îndeplinește standardele de reflectivitate și durabilitate, ceea ce îl face o soluție viabilă pentru siguranța rutieră.

Un astfel de design poate fi compatibil cu sistemele Pământului prin promovarea eficienței costurilor și a respectului pentru mediu. Utilizarea policarbonatului reciclat pentru carcasă reduce costurile și impactul asupra mediului. Armătura din oțel inoxidabil asigură durabilitatea, reducând la minimum înlocuirile. Panourile solare și LED-urile de înaltă eficiență oferă economii pe termen lung, în timp ce senzorii inteligenți ajustează luminozitatea LED-urilor pentru a conserva energia. Un design modular permite înlocuirea ușoară a pieselor, prelungind durata de viață și reducând deșeurile. Această abordare echilibrează viabilitatea economică și sustenabilitatea mediului, sporind siguranța rutieră.

Modelele tehnice și de afaceri sunt fezabile, deși pentru implementarea cu succes vor fi necesare considerații privind costurile și educația de piață. Caracteristicile inovatoare și designul ecologic poziționează favorabil pilonul rutier pe o piață în creștere pentru produse durabile de siguranță rutieră.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:

Prin revizuirea și rafinarea fiecărui concept de design pentru a crea crampoane de șosea eficiente, inspirate de modelul „ochi de pisică”, este crucial să se optimizeze toate aspectele. Utilizarea



policarbonatului reciclat pentru carcasă ajută la reducerea costurilor și la reducerea impactului asupra mediului, în timp ce ranforsarea componentelor critice cu oțel inoxidabil asigură durabilitatea. Integrarea panourilor solare de înaltă eficiență și a LED-urilor eficiente energetic cu senzori inteligenți pentru economii de energie pe termen lung și întreținere minimă maximizează reflectivitatea cu ajutorul bilelor de sticlă retroreflectorizante și lentilelor prismatice pentru vizibilitate în diverse condiții. Un design modular permite înlocuirea ușoară a pieselor, prelungind durata de viață și reducând deșeurile. Această abordare echilibrată asigură eficiența costurilor, durabilitatea și sustenabilitatea mediului, sporind siguranța rutieră. Revederea regulată a acestor etape asigură că produsul final îndeplinește toate standardele.

TM05 Încălțăminte biodegradabilă realizată din materiale inspirate de alge

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definire	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Definiți nevoile de design.</p>



Sarcina 5

Definiți publicul țintă.

Sarcina 6

Definiți contextul și locațiile sau zonele pentru implementare.

Sarcina 7

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 8

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Sarcina 9

Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă..

Sarcina 10

Identificați constrângerile sau riscurile.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 - Course presentation/Interactive book H5P]

[Definirea provocării]

Provocare

Provocarea este de a proiecta încălțăminte care să combine atât aspectul estetic, cât și eficiența ridicată, inspirându-se din proprietățile biodegradabile a algelor.



Concepte cheie de urmărit

- **Selecția materialelor:** Se utilizează materiale derivate din alge, cunoscute pentru capacitatea lor de biodegradare. Biomasa provenită de la alge poate fi procesată în bio-plastice sau burete biodegradabil.
- **Procesul de biodegradare:** Proiectați încălțăminte astfel încât să se descompună prin acțiune microbiană în condiții de compostare. Aceasta implică selectarea materialelor pe care microorganismele le pot descompune ușor.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare

Rezolvare:

Cum putem crea produse de modă multifuncționale și biodegradabile?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

- Ce strategii pot fi implementate pentru a asigura că încălțăminte biodegradabilă este ușor reciclabilă sau compostabilă?
- Care sunt beneficiile pentru mediu ale utilizării materialelor pe bază de alge în producția de încălțăminte?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:

Dezvoltarea de încălțăminte versatilă și ecologică, utilizând materiale regenerabile și biodegradabile și tehnici inovatoare de design, care să



asigure durabilitate, confort și adaptabilitate pentru diverse utilizări, reducând în același timp impactul asupra mediului pe tot parcursul ciclului de viață al produsului.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Rezolvare:

Proiectarea trebuie să analizeze metode de înlocuire a materialelor sintetice tradiționale cu opțiuni biodegradabile, cum ar fi spuma pe bază de alge, cauciucul natural și fibrele organice, pentru a fi ușor reciclabile sau compostabile, pentru a utiliza adezivi și coloranți netoxici și ecologici.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:

Consumatori conștienți de mediu, branduri de modă și startup-uri de modă sustenabilă, producători de echipamente pentru activități sportive și în aer liber, instituții de învățământ și organizații de cercetare.

Sarcina 6 Definiți contextul și locațiile sau zonele pentru implementare.

Rezolvare:

Încălțăminte.

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:

- Inovația materialelor.
- Design și funcționalitate.
- Producție și fabricație.
- Extinderea pieței.



- Managementul ciclului de viață.

Sarcina 8: Identificați legăturile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

Conexiuni cu alte provocări:

- Economie circulară.
- Inovația materialelor.
- Fabricație sustenabilă.
- Tendințe de consum.
- Reducerea deșeurilor.
- Atenuarea schimbărilor climatice.

Conexiuni cu alte soluții: Îmbrăcăminte pentru exterior, îmbrăcăminte sport, îmbrăcăminte casual, accesorii, îmbrăcăminte pentru copii, ambalaje, producție.

Sarcina 9: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Rezolvare:

- Cererea tot mai mare a consumatorilor.
- Progrese tehnologice.
- Granturi pentru cercetare și dezvoltare.
- Parteneriate cu organizații de mediu.
- Reglementări mai stricte privind utilizarea plasticului și gestionarea deșeurilor.
- Politici care promovează o economie circulară.

Sarcina 10: Identificați constrângerile sau riscurile.

Rezolvare:



- Durabilitatea materialelor pe bază de alge.
- Costuri de producție.
- Provocările lanțului de aprovizionare.
- Percepția consumatorului.
- Consecințele ecologice ale cultivării la scară largă.
- Conformitate cu reglementările.
- Concurența pe piața sustenabilă.
- Educația consumatorilor.



Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 2 – Biologizare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți despre alge (resursele 1 și 2) și rezolvați resursa 3.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Ce ați observat în videoclipul prezentat? Scrieți observația dvs. folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p>



Sarcina 4

Descrieți contextele naturale.

Sarcina 5

Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Interactive book H5P]

[Să descoperim algele]

Context

În natură, structura materiei organice a algelor joacă un rol crucial în biodegradabilitatea acestora.

Materia organică a algelor, compusă din diverși compuși biochimici, are o compoziție unică ce îi permite să se descompună eficient în medii naturale. Această biodegradabilitate este facilitată de activitatea microbiană, care descompune materia organică în substanțe mai simple. Acest proces este un exemplu strălucit al capacității naturii de a recicla nutrienții și de a menține echilibrul ecologic cu un aport minim de energie.

Cum se biodegradează materia organică a algelor?

- **Compoziție:** Materia organică a algelor este formată din diverși compuși biochimici, inclusiv carbohidrați, proteine și lipide, care sunt esențiali pentru creșterea și nevoile energetice ale microorganismelor care facilitează biodegradarea.
- **Activitatea microbiană:** Microorganismele, cum ar fi bacteriile și fungii, joacă un rol crucial în descompunerea materiei organice din alge. Acestea secretă enzime care descompun moleculele organice complexe în substanțe mai simple, care pot fi apoi absorbite și utilizate de alte organisme din ecosistem.



- **Factori de mediu:** Rata de biodegradare este influențată de condițiile de mediu, cum ar fi temperatura, pH-ul și disponibilitatea oxigenului. Condițiile optime sporesc activitatea microbiană, ducând la o descompunere mai eficientă a materiei organice a algelor.
- **Ciclul nutrienților:** Procesul de biodegradare reciclează nutrienții înapoi în ecosistem, susținând creșterea de noi populații de alge și menținând echilibrul ecologic. Această reciclare naturală este vitală pentru susținerea mediilor acvatice.

Curiozități despre biodegradabilitatea materiei organice din alge

- **Reciclatori naturali:** Materia organică a algelor este adesea denumită „descompunători ai naturii” datorită capacității sale de a se descompune și de a returna eficient nutrienții în ecosistem.
- **Descompunere eficientă:** Structura materiei organice a algelor îi permite să se descompună rapid, furnizând nutrienți esențiali microorganismelor și promovând creșterea de noi alge.
- **Activitatea microbiană:** Procesul de descompunere implică diverse microorganisme, cum ar fi bacteriile și ciupercile, care joacă un rol crucial în descompunerea compușilor organici complecși în substanțe mai simple.
- **Inspirație pentru sustenabilitate:** Biodegradarea naturală a materiei organice din alge a inspirat cercetarea practicilor sustenabile de gestionare a deșeurilor și dezvoltarea de materiale ecologice.
- **Cicluri sezoniere:** Înflorirea algelor apare adesea în anumite anotimpuri, ducând la un ciclu natural de creștere și descompunere care susține sănătatea generală a ecosistemelor acvatice.



[Resursă 2 – Flash cards H5P]

[Știați că?]



Știați că materia organică a algelor este concepută pentru a se biodegrada eficient în mediile acvatice?

Cum?

Materia organică a algelor este compusă din diverși compuși biochimici, cum ar fi carbohidrați, proteine și lipide, care sunt ușor descompuși de microorganismele. Aceste microorganismele, cum ar fi bacteriile și fungii, joacă un rol crucial în procesul de biodegradare. Ele secretă enzime care descompun moleculele organice complexe în substanțe mai simple, facilitând descompunerea eficientă.

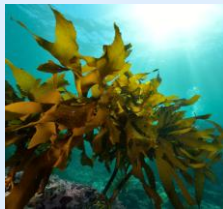


[Resursă 3 – Find multiple hotspots H5P]

[Văd cu ochii mei ceva...]

Instrucțiuni

Haideți să aruncăm o privire la ce ai descoperit până acum. Puteți să identificați în activitatea interactivă de mai jos cum arată o algă?



[Imagine de utilizat]



[Resursă 4 – Link către videoclip]

[Haideți să urmări videoclipul...]

Vizualizați la acest videoclip, care surprinde mișcarea lentă a algelor.

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



[Resursă 5 - Link către Document]



[Alge vs. factori de mediu]

Natura oferă perspective fascinante asupra biodegradabilității materiei organice, în special în contextul înfloririi algale. Examinând factorii care influențează descompunerea materiei organice algale, putem face paralele și dezvolta strategii pentru a îmbunătăți procesele de biodegradare:

1. Condiții de mediu

- Temperaturile mai ridicate accelerează, în general, biodegradarea materiei organice algale prin creșterea activității microbiene.
- PH-ul mediului poate afecta semnificativ rata de biodegradare. Anumite specii de alge se degradează mai eficient în anumite condiții de pH.
- Prezența și diversitatea comunităților microbiene joacă un rol crucial în descompunerea materiei organice a algelor. Diferiți microbi se specializează în degradarea diverselor componente ale materiei organice.

2. Specii și compoziție de alge

- Complexitatea structurală ale celulelor algelor poate influența biodegradabilitatea acestora. Speciile cu structuri celulare mai simple tind să se degradeze mai rapid.
- Compoziția biochimică a algelor, inclusiv prezența compușilor rezistenți precum celuloza sau lignina, afectează rata de biodegradare.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Citiți despre alge (resursele 1 și 2) și rezolvați resursa 3.

Rezolvare:



Elevii accesează activitatea interactivă și dau clic pe imaginea corectă. Platforma îi va informa pe elevi despre răspunsurile lor (corecte sau greșite) și li se va oferi un mesaj personalizat.

Sarcina 2: Ce ați observat în videoclipul prezentat? Scrieți observația dvs. folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.

Rezolvare:

În videoclip, pot vedea o algă uriașă .

Sarcina 3: Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.

Rezolvare:

Cum produce viața marină compuși organici biodegradabili?

Sarcina 4: Descrieți contextele naturale.

Rezolvare:

Algele produc materiale biodegradabile prin fotosinteză, transformând lumina soarelui, dioxidul de carbon și apa în compuși organici precum carbohidrați, proteine și lipide. Unele alge generează

biopolimeri, inclusiv alginat, agar și caragenan, care pot înlocui polimerii sintetici. Acești compuși sunt în mod inerent biodegradabili și ecologici.

Algele pot fi cultivate în diverse medii, inclusiv în apă dulce, apă de mare și apă uzată, ceea ce le face o resursă durabilă cu rate de creștere rapide. Cercetătorii îmbunătățesc proprietățile materialelor algale pentru a le îmbunătăți rezistența, flexibilitatea și rezistența la apă, făcându-le potrivite pentru produse precum încălțăminte biodegradabilă. Acest lucru se aliniază cu cererea tot mai mare de alternative ecologice.



Sarcina 5: Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Rezolvare:

Cum susțin ecosistemele marine ciclul nutrienților?

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 3 – Descoperire</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „<i>Descoperire</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. ● Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. ● Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca algele și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Course presentation H5P] [Funcțiile algelor]</p> <p>Biodegradabilitatea substanței organice provenite din alge este un aspect fascinant al descompunerii naturale. Materia organică algală, compusă din diverși compuși biochimici, este concepută pentru a se descompune eficient în mediile acvatice. Când algele mor, materia lor organică este descompusă de microorganisme, care o transformă în substanțe mai simple. Acest proces nu numai că reciclează nutrienții înapoi în ecosistem, dar ajută și la menținerea echilibrului mediilor</p>



acvatice. Descompunerea eficientă a materiei organice a algelor asigură disponibilitatea nutrienților pentru alte organisme, promovând un ecosistem sănătos și sustenabil.

Funcții detaliate ale biodegradabilității materiei organice a algelor

1. Descompunere eficientă

- **Compoziție biochimică:** Diversii compuși biochimici din materia organică algală, cum ar fi proteinele, lipidele și carbohidrații, sunt concepuți pentru a se descompune eficient în mediile acvatice. Această compoziție minimizează timpul necesar descompunerii, permițând reciclarea rapidă a nutrienților.
- **Activitate microbiană:** Prin utilizarea unui minim de energie pentru descompunerea algelor, microorganismele o pot transforma eficient în substanțe mai simple, ceea ce este crucial pentru menținerea echilibrului ecosistemului.

2. Funcționare silențioasă

- **Descompunere silențioasă:** Descompunerea materiei organice a algelor are loc aproape silențios, datorită proceselor naturale implicate care reduc turbulența și zgomotul pe măsură ce microorganismele descompun materia.
- **Eliberare discretă a nutrienților:** Funcționarea silențioasă asigură eliberarea nutrienților în mediu fără a perturba ecosistemul acvatic, crescând șansele de menținere a stabilității ecologice.

3. Informații suplimentare

- **Adaptarea la mediu:** Capacitatea de descompunere eficientă ajută materia organică a algelor să se adapteze la diverse medii acvatice. Acest lucru asigură disponibilitatea nutrienților în zone cu condiții optime pentru creștere, cum ar fi o lumină solară adecvată, o calitate adecvată a apei și o temperatură adecvată.



- **Contribuția la biodiversitate:** Prin descompunere pe o suprafață largă, materia organică a algelor contribuie la biodiversitatea ecosistemelor acvatice, ajutând la menținerea diversității genetice în cadrul comunităților microbiene și susținând sănătatea generală a ecosistemului.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca algele și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.

Rezolvare:

Modele naturale

- **Material alternativ din fibre de ananas:** Fabricată din fibrele frunzelor de ananas, Piñatex este utilizată în modă pentru încălțăminte, genți și accesorii. Este un produs secundar al recoltei de ananas, ceea ce o face o alternativă ecologică la materialele sintetice.
- **Material alternativ din miceliu:** Creată din miceliu, structura rădăcinii ciupercilor, Mylo este utilizată în încălțăminte și modă, oferind o alternativă sustenabilă la pielea animală și materialele sintetice.
- **Plută:** Recoltată din scoarța stejarilor de plută, pluta este utilizată în tălpile și tălpile interioare ale încălțăminte, oferind o resursă regenerabilă ce oferă confort și sustenabilitate.
- **Coajă de mere:** Fabricată din deșeuri de mere, coaja de măr este utilizată în modă pentru încălțăminte și accesorii, combinând deșeuri de mere cu o cantitate mică de PU pentru a crea o alternativă sustenabilă la pielea tradițională.
- **Material din cactus:** Derivată din frunzele cactusului nopal, materialul din cactus este utilizată în încălțăminte și modă, servind ca o alternativă organică și sustenabilă la pielea sintetică.



Sarcina 2: Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.

Rezolvare:

Dr. Stephen Mayfield, profesor de biologie la UC San Diego, este directorul Centrului Californian pentru Biotehnologia Algelor și director executiv al BLUEVIEW.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 4 – Abstractizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind algele. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini cu alge care pot contribui la design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte</p>



din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Sarcina 4

Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Flash cards H5P]

[Funcțiile principale ale algelor]

Funcții de bază ale algelor

- **Descompunere eficientă:** Realizează o descompunere rapidă și eficientă a materiei organice cu un aport minim de energie, asigurând reciclarea rapidă a nutrienților.
- **Activitatea microbiană:** Permite microorganismelor să descompună eficient materia algală, transformând-o în substanțe mai simple, benefice pentru ecosistem.
- **Compoziție biochimică:** Facilitează descompunerea eficientă a materiei organice a algelor datorită diversilor săi compuși biochimici.
- **Echilibrul ecologic:** Asigură că procesul de descompunere menține stabilitatea ecologică și susține sănătatea mediilor acvatice.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind algele. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.

Rezolvare:



1. Resursă regenerabilă

- **Cuvinte cheie:** Creștere rapidă, Sol fără fertil, Apă dulce puțină.
- **Descriere:** Algele proliferază fără a fi nevoie de sol fertil sau de cantități mari de apă dulce, ceea ce le face o resursă extrem de regenerabilă.

2. Rezistență la apă

- **Cuvinte cheie:** neted, hidrofug, uscat, curat.
- **Descriere:** Natura netedă și hidrofugă a algelor ajută la menținerea încălțăminteii uscate și curate.

3. Biodegradabil

- **Cuvinte cheie:** Descompunere naturală, Impact asupra mediului
- **Descriere:** Algele se descompun în mod natural, ceea ce ajută la reducerea impactului lor asupra mediului.

4. Durabilitate și flexibilitate

- **Cuvinte cheie:** proprietăți structurale, medii dinamice, materiale pentru încălțăminte.
- **Descriere:** Algele posedă proprietăți structurale care le permit să supraviețuiască în medii acvatice dinamice. Aceste proprietăți inspiră crearea de materiale durabile și flexibile pentru încălțăminte.

5. Respirabilitate

- **Cuvinte cheie:** schimb de gaze, circulația aerului, prevenirea mirosurilor.
- **Descriere:** Inspirat de schimbul natural de gaze al algelor. Procesele și materialele derivate din alge asigură circulația aerului și previn acumularea mirosurilor.

6. Sustenabilitate

- **Cuvinte cheie:** materiale sintetice reduse, impact asupra mediului.



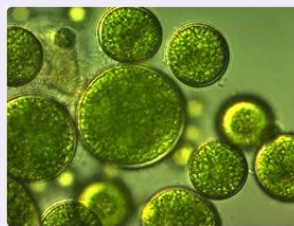
- **Descriere:** Utilizarea algelor reduce dependența de materiale sintetice, nedegradabile și minimizează impactul producției asupra mediului.

Sarcina 2: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini cu alge care pot contribui la design.

Rezolvare:



Drepturi de autor @Adobe Stock



Fotografie cu molecule de alge. (Drepturi de autor @ <https://www.news-medical.net/life-sciences/What-are-Algae.aspx>, Ye.Maltsev /Shutterstock.com)

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

- **Resurse regenerabile:** Utilizarea materialelor care se dezvoltă rapid și nu necesită resurse extinse.
- **Biodegradabil:** Asigură descompunerea naturală a materialelor, reducând deșeurile.



- **Durabilitate și flexibilitate:** Crearea de încălțăminte rezistentă și adaptabilă la diverse condiții.
- **Rezistența la apă:** Fabricarea de încălțăminte care resping apa și rămân uscate.
- **Respirabilitate:** Proiectarea de încălțăminte care permite circulația aerului pentru a menține picioarele confortabile și fără mirosuri.
- **Sustenabilitate:** Reducerea dependenței de materiale sintetice și minimizarea impactului asupra mediului.

Sarcina 4: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

Rezolvare:



Fotografie cu pantofi (Drepturi de autor:
<https://newatlas.com/environment/blueview-fully-biodegradable-shoes/>)

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. ● Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. ● Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Utilizați exemplul practic din experiment și notați constatările.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>



RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Course presentation H5P]

[Investigați!]

Atunci când proiectați încălțăminte biodegradabilă, cu funcționalități multiple, inspirată de degradarea biomasei din alge, luați în considerare următoarele caracteristici esențiale pentru a vă ghida ideile:

- **Compoziția materialului:** Se utilizează materiale biodegradabile derivate din materie organică a algelor. Aceste materiale se descompun în mod natural, reducând impactul asupra mediului și asigurând sustenabilitatea.
- **Caracteristici de design:** Include elemente de design care fac pantofii multifuncționali. Inspirați de proprietățile structurale ale algelor, asigură durabilitatea și flexibilitatea ghetelor pentru a rezista la diverse medii. În plus, valorifică rezistența naturală la apă a algelor pentru a menține pantofii uscați și curați, iar respirabilitatea acestora asigură circulația aerului și previne acumularea mirosurilor.
- **Sustenabilitate:** Utilizarea materiei organice din alge reduce dependența de materiale sintetice, nedegradabile. Această alegere minimizează impactul asupra mediului al producției și eliminării, aliniindu-se practicilor sustenabile.



[Resursă 2 - Document]

[Studiu de caz privind încălțăminte]

Studii de caz privind încălțăminte

Materiale

Carton, foarfece, lipici, riglă, material textil, elastic, șablon de hârtie.

Instrucțiuni

Decupează forma papucilor din carton folosind șablonul de hârtie. Apoi, decupează două fâșii de carton pentru partea superioară și atașează-le



de tălpi cu lipici. Acoperă tălpile și fâșiile cu material textil pentru un confort sporit. Dacă este necesar, adaugă elastic pentru a fixa papucii mai ferm pe picioare. Ține papucii și testează-i pentru confort și durabilitate.

Idei de investigație

1. Cea mai dificilă parte

- Identificați cea mai dificilă parte a procesului.
- Explicați de ce a fost dificil și cum ați abordat problema.

2. Noi cunoștințe

- Descrieți orice abilități sau cunoștințe noi pe care le-ați dobândit în timp ce făceați papucii.
- Explicați cum v-au ajutat aceste noi învățări în acest proces.

3. Probleme întâmpinate

- Enumerați orice probleme pe care le-ați întâmpinat în timpul procesului.
- Descrieți cum ai rezolvat fiecare problemă.

4. Modificări ale planului inițial

- Identificați orice modificări pe care le-ați adus planului inițial.
- Explicați de ce ați făcut aceste modificări și cum au afectat produsul final.

5. Satisfacția față de rezultatul final

- Evaluați satisfacția față de rezultatul final.
- Oferiți motive pentru nivelul dumneavoastră de satisfacție.

6. Îmbunătățiri ale procesului

- Sugerați ce ați face diferit dacă ați repeta procesul.
- Explicați cum aceste schimbări ar putea îmbunătăți rezultatul.

7. Timp petrecut în fiecare etapă

- Împărțiți timpul petrecut pentru fiecare etapă a procesului de fabricare a papucilor.



- Oferiți o scurtă explicație pentru alocarea timpului.

8. Estimarea timpului total

- Estimați timpul total petrecut pentru a face papucii.
- Comparați această estimare cu așteptările inițiale.

Șablon



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVII



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Utilizați exemplul practic din experiment și notați constatările.

Rezolvare:

Elevii își notează constatările în foaia de înregistrare pusă la dispoziție.

Sarcina 2: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Idei:

- Ușor, rezistent la apă, compostabil.
- Bumbac organic sau cânepă pentru respirabilitate și confort.
- Talpă durabilă, care absoarbe șocurile.
- Colorant non-toxic.



- Detașabil și modificabil în funcție de teren.
- Tratamente hidrofobe pe bază de alge.
- Potrivire personalizată.
- Forme și texturi organice a algelor, modele de suprafețe ondulate și o paletă de culori inspirată din natură.
- Toate componentele pot fi compostate.
- Potrivit pentru diverse activități și medii.
- Treceți de la stilul de tenis la cel de sandale.

Sarcina 3: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

1. Compoziția materialului

- **Bioplastic derivat din alge:** ușor, rezistent la apă, compostabil.
- **Fibre naturale:** Bumbac organic sau cânepă pentru respirabilitate și confort.
- **Spumă derivată din alge:** Talpă durabilă, care absoarbe șocurile.
- **Pigmenți pe bază de alge:** Colorant netoxic.

2. Caracteristici de design

- **Talpă modulară:** Detașabilă și modificabilă în funcție de teren.
- **Impermeabil și respirabil:** Tratamente hidrofobe pe bază de alge.
- **Sistem de înșireturi/curele reglabile:** Potrivire personalizată.
- **Inspirație estetică:** Forme și texturi organice a algelor, modele de suprafețe ondulate, paletă de culori inspirată din natură.

3. Sustenabilitate

- **Complet biodegradabil:** Toate componentele pot fi compostate.
- **Versatilitate:** Potrivit pentru diverse activități și medii.
- **Design transformabil:** Treci de la stilul de tenis la cel de sandală.

Context

- Urban, în aer liber, călătorii.

Constrângeri

- **Cost:** Bioplasticul derivat din alge și materialele naturale precum cânepa și bumbacul organic sunt mai scumpe decât materialele sintetice.
- **Fezabilitatea producției:** Materialele biodegradabile trebuie să aibă flexibilitatea, rezistența și proprietățile de impermeabilizare ale materialelor plastice tradiționale.
- **Durabilitate:** Materialele biodegradabile pot să nu fie la fel de rezistente la uzură ca materialele sintetice tradiționale. Încălțăminte trebuie să reziste la uzura zilnică, în special în contexte de exterior și călătorii.

Sarcina 4: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

Componentele curbate și ușoare ale încălțăminte, care imită structura naturală a celulelor provenite din alge pentru a spori confortul și flexibilitatea, combinate cu un proces de fabricație de înaltă eficiență, sunt fabricate din materiale ecologice.

Inspirație trasă din experiment

- **Proiectarea componentelor:** La fel ca structura naturală a celulelor provenite din alge, componentele încălțăminte ar trebui să fie proiectate pentru a imita flexibilitatea și rezistența materiei organice din alge.



- **Eficiența de fabricație:** Eficiența naturală a creșterii algelor poate inspira utilizarea unor procese de fabricație cu eficiență ridicată și impact redus pentru încălțăminte.
- **Materiale ecologice:** Utilizarea algelor biodegradabile poate inspira alegerea materialelor reciclate sau provenite din surse sustenabile pentru încălțăminte.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 6 - Evaluare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Evaluare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. ● Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. ● Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. ● Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. ● Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Prototipul este biodegradabil și funcțional, folosind bioplastice derivate din alge și fibre naturale precum bumbacul organic sau cânepa pentru compost. Certificarea ar valida acest lucru. Confortul este asigurat de fibrele respirabile și șireturile reglabile, iar tălpile modulare adaugă versatilitate. Cu toate acestea, durabilitatea, aderența și rezistența la apă trebuie testate. Formele sale organice și culorile naturale sunt atractive pentru consumatori. Per total, este ecologic și funcțional, dar sunt necesare teste amănunțite și feedback din partea utilizatorilor înainte de producția în masă.

Pentru a face pantofii biodegradabili inspirați din alge rentabili și ecologici, utilizați alge și fibre naturale provenite din surse locale pentru a reduce costurile și a sprijini economiile locale, achiziții în vrac și producție eficientă, cum ar fi imprimarea 3D, costuri și deșeuri mai mici. Colaborările cu mărci ecologice pot partaja resursele și pot reduce cheltuielile generale. Materialele biodegradabile și coloranții naturali asigură descompunerea naturală, evitând utilizarea substanțelor chimice nocive. Ambalajele minimale, reciclabile sau compostabile reduc deșeurile, iar sursele de energie regenerabilă minimizează amprenta de carbon. Un program de returnare pentru reciclare sau compostare promovează o economie circulară, cu instrucțiuni clare de compostare care asigură o eliminare responsabilă.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:



Pentru a rafina încălțăminte biodegradabilă inspirată din alge, colectați feedback de la utilizatori prin sondaje, interviuri, grupuri de discuții și rețele sociale. Testați prototipuri cu diverși utilizatori pentru a evalua performanța, durabilitatea și flexibilitatea. Analizați feedback-ul pentru a prioritiza ajustările, a rafina materialele, a îmbunătăți designul și a spori estetica. Dezvoltați și testați prototipuri actualizate, menținând o buclă continuă de feedback. Această abordare asigură că încălțăminte satisface nevoile consumatorilor, îmbunătățind funcționalitatea și satisfacția, susținând în același timp sustenabilitatea și inovația.

Pentru a îmbunătăți încălțăminte biodegradabilă inspirată din alge, analizați feedback-ul utilizatorilor pentru a identifica punctele slabe în ceea ce privește confortul, potrivirea, durabilitatea și estetica. Îmbunătățiți tălpile interioare pentru un suport mai bun, adăugați căptușeală și oferiți opțiuni de dimensionare reglabilă. Extindeți tălpile modulare pentru diverse activități și rafinați estetica în funcție de preferințele utilizatorilor. Testați noi caracteristici și materiale, dezvoltați prototipuri actualizate și colectați feedback suplimentar. Mențineți un dialog continuu cu testerii pentru a cultiva o comunitate și a îmbunătăți continuu designul. Această abordare îmbunătățește funcționalitatea, satisfacția utilizatorilor și loialitatea clienților, aliniindu-se cu cererea de încălțăminte sustenabilă și de înaltă performanță.

TM06 Tunelurile mușuroaielor de termite și designul clădirilor cu sisteme de răcire și ventilație eficiente

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definire	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1 Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2 Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3 Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4 Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5 Definiți publicul țintă.</p>

Sarcina 6

Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.

Sarcina 7

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 8

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 - Prezentare/Carte interactivă a cursului H5P]

[Definește provocarea]

Provocare

Provocarea este de a proiecta un sistem de ventilație a clădirilor care să combine eficiența și sustenabilitatea, inspirându-se din proprietățile unice de răcire și ventilație ale mușuroaielor de termite.

Concepte cheie de urmărit

- **Răcire și ventilație eficiente:** Utilizarea principiilor observate în mușuroaielor de termite pentru a îmbunătăți fluxul de aer și reglarea temperaturii clădirii.
- **Sustenabilitate:** Asigurați-vă că designul este ecologic, utilizând materiale naturale și tehnici de răcire pasivă.
- **Funcționalitate:** Sistemul ar trebui să fie ușor de instalat, să funcționeze silențios și să mențină un mediu intern stabil.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.



Rezolvare :

Cum putem proiecta clădiri urbane care reduc semnificativ consumul de energie, oferind în același timp confort?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

Cum pot contribui materialele de construcție la sistemul de control al climei unei clădiri?

Cum mențin mușuroaiele de termite un climat intern stabil?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:

Obiectivul principal este de a menține un climat intern controlat pentru clădirile din zonele urbane, utilizând mecanisme pasive și eficiente din punct de vedere energetic.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Rezolvare:

Proiectul trebuie să abordeze provocarea de a menține un climat intern stabil și confortabil în cadrul clădirii, fără a se baza pe sistemele tradiționale de aer condiționat pe bază de combustibil. Proiectul ar trebui să utilizeze mecanisme pasive de control al climatizării, să maximizeze eficiența energetică, să asigure rentabilitatea, să încorporeze practici sustenabile și să ofere confort ocupanților.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:

- **Locuitorii din mediul urban și angajații din birouri:** Aceștia resimt impactul direct al consumului de energie în clădiri, inclusiv nivelurile de confort, calitatea aerului și condițiile de iluminare.
- **Administrațiile locale și planificatorii urbani:** Aceștia sunt implicați în stabilirea reglementărilor și standardelor pentru sustenabilitatea clădirilor



Sarcina 6: Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.

Rezolvare:

Context: Proiectul poate fi implementat în orașe dens populate, unde clădirile înalte și cele multifuncționale sunt tipice. Mediile urbane se confruntă cu provocări unice, inclusiv cerere mare de energie, spațiu limitat și condiții climatice variate.

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:

Oportunități

- Inițiative pentru orașe inteligente.
- Integrarea energiei regenerabile.
- Certificări pentru clădiri verzi.
- Stimulente guvernamentale.
- Obiective de sustenabilitate urbană.

Constrângeri

- Costuri inițiale ridicate.
- Perioade lungi de recuperare a investiției.
- Compatibilitatea cu sistemele existente.
- Expertiză tehnică.
- Coduri de construcție rigide.
- Procese de aprobare.

Sarcina 8: Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

- **Reglarea termică:** răcire pasivă și reglarea temperaturii.
- **Ventilație naturală:** consum minim de energie.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 2 – Biologizare</p>	<p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți resursele despre mușuroaiele de termite și întrebați-vă cum poate natura să rezolve acest lucru.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Determinați funcțiile cheie ale designului dumneavoastră și identificați contextele din natură. Funcțiile se pot referi la rolul jucat de adaptările sau comportamentele unui organism care îi permit să supraviețuiască. De asemenea, se poate face referire la ceva ce trebuie să îndeplinească soluția de design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Se dă următoare întrebare care trebuie inversată și explicată dintr-o altă perspectivă.</p> <p><i>Care este strategia naturii pentru a-și regla temperatura?</i></p>



Sarcina 4

Rezumați elementele cheie ale strategiei din natură, evidențiind funcțiile de bază și cuvintele cheie relevante. Dacă este posibil, creați o diagramă/un desen și/sau găsiți imagini care pot contribui la design.

Sarcina 5

Enumerați informațiile cheie și explorați cât mai multe idei posibil.

Sarcina 6

Căutați modele naturale care corespund aceluiași funcții și context ca soluția de design.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Carte interactivă]

[Să descoperim mușuroaiele de termite]

Context

În natură, designul tunelurilor și structurilor clădirilor din mușuroaiele de termite permite o răcire și o ventilație eficiente, creând un mediu intern stabil. Mușuroaiele de termite construite de diverse specii de termite, au o arhitectură fascinantă ce le permite să mențină un nivel constant de temperatură și umiditate în interiorul mușuroiului. Acest mecanism este un exemplu strălucit de rezolvare a provocării de a crea un flux de aer substanțial cu energie minimă din partea naturii.

Cum reușesc mușuroaiele de termite să răcească și să ventileze eficient?

- **Proiectarea tunelurilor:** Tunelurile din interiorul mușuroaielor de termite sunt proiectate complex pentru a facilita circulația aerului. Aceste tuneluri sunt înguste și șerpuitoare, ceea ce ajută la reglarea fluxului de aer și la menținerea unui climat intern stabil.
- **Efectul de coș de fum:** Structura mușuroiului include adesea un coș de fum central. Pe măsură ce aerul din interiorul mușuroiului se încălzește, acesta se ridică și iese prin coș, creând un sistem natural de ventilație. Aerul mai rece este

aspirat din părțile inferioare ale mușuroiului, menținând o temperatură constantă.

- **Pereți poroși:** Pereții mușuroaielor de termite sunt poroși, permițând schimbul de gaze și umiditate. Această porozitate ajută la menținerea mușuroiului reci și previne acumularea de gaze nocive în interior.
- **Masă termică:** Materialele folosite la construirea mușuroiului, cum ar fi solul și saliva, au o masă termică mare. Aceasta înseamnă că pot absorbi și stoca căldură în timpul zilei și o pot elibera lent noaptea, ajutând la reglarea temperaturii interne.

Curiozități despre mușuroaiele de termite și designul lor eficient

- **Aparate de aer condiționat naturale:** Mușuroaiele de termite sunt adesea denumite „aparate de aer condiționat ale naturii” datorită capacității lor de a menține un mediu intern stabil în ciuda fluctuațiilor de temperatură externă.
- **Eficiență energetică:** Designul mușuroaielor de termite le permite să realizeze o răcire și o ventilație eficiente fără a se baza pe surse externe de energie, ceea ce le face un model de arhitectură durabilă.
- **Inspirație pentru arhitectură:** Principiile construcției mușuroaielor de termite au inspirat arhitecții și inginerii în proiectarea clădirilor eficiente din punct de vedere energetic și a sistemelor de ventilație.
- **Societăți complexe:** Termitele trăiesc în colonii extrem de organizate, iar construirea mușuroaielor lor este un efort colectiv care demonstrează structura lor socială complexă și cooperarea.
- **Puncte fierbinți pentru biodiversitate:** mușuroaiele de termite pot susține o gamă diversă de alte organisme, inclusiv plante, ciuperci și diverse specii de animale, creând microhabitate în cadrul ecosistemului mai larg.



[Resursă 2 – Fișe H5P]

[Știați că?]

Știați că mușuroaiele de termite sunt concepute pentru a menține o răcire și o ventilație eficiente?



Cum?

Mușuroaiele de termite utilizează o rețea complexă de tuneluri și deschideri pentru a facilita circulația naturală a aerului. Acest design permite reglarea temperaturii și umidității în interiorul mușuroiului, creând un mediu intern stabil și controlat. Tunelurile acționează ca niște puțuri de ventilație, permițând aerului cald să iasă și aerului mai rece să intre, ceea ce ajută la disiparea căldurii și la menținerea unui climat intern constant. Acest sistem de ventilație naturală asigură că mușuroiul rămâne locuibil pentru termite, chiar și în condiții externe extreme.



[Resursă 3 – H5P Găsiți mai multe puncte fierbinți/Alegerea imaginii]

[Văd cu ochii mei ceva...]

Instrucțiuni

Hai să aruncăm o privire la ce ai descoperit până acum. Poți identifica cum arată un mușuroi de termite în activitatea interactivă de mai jos?



[Imagine de utilizat]



[Resursă 4 – Legătură către videoclip]

[Să ne uităm]

Aruncați o privire la acest videoclip și vedeți cum termitele au inspirat o clădire care se poate răci singură

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



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Citiți resursele despre mușuroaiele de termite și întrebați-vă cum poate natura să rezolve acest lucru.

Rezolvare:

Care este strategia naturii pentru crearea unor sisteme naturale de ventilație care să regleze temperatura și fluxul de aer fără a fi nevoie de energie externă?

Context

Mușuroaiele de termite sunt proiectate cu o rețea de tuneluri care atrag aer rece de la bază și expulzează aer cald de sus, utilizând curenții de convecție. Mușuroaiele de termite valorifică fluxul natural de aer, folosind diferențele de temperatură pentru a crea circulație. Chiar și în condiții de căldură extremă, mușuroaiele de termite mențin un mediu intern stabil. Structura mușuroiului oferă răcire și flux de aer cu un aport zero de energie, bazându-se exclusiv pe design și pe dinamica naturală a fluxului de aer.

Sarcina 2: Determinați funcțiile cheie ale designului dumneavoastră și identificați contextele din natură. Funcțiile se pot referi la rolul jucat de adaptările sau comportamentele unui organism care îi permit să supraviețuiască. De asemenea, se poate face referire la ceva ce trebuie să îndeplinească soluția de design.

Rezolvare:

Determinați funcțiile cheie ale designului dumneavoastră și identificați contextele din natură. Funcțiile se pot referi la rolul jucat de adaptările sau comportamentele unui organism care îi permit să supraviețuiască. De asemenea, se pot referi la ceva ce trebuie să facă soluția dumneavoastră de design.

- **Îmbunătățiți eficiența energetică:** mușuroaiele de termite folosesc ventilația naturală și masa termică pentru a regla temperaturile interne cu un aport minim de energie.



- **Menținerea confortului termic:** Materialele de construcție ale mușuroaielor de termite, cum ar fi solul și argila, au o capacitate termică ridicată. Acest lucru permite mușuroiului să absoarbă și să stocheze căldura în timpul zilei și să o elibereze în timpul nopții mai răcoroase, contribuind la stabilizarea temperaturilor interne.
- **Reglarea umidității:** Termitele mențin un mediu umed în interiorul mușuroiului, ceea ce ajută la reglarea temperaturii și umidității. Umiditatea din sol și activitățile termitelor contribuie la un microclimat stabil.
- **Arhitectură adaptivă:** Arhitectura mușuroaielor de termite poate varia în funcție de mediul extern. În habitatele mai reci, mușuroaiele sunt proiectate pentru a minimiza pierderile de căldură, în timp ce în zonele mai calde, acestea sunt structurate pentru a îmbunătăți ventilația și răcirea.

Sarcina 3: Se dă următoare întrebare care trebuie inversată și explicată dintr-o altă perspectivă.

Care este strategia naturii pentru a-și regla temperatura?

Rezolvare:

Care este strategia naturii pentru crearea unor sisteme naturale de control al umidității pentru a menține niveluri optime de umiditate?

Sarcina 4: Rezumați elementele cheie ale strategiei din natură, evidențiind funcțiile de bază și cuvintele cheie relevante. Dacă este posibil, creați o diagramă/un desen și/sau găsiți imagini care pot contribui la design.

Rezolvare:

Funcții de bază

- **Reglarea termică:** Mușuroaiele sunt construite pe bază de sol și argilă, care au o capacitate termică ridicată. Acest lucru permite mușuroiului să absoarbă și să stocheze căldura în timpul zilei și să o elibereze în timpul nopții mai răcoroase, stabilizând temperaturile interne.
- **Ventilație naturală:** mușuroaiele de termite au o rețea de tuneluri și coșuri de fum care facilitează circulația naturală a aerului. Aerul cald se ridică și iese prin coșuri, creând un curent de convecție care atrage aer mai rece de la bază.



Sarcina 5: Enumerați informațiile cheie și explorați cât mai multe idei posibil.

Rezolvare:

- **Caracteristici:** Temperaturi interioare stabile cu un consum minim de energie, îmbunătățesc calitatea aerului și reduc dependența de sistemele mecanice.
- **Idei:** Ventilație prin coșuri de fum, captoare de vânt, materiale cu capacitate termică ridicată, materiale cu schimbare de fază, acoperișuri verzi, pereți vii, ferestre și jaluzele operabile, fațade dinamice, ventilație cu purjare nocturnă, dispozitive de umbră, orientarea clădirilor, curți interioare și atrii.

Sarcina 6: Căutați modele naturale care corespund aceluiași funcții și context ca soluția de design.

Rezolvare:

Funcții

- **Reglare termică:** Răcire pasivă și reglare a temperaturii.
- **Ventilație naturală:** consum minim de energie.


Modele naturale

- **Mușuroaie de termite (*Macrotermes*) *michaelseni*):** Mușuroaiele de termite din Africa mențin temperaturi interne stabile în ciuda condițiilor externe extreme. Acestea realizează acest lucru printr-un sistem complex de ventilație, masă termică și utilizarea materialelor izolante.
- **Branhiile peștilor și plămâni acestora:** Branhiile la pești și plămâni la animalele care respiră aer sunt foarte eficiente în schimbul de gaze, permițând o funcție respiratorie optimă cu un consum energetic minim.
- **Stupi de albine:** Albinele reglează temperatura din interiorul stupilor prin deschiderea aripilor pentru a crea flux de aer și prin gruparea lor pentru a genera căldură. Acest sistem natural de ventilație ajută la menținerea unui mediu stabil pentru stup.
- **Spinii cactusilor:** Cactușii din mediile aride își folosesc spinii pentru a colecta și direcționa picăturile de apă din ceață. Spinii oferă, de asemenea, umbră și reduc mișcarea aerului în



jurul cactusului, reducând la minimum pierderea de apă și ajutând la reglarea temperaturii.

- **Cuiburi de furnici:** Anumite specii de furnici construiesc cuiburi cu sisteme complexe de tuneluri care facilitează circulația aerului și reglează temperatura. Aceste tuneluri permit ventilația pasivă, ajutând la menținerea răcorii cuibului în climatele calde.
- **Structurile frunzelor:** Multe plante au frunze cu structuri care promovează ventilația și răcirea naturală. De exemplu, stomatele frunzelor se deschid și se închid pentru a regla schimbul de gaze și pierderea de apă, contribuind la menținerea unor condiții interne optime.
- **Grămadă de pinguini:** Pinguinii imperial se strâng laolaltă pentru a conserva căldura și a se proteja de frig. Acest comportament colectiv reduce pierderea de căldură și ajută la menținerea unei temperaturi stabile în cadrul grămezii.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 3 – Descoperire</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „Descoperire” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. • Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. • Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți Resursa 1 despre mușuroaiele de termite și căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții cu acesta. Specificați un context pentru soluția de design propusă.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Interactive book HSP] [Funcțiile mușuroaielor de termite]</p> <p>Eastgate Centre din Harare, Zimbabwe, este o clădire comercială proiectată de arhitectul Mick Pearce. Aceasta folosește tehnici de răcire pasivă, inspirate din structura mușuroaielor de termite. Materialele de construcție ale clădirii au o capacitate termică ridicată, ceea ce înseamnă că pot stoca și elibera căldura treptat. Designul clădirii include mai multe deschideri care permit circulația naturală a aerului, reducând astfel nevoia de aer condiționat clasic.</p> <p>Funcțiile detaliate ale mușuroaielor de termite (aplicate clădirii)</p>



1. Circulație eficientă a aerului

- **Designul sistemului de ventilație:**
Clădirea include o rețea de canale și orificii de ventilație inspirate din structura mușuroaielor de termite, care permit o circulație eficientă a aerului. Acest design reduce cantitatea de energie necesară pentru menținerea fluxului de aer și ajută la răcirea clădirii.
- **Economisirea energiei:**
Prin utilizarea unei cantități minime de energie pentru mișcarea aerului, clădirea poate menține un mediu interior stabil, lucru esențial pentru confortul persoanelor care o folosesc.

2. Funcționare silențioasă

- **Ventilație fără zgomot:**
Circulația aerului în interiorul clădirii este aproape imperceptibilă din punct de vedere sonor, datorită designului aerodinamic și neted al canalelor de ventilație, care reduce turbulențele și zgomotul.
- **Răcire discretă:**
Funcționarea silențioasă permite reglarea temperaturii fără a deranja ocupanții clădirii, sporind nivelul de confort.

Informații suplimentare

- **Adaptarea la mediu:**
Capacitatea de a menține temperaturi interioare constante ajută clădirea să se adapteze la diferite condiții de mediu, asigurând confort și eficiență energetică.
- **Contribuția la sustenabilitate:**
Prin utilizarea tehnicilor de răcire pasivă și menținerea unui mediu interior stabil, clădirea contribuie la protejarea mediului, prin reducerea consumului de energie și sprijinirea sănătății ecosistemului înconjurător.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Citiți Resursa 1 despre mușuroaielor de termite și căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții cu acesta. Specificați un context pentru soluția de design propusă.

Rezolvare:



Modele naturale

- **Eastgate Centre, Harare:** Inspirat de mușuroaiele de termite, Eastgate Centre din Zimbabwe folosește tehnici de răcire pasivă. Designul clădirii include materiale cu capacitate termică ridicată și deschideri plasate strategic pentru a permite circulația naturală a aerului, reducând astfel nevoia de aer condiționat tradițional.
- **Pielea broaștelor:** Unii arhitecți s-au inspirat din pielea broaștelor, care are capacitatea de a absorbi și elibera umezeala, contribuind la reglarea temperaturii corpului. Acest principiu a fost aplicat în dezvoltarea unor materiale de construcție capabile să gestioneze în mod similar umiditatea și temperatura din interiorul clădirilor.

Sarcina 2: Identificați experți și comunități în domeniul biomimicrii.

Rezolvare:

Experți și comunități în biomimetică

1. Learn Biomimicry Community

Această comunitate conectează peste **100 de specialiști în biomimicrie** și experți în soluții inspirate din natură din întreaga lume. Ea oferă **oportunități de învățare pe tot parcursul vieții**, întâlniri lunare cu teme diferite și acces la o **bibliotecă vie de resurse** utile.

2. The Biomimicry Commons

O comunitate globală formată din inovatori și creatori de soluții progresiste, care folosesc **designul inspirat din natură** pentru a rezolva provocările moderne. Aceștia oferă **sprijin pentru dezvoltarea ideilor (incubarea problemelor)**, organizează **competiții de design** și pun la dispoziție **cursuri educaționale**, pentru a stimula inovația și sustenabilitatea.

3. The Biomimicry Institute

Această organizație sprijină **startup-urile inovatoare inspirate din natură** prin programe de accelerare și colaborare. Institutul reunește **experți din domenii diverse**, având ca scop construirea unui **viitor pozitiv pentru natură și mediu**.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 4 – Abstractizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind proiectarea tunelurilor și a clădirilor inspirate de mușuroaiele de termite, care să asigure o răcire și ventilație eficiente. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu mușuroaie de termite care pot fi utile pentru designul vostru.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.</p>



Sarcina 4

Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Funcțiile principale ale semințelor de sicomor]
[Fișe H5P]

Funcții de bază

- **Reglarea temperaturii:** Permite mușuroiului să mențină temperaturi interne stabile.
- **Structura tunelului:** Tunelurile curbate și interconectate facilitează circulația naturală a aerului și disiparea căldurii.
- **Echilibrul materialelor:** Echilibrul dintre sol și materiale organice asigură o reglare lină a temperaturii în timpul diferitelor condiții externe.
- **Autorotație:** Se rotește natural.
- **Funcționare silențioasă:** Obține o ventilație și o răcire silențioase.
- **Ventilație silențioasă:** Fluxul de aer din interiorul mușuroaielor de termite este aproape silențios, datorită designului aerodinamic și neted al tunelurilor, care reduce turbulențele și zgomotul pe măsură ce aerul se mișcă prin ele.
- **Răcire discretă:** Funcționarea silențioasă asigură că mușuroiul își poate regla temperatura fără a atrage atenția potențialilor prădători, crescând șansele de supraviețuire ale coloniei.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]
[Luați notițe!]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind



proiectarea tunelurilor și a clădirilor inspirate de mușuroaiele de termite, care să asigure o răcire și ventilație eficiente. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.

Rezolvare:

- **Reglarea termică:** Mușuroaiele sunt construite pe bază de sol și argilă, care au o capacitate termică ridicată. Acest lucru permite mușuroiului să absoarbă și să stocheze căldura în timpul zilei și să o elibereze în timpul nopții mai răcoroase, stabilizând temperaturile interne.
- **Ventilație naturală:** mușuroaiele de termite au o rețea de tuneluri și coșuri de fum care facilitează circulația naturală a aerului. Aerul cald se ridică și iese prin coșuri, creând un curent de convecție care atrage aer mai rece de la bază.
- **Funcție:** Răcire și ventilație eficientă prin mijloace naturale.

Cuvinte cheie

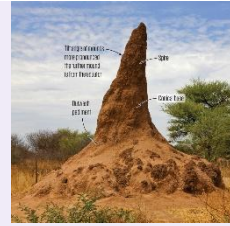
- **Ventilație:** Flux de aer, tuneluri, deschideri.
- **Răcire:** Disiparea căldurii, reglarea temperaturii.
- **Structură:** Mușuroaie de termite, arhitectură, design.
- **Eficiență:** Economisire a energiei, răcire pasivă, sustenabilă.

Sarcina 2: Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu mușuroaie de termite care pot fi utile pentru designul vostru.

Rezolvare:



Drepturi de autor @Adobe Stock



(Drepturi de autor @ https://www.jlconline.com/how-to/hvac/termite-hvac-passive-mound-ventilation_o)

Unul dintre cele mai fascinante exemple în acest sens este studiul mușuroaielor de termite de către arhitecți și oameni de știință. Credeți sau nu, aceste structuri aparent ne semnificative au fost o mină de aur pentru perspective asupra designului durabil și eficient al clădirilor, în special în ceea ce privește ventilația. (Arhitecții apelează la mușuroaiele de termite pentru a îmbunătăți ventilația clădirilor)

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

1. Strategia biologică

Mușuroaiele de termite utilizează o rețea de tuneluri și deschideri pentru a facilita circulația aerului, ceea ce ajută la răcirea și menținerea unei temperaturi interne stabile.

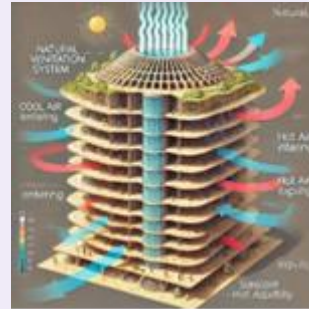
2. Strategia de proiectare (perspectiva umană)

- **Sistem de ventilație:** Implementați o rețea de conducte și guri de aerisire pentru a îmbunătăți circulația aerului în întreaga clădire.
- **Mecanism de răcire:** Folosiți materiale cu capacitate termică mare și amplasați strategic deschiderile pentru a disipa căldura în mod natural.
- **Proiectare arhitecturală:** Proiectați structura clădirii pentru a imita dispunerea eficientă a mușuroaielor de termite, optimizând ventilația și răcirea naturală.
- **Sustenabilitate:** Accentul asupra tehnicilor de răcire pasivă pentru a minimiza consumul de energie și a promova sustenabilitatea.




Sarcina 4: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

Rezolvare:



Generat cu instrument de inteligență artificială

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. • Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. • Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Investigați] [Prezentare curs H5P]</p>



Atunci când proiectați un sistem de răcire și ventilație inspirat de tunelurile și designul clădirilor din mușuroaiele de termite, luați în considerare următoarele caracteristici esențiale pentru a vă ghida ideile:

- **Maximizați fluxul de aer cu energie minimă: Utilizați** eficiența naturală a mușuroaielor de termite, care mențin un climat intern stabil prin intermediul sistemelor lor complexe de tuneluri. Designul dumneavoastră ar trebui să urmărească reproducerea acestei eficiențe, asigurându-vă că sistemul mișcă un volum mare de aer consumând cât mai puțină energie posibil.
- **Reglarea temperaturii:** Mușuroaiele de termite sunt renumite pentru capacitatea lor de a regla temperatura, menținând un interior răcoros chiar și în condiții de căldură extremă. Încorporați elemente de design care imită acest efect natural de răcire, creând un mediu confortabil care se bazează mai puțin pe surse externe de energie.
- **Optimizarea materialelor:** Așa cum mușuroaiele de termite sunt construite din materiale durabile, provenite din surse locale, designul dumneavoastră ar trebui să utilizeze materiale care oferă rezistență și longevitate, fără o greutate inutilă. Această optimizare va îmbunătăți performanța și va reduce consumul de energie.
- **Materiale sustenabile:** Natura este în mod inerent sustenabilă. Alegeți materiale ecologice și sustenabile pentru designul dvs., asigurându-vă că procesele de producție și eliminare au un impact minim asupra mediului.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Idei: ventilație prin coșuri de fum, captoare de vânt, materiale cu capacitate termică ridicată, materiale cu schimbare de fază, acoperișuri verzi, pereți vii, ferestre și jaluzele operabile, fațade



dinamice, ventilație cu purjare nocturnă, dispozitive de umbrire, orientarea clădirilor, curți interioare și atrii

Sarcina 2: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

Caracteristici

- **Reglare termică (temperaturi interioare stabile cu consum minim de energie):** materiale cu capacitate termică ridicată, materiale cu schimbare de fază (PCM), acoperișuri verzi, pereți vii, fațade dinamice, orientarea clădirilor.
- **Ventilație naturală (îmbunătățește calitatea aerului și reduce dependența de sistemele mecanice):** ventilație prin coșuri de fum, captoare de vânt, ferestre operabile, jaluzele de ventilație, ventilație cu purjare nocturnă, dispozitive de umbrire, curți interioare și atrii.

Context

- Climate cu variații semnificative de temperatură.
- Climate în care ventilația naturală poate îmbunătăți semnificativ calitatea aerului din interior.
- Construcții noi sau renovări majore în care managementul termic poate fi integrat încă de la începutul procesului de proiectare.
- Clădiri noi și renovări unde fluxul de aer poate fi optimizat.

Constrângeri

- Costuri inițiale mai mari și potențială complexitate a instalării.
- Poate fi necesar un suport structural suplimentar, iar întreținerea poate fi intensivă.
- Flexibilitate limitată pentru structurile existente și modernizări.
- Poate necesita modificări structurale semnificative.
- Potențial de defecțiuni mecanice și întreținere.



Sarcina 3: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

Idee selectată

- **Materiale cu capacitate termică ridicată:** La fel cum mușuroaiele de termite folosesc solul și argila pentru a absorbi și stoca căldura, utilizarea materialelor cu masă termică mare în clădiri poate ajuta la stabilizarea temperaturilor interioare prin stocarea căldurii în timpul zilei și eliberarea acesteia noaptea.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 6 – Evaluare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. ● Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. ● Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. ● Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. ● Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Materialele cu capacitate termică ridicată pot absorbi, stoca și elibera cantități semnificative de căldură. În clădiri, utilizarea materialelor cu masă termică mare poate ajuta la stabilizarea temperaturilor interioare prin moderarea fluctuațiilor de temperatură.

Constrângeri

- **Adaptabilitate la climă:** Materialele termoizolante sunt cele mai eficiente în climatele cu variații semnificative de temperatură între zi și noapte. În regiunile cu temperaturi constant blânde sau extreme, beneficiile lor pot fi limitate.
- **Costuri inițiale de construcție:** Încorporarea materialelor cu masă termică mare, cum ar fi betonul, cărămida sau pământul bătut, poate crește costurile inițiale de construcție din cauza necesității de materiale și tehnici de construcție specializate.
- **Considerații structurale:** Greutatea materialelor cu masă termică necesită un suport structural puternic, ceea ce poate complica proiectarea și crește costurile.
- **Integrarea designului:** Utilizarea eficientă a masei termice necesită o proiectare și o amplasare atentă în cadrul clădirii pentru a maximiza absorbția și eliberarea căldurii. O integrare deficitară poate duce la performanțe suboptimale.
- **Cerințe de izolație:** O izolație adecvată este necesară pentru a asigura reținerea căldurii stocate și nepierderea acesteia în mediul extern.

Compatibilitatea cu sistemele Pământului

- Reduceți consumul de energie
- Promovați sustenabilitatea
- Îmbunătățiți calitatea aerului din interior



Fezabilitate tehnică

- **Disponibilitatea materialelor:** Materialele cu masă termică mare, cum ar fi betonul, cărămida și pământul bătut, sunt disponibile pe scară largă și pot fi obținute local, ceea ce le face fezabile din punct de vedere tehnic pentru majoritatea proiectelor de construcții.
- **Flexibilitate în design:** Aceste materiale pot fi integrate în diverse modele de clădiri, de la cele tradiționale la cele moderne, permițând flexibilitate în stilurile arhitecturale.
- **Performanță:** Atunci când sunt proiectate și integrate corespunzător, materialele cu masă termică pot îmbunătăți semnificativ performanța termică a unei clădiri, reducând consumul de energie și îmbunătățind confortul ocupanților.

Fezabilitatea modelului de afaceri

- **Economii de costuri:** Deși costurile inițiale de construcție pot fi mai mari, economiile pe termen lung la costurile energiei pot face ca materialele cu masă termică să fie viabile din punct de vedere economic. Reducerea dependenței de sistemele mecanice se traduce prin costuri operaționale mai mici.
- **Cererea pieței:** Există o cerere tot mai mare pentru soluții de construcție eficiente din punct de vedere energetic și sustenabile, ceea ce face ca materialele termice să fie o opțiune atractivă pentru dezvoltatori și investitori.
- **Sprijin de reglementare:** Codurile de construcție și reglementările din ce în ce mai stricte care promovează eficiența energetică și sustenabilitatea susțin adoptarea materialelor cu masă termică.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:

Pentru a genera o soluție viabilă pentru menținerea unor temperaturi interioare stabile cu un consum minim de energie, îmbunătățirea calității aerului și reducerea dependenței de sistemele mecanice, proiectul propus ar trebui să ia în considerare: adaptarea la condițiile climatice, integrarea designului, evaluarea suportului structural și echilibrarea costurilor inițiale cu economiile pe termen lung.

TM 07 Proiectarea unei rețele de metrou mai puțin predispusă la perturbări, inspirată de comportamentul adaptiv al mușchiiului slime

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definire	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1 Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2 Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3 Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4 Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5 Definiți publicul țintă.</p>



Sarcina 6

Definiți contextul.

Sarcina 7

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 8

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Sarcina 9

Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Sarcina 10

Identificați limitele sau riscurile.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 - Prezentare/Carte interactivă a cursului H5P]

[Definește provocarea]

Provocare

Provocarea constă în proiectarea unei rețele feroviare sau de metrou eficiente din punct de vedere al costurilor, descentralizate, rezistente și scalabile, inspirându-se din modul unic în care mușchiul slime conectează diferite surse de alimente.

Concepte cheie de urmărit

1. Luarea deciziilor descentralizată

- Mușchiurile slime funcționează fără un creier central, însă formează rețele eficiente.
- **Implicații de proiectare:** Utilizarea unor algoritmi sau simulări descentralizate pentru a permite rețelei să evolueze în funcție de condițiile și nevoile locale.



2. Creștere adaptivă

- **Mucegaiul slime** își ajustează dinamic traiectoriile pe baza feedback-ului din mediu.
- **Implicații de proiectare:** Includerea buclor de feedback (de exemplu, fluxul de pasageri, datele privind congestiile) pentru a adapta rutele sau orarele în timp.

3. Redundanță și reziliență

- **Mucegaiul slime** creează căi redundante pentru a menține conectivitatea dacă o rută este blocată.
- **Implicații de proiectare:** Integrarea rutelor sau buclor alternative pentru a asigura robustețea împotriva defecțiunilor sau supraîncărcărilor.

4. Compromisul dintre eficiența costurilor și acoperire

- **Mucegaiul slime** echilibrează între minimizarea energiei (lungimea traseului) și maximizarea accesului la resurse.
- **Implicații de proiectare :** Optimizare atât din punct de vedere al costurilor (construcție/întreținere), cât și al accesibilității (acoperirea zonelor urbane cheie).

5. Optimizarea rețelei prin simulare

- **Inspirați de mucegaiul slime** pot simula modul în care mucegaiul s-ar dezvolta între centrele urbane.
- **Implicații de design:** Utilizarea unor algoritmi inspirați din natură pentru a simula și rafina aspectul rețelei.

6. Sensibilitate la mediu

- **Mucegaiul slime** evită terenurile ușoare și nefavorabile.
- **Implicații pentru proiectare:** Luați în considerare constrângerile geografice, utilizarea terenului și densitatea urbană la planificarea rutelor.

7. Experimentare și iterație

- **Experimentele cu mucegaiuri slime** folosesc adesea fulgi de ovăz pe agar pentru a reprezenta orașele
- **Implicații de proiectare:** Utilizarea simulărilor fizice sau digitale pentru a evalua diverse configurații înainte de implementare.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.

Rezolvare:

Cum putem proiecta un metrou sau o cale ferată mai puțin predispusă la perturbări?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

Cum se poate adapta dinamic o rețea feroviară la variațiile încărcăturii de pasageri și la condițiile de trafic?

Ce mecanisme permit mușgaiului slime să își optimizeze rețeaua fără un creier central?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:

Obiectivul principal este de a crea o rețea de transport extrem de eficientă, rezilientă și adaptabilă.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Rezolvare:

Proiectarea trebuie să ia în considerare eficiența rețelei, gestionarea perturbărilor, designul structural, integrarea tehnologică și adaptarea la mediu.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:

Grupurile țintă care ar putea beneficia de acest design includ navetiști și pasageri, companii și angajatori, turiști și călători de agrement, autorități și operatori de transport public, guvern și factori de decizie politică, companii de logistică și lanț de aprovizionare, comunități și cartiere locale, susținători de mediu și grupuri pentru sustenabilitate,



populații vulnerabile, instituții de învățământ (atât studenți, cât și personal) și servicii de urgență.

Sarcina 6: Definiți contextul.

Rezolvare:

Context: Proiectul poate fi implementat în rețele de transport urban, zone de dezastru, orașe inteligente, zone militare și zone de urgență.

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:

Oportunități

- Planificare optimizată a rutelor.
- Infrastructură rezilientă.
- Sisteme inteligente.
- Planificare urbană inovatoare.

Sarcina 8: Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

- Planificare urbană și proiectare infrastructură.
- Informatică și inteligență artificială (IA).
- Logistică și managementul lanțului de aprovizionare.
- Teoria telecomunicațiilor și a rețelelor.
- Reziliență și managementul dezastrelor.
- Biomimicria în sustenabilitate și managementul resurselor.
- Sisteme medicale și biologice.
- Fluxul traficului și rețelele rutiere.
- Optimizarea energiei și a rețelei electrice.

Sarcina 9: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Rezolvare:



- Inițiative de sustenabilitate și infrastructură verde (Green New Deal, Acordul de la Paris și obiectivele locale de reducere a emisiilor de carbon)
- Inițiative pentru orașe inteligente (Piața orașelor inteligente din UE și Societatea 5.0 din Japonia, Investiții naționale în infrastructură)
- Granturi pentru inovare și finanțare pentru cercetare (Orizont 2020 al UE sau Orizont Europa, Administrația Federală de Tranzit (FTA) a SUA, Ministerul Terenurilor, Infrastructurii, Transporturilor și Turismului din Japonia (MLIT))
- Politici de reziliență și gestionare a dezastrelor (Programe naționale de reziliență în caz de dezastre, Reziliență 2050)
- Politici de mobilitate urbană și inovare în transporturi (Cadrul UE privind mobilitatea urbană, Inovații în mobilitatea urbană)
- Inovația tehnologică și sprijinul pentru biomimicrie (Fundația Națională pentru Știință din SUA (NSF), Planul de acțiune pentru economia circulară al Comisiei Europene)
- Reglementări de mediu și zone cu emisii reduse
- Parteneriate public-private și dezvoltarea infrastructurii
- Inițiative privind sănătatea publică și calitatea aerului

Sarcina 10: Identificați limitele sau riscurile.

Rezolvare:

- Scalabilitatea și complexitatea rețelelor urbane.
- Comportament uman dinamic și modele de trafic.
- Limitări tehnologice.
- Integritate cu infrastructura existentă.
- Investiția inițială și costurile de dezvoltare.
- Adaptabilitatea la creșterea urbană viitoare.
- Acceptarea și utilizabilitatea publică.
- Obstacole de reglementare și birocrăție.
- Preocupări legate de securitate și vulnerabilitate.
- Constrângeri de mediu și spațiale.
- Considerații etice și de mediu.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 2 – Biologizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți despre mușcăiul slime (resursele 1 și 2) și rezolvați resursa 3.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Ce ați observat în videoclipul prezentat? Scrie-ți observațiile folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p> <p>Sarcina 4</p>



Identificați provocările pe care designul își propune să le rezolve.

Sarcina 5

Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Carte interactivă]

[Să descoperim Mucegaiul Slime]

Context

În natură, au fost descoperite peste 900 de specii de mucegai slime. Acestea pot fi găsite pe tot Pământul, inclusiv în deșerturi și în Arctica. Sunt unele dintre cele mai vechi organisme vii ale planetei, datând din vremea dinozaurilor. Au apărut pentru prima dată în literatura științifică în secolul al XVII-lea, însă 300 de ani mai târziu, se știu foarte puține lucruri despre ele și foarte puțini oameni le studiază. Mucegaiurile slime, în special *Physarum polycephalum*, sunt organisme unicelulare, multinucleate, care prezintă abilități remarcabile de rezolvare a problemelor, în ciuda lipsei unui sistem nervos.

Mucegaiul slime prosperă în medii umede și umbrite și este cunoscut pentru capacitatea sa de a forma rețele dinamice și eficiente pentru a căuta hrană. În stadiul plasmodial al ciclului său de viață, își extinde pseudopodia pentru a explora împrejurimile, răspunzând la gradienti chimici și stimuli de mediu. În special, *P. polycephalum* a demonstrat capacitatea de a rezolva labirinturi, de a optimiza rețelele de transport și de a se adapta la condițiile în schimbare, ceea ce îl face un organism model în studiile despre inteligența descentralizată și informatica inspirată din natură. Comportamentul său a inspirat algoritmi în domenii precum robotica, planificarea urbană și proiectarea rețelelor, evidențiind potențialul sistemelor biologice de a fundamenta inovația tehnologică.

Cum formează mucegaiul slime rețele dinamice și eficiente pentru a căuta hrană ?

- **Explorare bazată pe chemotaxie:** Mucegaiul slime detectează gradienti chimici emiși de sursele alimentare (de exemplu,



zaharuri, aminoacizi) și se deplasează spre concentrații mai mari prin chemotaxie, extinzând pseudopodia în direcții multiple.

- **Formarea tuburilor protoplasmatic:** Pe măsură ce se mișcă, mucegaiul slime formează o rețea de tuburi protoplasmatic. Aceste tuburi servesc drept conducte pentru fluxul citoplasmatic, transportul nutrienților și semnalizarea moleculelor.
- **Întărire prin feedback pozitiv:** Tuburile care duc către zone bogate în nutrienți experimentează un flux citoplasmatic crescut, ceea ce întărește tuburile prin depunerea mai multor filamente de actină și miozină, consolidând astfel căile de succes.
- **Feedback negativ și retracție:** Tuburile care nu duc la alimente sau sunt ineficiente primesc un flux mai mic, ceea ce le face să se micșoreze și să fie reabsorbite, conservând astfel energie și resurse în timp.
- **Dinamică oscilatorie:** Organismul prezintă contracții ritmice care ajută la reglarea fluxului și la evaluarea eficienței traseului. Aceste oscilații permit mucegaiului slime să compare dinamic rute alternative.
- **Optimizarea rețelei: În timp, mucegaiul slime minimizează** lungimea totală a traseului, menținând în același timp conectivitatea. Rețeaua rezultată seamănă adesea cu soluții la probleme teoretice de grafuri, cum ar fi cea mai scurtă cale sau arborele de acoperire minim.
- **Integrarea feedback-ului de mediu:** Organismul își adaptează continuu rețeaua ca răspuns la schimbările de mediu (de exemplu, noi surse de hrană, obstacole). Acest lucru permite optimizarea și reziliența în timp real.

Curiozități despre mucegaiul slime și modul său fascinant de a căuta hrană

- **Fără creier, fără problemă:** Deși nu are sistem nervos, mucegaiul slime poate rezolva probleme complexe, cum ar fi labirinturi și puzzle-uri cu drumul cel mai scurt.
- **Exploratori de labirinturi:** În experimentele de laborator, *Physarum polycephalum* s-a dovedit că găsește cea mai scurtă cale printr-un labirint pentru a ajunge la hrană - practic, „rezolvându-l”.



- **Memorie fără neuroni:** Mușgaiul slime își poate „aminti” condițiile trecute prin modificarea stării sale interne, permițându-i să evite zonele explorate anterior sau nefavorabile.
- **Rețele de auto-reparare:** Dacă o parte a mușgaiului slime este deteriorată sau tăiată, aceasta își poate redirecționa rețeaua și poate continua să funcționeze, ca un sistem de transport viu, autoreparabil.
- **Eficiente, dar redundante:** Rețelele lor nu sunt doar eficiente, ci includ și căi de rezervă, ceea ce le face rezistente la întreruperi, un obiectiv pe care inginerii îl urmăresc în sistemele din lumea reală.
- **Pot învăța:** Studiile au arătat că mușgaiul slime se poate obișnui cu stimuli (cum ar fi substanțele amare), o formă de bază de învățare considerată anterior a fi exclusivă animalelor.
- **Acestea „pulsează” pentru a se mișca:** mușgaiul slime se mișcă prin contracții ritmice ale citoplasmei sale, creând un flux pulsatoriu care îl împinge înainte.
- **Pot fuziona:** Două mușgaiuri slime din aceeași specie se pot contopi într-un organism mai mare, partajând informații și resurse.
- **Sunt celule gigantice:** un sigur mușgai slime poate să se întindă pe câțiva metri pătrați și să fie totuși o celulă continuă cu mulți nuclei, numită sincițiu.



[Resursă 2 – Fișe H5P]

[Știați]

Știați că mușgaiurile slime sunt concepute pentru a fi eficiente și au căi de rezervă ?

Cum?

Mușgaiul slime prezintă o strategie optimizată biologic pentru formarea rețelelor de transport eficiente și rezistente. Eficiența lor provine dintr-un proces de explorare chemotactică. Aceste tuburi sunt întărite dinamic pe baza fluxului citoplasmatic, căile utilizate frecvent devenind mai groase și mai stabile, în timp ce rutele mai puțin eficiente sunt retrase. Acest comportament auto-organizator permite mușgaiului slime să aproximeze soluții la problemele de cale cea mai scurtă și de arbore de acoperire minim. Simultan, organismul menține



rezistența rețelei prin formarea de bucle redundante și conexiuni alternative, care servesc drept căi de rezervă în caz de deteriorare sau schimbare de mediu. Această redundanță asigură acces continuu la resurse și adaptabilitate, chiar și în condiții imprevizibile. Combinația dintre luarea deciziilor locale, feedback-ul continuu de mediu și restructurarea dinamică permite mucegaiului slime să mențină un echilibru între transportul eficient din punct de vedere al costurilor și toleranța la erori, ceea ce îl face un sistem model pentru studierea optimizării descentralizate și a designului robust al rețelei.

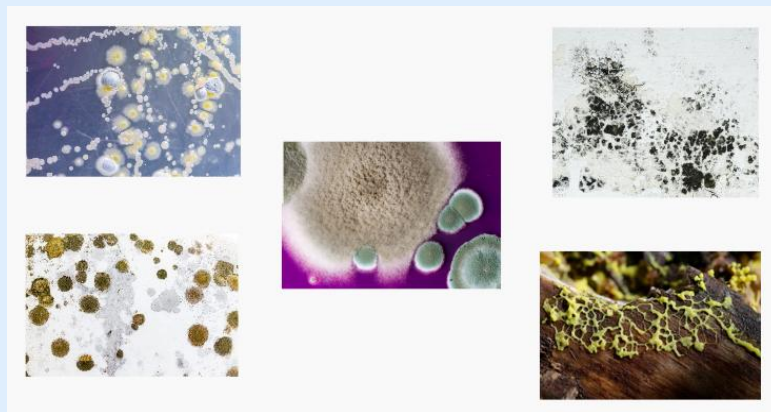


[Resursă 3 – H5P Găsiți mai multe puncte fierbinți]

[Văd cu ochii mei ceva...]

Instrucțiuni

Hai să aruncăm o privire la ce ai descoperit până acum. Poți identifica cum arată un mucegai slime în activitatea interactivă de mai jos?



[Imagine de utilizat]



[Resursă 4 – Legătură către videoclip]

[Să ne uităm!]

Uitați-vă la acest videoclip, care surprinde modul în care mucegaiul slime caută surse de hrană și se extinde.

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



[Resursă 5 – Mucegaiul slime vs. luarea deciziilor în mod centralizat]

[Document]

Mucegaiul slime funcționează prin procesul decizional descentralizat, unde nu există control central, iar acțiunile apar din comportamentul colectiv al celulelor individuale care răspund condițiilor locale. Acest lucru îi permite să se adapteze rapid, să ocolească obstacolele și să rezolve eficient probleme, cum ar fi găsirea celei mai scurte căi, totul fără un lider.

Aspect	Mucegai slime (Sistem descentralizat)	Sistem centralizat de luare a deciziilor
Structura de control	Fără comandă centrală; deciziile iau naștere la nivel local	O autoritate centrală sau un nod ia toate deciziile majore
Adaptabilitate	Foarte adaptabil; se poate reorganiza rapid pe baza feedback-ului	Mai puțin receptiv; modificările necesită o reautorizare de sus în jos
Fluxul decizional	Emergent din multiple interacțiuni locale	Comunicare liniară, de sus în jos, de la o sursă centrală
Toleranță la erori	Reziliență - dacă o zonă este deteriorată, celelalte compensează	Vulnerabil - eșecul central poate prăbuși sistemul
Eficiență	Găsește căi optime folosind feedback și încercări-eroare	Poate urma căi prestabilite chiar dacă este ineficient
Exemplu de comportament	Navighează prin labirinturi, reconfigurează rute, se autovindecă	Execută planuri fixe, cu excepția cazului în care este redirecționat de către conducere
Scalabilitate	Se scalează bine cu complexitatea și schimbările de mediu	Devine ineficient sau lent pe măsură ce complexitatea crește
Partajarea informațiilor	Distribuit și în timp real prin semnale chimice sau indicii locale	Nodul central colectează, procesează și redistribuie datele

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Citiți despre mucegaiul slime (resursele 1 și 2) și rezolvați resursa 3.

Rezolvare:

Elevii accesează activitatea interactivă și dau clic pe imaginea corectă. Platforma îi va informa pe elevi despre răspunsurile lor (corecte sau greșite) și li se va oferi un mesaj personalizat.

Sarcina 2: Ce ați observat în videoclipul prezentat? Scrie-ți observațiile folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.

Rezolvare:

În videoclip, pot vedea cum mucegaiul slime se extinde între sursele de hrană și cum se înmulțește.

Sarcina 3: Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.

Rezolvare:

Cum poate mucegaiul slime să conecteze diferite surse de hrană?

Sarcina 4: Identificați provocările pe care designul își propune să le rezolve.

Rezolvare:

Rezumatul funcțiilor cheie aplicabile contextelor naturale

- Proiectați o rețea de transport mai eficientă, adaptabilă și rezistentă prin imitarea comportamentului natural al mucegaiului slime în găsirea rutelor optime. Această rețea ar trebui să utilizeze mai puține resurse, să consume mai puțină energie și să aibă un impact mai mic asupra mediului.
- Dezvoltați un sistem de metrou rezistent la perturbări, cum ar fi avarii, construcții sau dezastre naturale, și care se poate adapta la creșterea urbană și la schimbarea tiparelor





demografice. Abordați complexitățile transportului urban, cum ar fi congestia, prin optimizarea pentru mai mulți factori.

Sarcina 5: Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Rezolvare:

Cum poate mușchii să transporte eficient nutrienții în tot corpul?

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 3 – Descoperire</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „<i>Descoperire</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. ● Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. ● Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca mucegaiul slime și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Prezentarea cursului]</p> <p> [Funcțiile mucegaiului slime]</p> <p>Mucegaiul slime îndeplinește mai multe funcții ecologice și biologice, jucând un rol esențial în ciclul nutrienților și în sănătatea solului. Ca descompunători, aceștia descompun materia organică - în special materialul vegetal mort - eliberând nutrienți înapoi în ecosistem și susținând biodiversitatea microbiană. Mucegaiul slime prezintă, de asemenea, comportamente complexe, în ciuda faptului că sunt organisme unicelulare; se pot mișca, pot rezolva labirinturi și pot optimiza căile de hrănire a nutrienților, ceea ce îi face un organism model în studiile despre inteligența descentralizată, comportamentul colectiv și calculul biologic. Ciclul lor de viață, care include atât etapele</p>



unicelulare, cât și cele multicelulare, oferă informații valoroase despre evoluția cooperării și multicelularității în organismele vii.

Funcții detaliate ale matrițelor de nămol

1. Funcții ecologice

- **Descompunere:** Mușcăi slime (în special tipuri plasmodiale precum *Physarum polycephalum*) se hrănesc cu materie organică în descompunere, bacterii și ciuperci. Acestea joacă un rol crucial în descompunerea frunzelor uscate și a organismelor moarte, facilitând descompunerea.
- **Ciclul nutrienților:** Prin consumul și descompunerea substanțelor organice, mușcăiurile slime eliberează nutrienți esențiali (de exemplu, azot, fosfor) în sol. Acești nutrienți susțin creșterea plantelor și diversitatea microbiană în ecosisteme.
- **Sănătatea și structura solului:** Mișcarea și activitatea lor de hrănire ajută la aerarea solului și la menținerea microstructurii acestuia. Mușcăiurile slime contribuie indirect la formarea unor ecosisteme de sol sănătoase, aducând beneficii fungilor, bacteriilor și plantelor.

2. Funcții biologice și de dezvoltare

- **Model pentru studierea multicelularității:** mușcăiurile slime, cum ar fi *Dictyostelium discoideum*, tranziția de la o formă unicelulară la una multicelulară în timpul ciclului lor de viață. Acest lucru le face modele ideale pentru studierea evoluției cooperării, semnalizării celulare și diferențierii.
- **Comunicare celulară:** În timpul agregării, celulele mușcăiurii slime comunică folosind semnale chimice precum AMP ciclic (cAMP). Acest lucru permite o mișcare și un comportament coordonate, ceea ce este esențial pentru studiile privind chemotaxia și căile de semnalizare celulară.
- **Biologie a dezvoltării:** Transformarea de la amibe individuale la corp fructifer implică reglarea genelor, morfogeneza și determinarea destinului celular. Acestea îi ajută pe cercetători să înțeleagă cum structurile complexe ies la iveală din organismele simple.

3. Funcții comportamentale și cognitive

- **Luarea deciziilor fără creier:** Mușcăiurile slime pot evalua mai multe căi și pot alege cea mai eficientă pentru a ajunge la hrană. Ele răspund la stimuli de mediu, cum ar fi lumina,



substanțele chimice și temperatura, într-un mod adaptativ și cu un scop precis.

- **Memoria spațială și învățarea:** Physarum policefal prezintă obișnuință (o formă simplă de învățare) prin „amintirea” zonelor pe care le-a explorat sau a pericolelor pe care le-a întâlnit. Poate anticipa evenimente periodice (de exemplu, șocuri de frig), prezentând forme primitive de memorie.
- **Optimizarea rețelei:** Comportamentul lor a fost folosit ca model biologic pentru sisteme eficiente, cum ar fi transportul, rețelele de date și lanțurile de aprovizionare. Modelele lor de creștere imită soluții la probleme precum cea mai scurtă cale sau arborii cu acoperire minimă.

4. Aplicații științifice și tehnologice

- **Informatică neconvențională:** Mușcăiurile slime au inspirat sistemele de calcul biologic, cum ar fi utilizarea mișcării lor pentru a simula porți logice sau a rezolva probleme de calcul.
- **Biomimicria în proiectarea rețelelor:** Capacitatea lor de a conecta eficient mai multe surse de hrană a fost utilizată pentru a modela infrastructura urbană, cum ar fi rețelele feroviare sau rutiere.
- **Inteligența în roi și robotica:** Algoritmii bazați pe comportamentul mușcăiului slime stau la baza inteligenței artificiale distribuite, a roboticii în roi și a proiectării sistemelor autonome.

5. Interacțiuni în cadrul ecosistemelor

- **Relațiile dintre prădător și pradă:** Mușcăiurile slime se hrănesc cu bacterii, spori fungici și particule organice mici. La rândul lor, acestea servesc drept pradă pentru nevertebratele din sol, ceea ce le face o parte vitală a rețelelor trofice din sol.
- **Reglarea comunității microbiene:** Prin hrănire selectivă și mișcare, acestea pot influența dinamica populației microbiene, reducând potențial prezența bacteriilor sau fungilor dăunători.

6. Valoare educațională și de cercetare

- Sunt utilizate pe scară largă în laboratoarele de biologie școlare și universitare pentru a demonstra comportamentul celular, chemotaxia și biologia dezvoltării. Acestea servesc drept organisme accesibile și sigure pentru proiecte de știință cetățenească și educație STEM.

Informații suplimentare

- **Nu ciuperci sau animale:** Deși odinioară clasificate drept ciuperci, mucegaiurile slime sunt acum cunoscute ca fiind protişti, un grup larg care nu se încadrează perfect în regnurile vegetal, animal sau fungic.
- **Evoluție convergentă:** Capacitatea lor de a forma corpuri fructifere multicelulare imită ciupercile, dar a evoluat independent, ceea ce le face un model puternic pentru studierea evoluției convergente.
- **Fosile vii:** Înregistrările fosile ale mucegaiurilor slime datează de peste 100 de milioane de ani, indicând rolul lor ecologic îndelungat și stabilitatea lor.
- **Sensibilitate la schimbările de mediu:** Mucegaiurile slime sunt foarte sensibile la schimbările de temperatură, umiditate și poluanți, ceea ce le face potențiali indicatori biologici pentru sănătatea ecosistemului.
- **Rolul ciclului carbonului:** Prin descompunere, acestea influențează indirect fluxurile de carbon în sistemele solului, ceea ce este esențial în modelarea climatică și cercetarea carbonului din sol.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca mucegaiul slime și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.

Rezolvare:

Modele naturale

- **Rețele fungice:** Miceliul formează rețele subterane care transportă nutrienți și se reorganizează pentru a optimiza distribuția resurselor.
- **Sisteme vasculare la plante:** Xilemul și floemul transportă apa, nutrienții și zaharurile, adaptându-se la schimbările de mediu pentru o distribuție eficientă.



- **Urme de furnici:** Coloniile de furnici creează urme optimizate prin semnalizarea feromonilor pentru a găsi cele mai scurte căi către hrană.
- **Sistemele circulatorii animale:** Sistemele circulatorii animale transportă eficient sânge, oxigen și nutrienți, adaptându-se la schimbările cererii.
- **Colonii microbiene:** Coloniile bacteriene formează rețele pentru a optimiza absorbția nutrienților și eliminarea deșeurilor, reorganizându-se ca răspuns la schimbările de mediu.

Sarcina 2: Identificați experți și comunități în domeniul biomimicrii.

Rezolvare:

Experți

- Institutul de Design Experimental și Culturi Media (IXDM).
- Rețeaua Physarum .

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 4 – Abstractizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind mușchii slime. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu mușchii slime care pot fi utile în design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.</p>

Sarcina 4

Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Funcțiile principale ale mucegaiului slime]

[Fișe H5P]

Funcții de bază

- **Descompunere:** Descompune materia organică moartă, ajutând la reciclarea nutrienților în ecosisteme.
- **Mentținerea sănătății solului:** Reglează populațiile microbiene și contribuie la structura și fertilitatea solului.
- **Prădător microbial:** Se hrănește cu bacterii, ciuperci și alte microorganisme, contribuind la echilibrarea comunităților microbiene.
- **Inteligență biologică:** Prezintă abilități de rezolvare a problemelor, cum ar fi găsirea celei mai scurte căi către hrană, în ciuda lipsei unui sistem nervos central.
- **Organism model științific:** utilizat în cercetarea motilității celulare, a luării deciziilor și a sistemelor descentralizate.
- **Inspirație pentru sistemele umane:** Informarea proiectelor în optimizarea rețelelor, planificarea urbană și algoritmi de calcul.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind mucegaiul slime. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.



Rezolvare:

1. Explorare și detectare:

- **Cuvinte cheie :** Tuburi protoplasmatice.
- **Descriere :** Mucegaiul slime își extinde rețeaua de tuburi protoplasmatice în diverse direcții pentru a explora mediul înconjurător și a detecta surse de hrană.

2. Răspuns la semnal

- **Cuvinte cheie:** Semnalizare chimică; consolidarea rețelei.
- **Descriere:** La găsirea hranei, se eliberează semnale chimice care atrag mai multă protoplasmă în zonă și provoacă îngroșarea tuburilor.

3. Întărire selectivă:

- **Cuvinte cheie:** Transportul nutrienților; reorganizare dinamică.
- **Descriere:** Tuburile care transportă eficient nutrienții sunt întărite, în timp ce tuburile mai puțin eficiente sau redundante sunt reabsorbite.

4. Reglare dinamică:

- **Cuvinte cheie:** Adaptare la mediu.
- **Descriere:** Rețeaua se ajustează continuu în funcție de disponibilitatea hranei și de condițiile de mediu.

5. Memorie și eficiență

- **Cuvinte cheie:** Optimizare; Rezolvarea problemelor.
- **Descriere:** Mucegaiul slime păstrează o „memorie” a locațiilor anterioare ale alimentelor prin menținerea unor tuburi mai groase în acele zone, permițând reconectarea rapidă dacă alimentele devin din nou disponibile.

Sarcina 2: Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu mucegai slime care pot fi utile în design.

Rezolvare:

O reprezentare grafică a unui mucegai slime care se răspândește și stabilește rețele conective în jurul diferitelor puncte marcate cu fulgi de ovăz.



Drepturi de autor @Adobe Stock

*Fotografie cu mucegaiul slime (*Physarum*) polycephalum)*

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

Cercetătorii din Japonia au folosit comportamentul unui organism simplu pentru a re-proiecta sistemul de metrou din Tokyo. Într-un studiu din 2010, au plasat organismul într-un vas cu resturi alimentare aranjate pentru a imita obiectivele importante din Tokyo. Formarea rețelei organismului a reflectat îndeaproape sistemul de metrou real, demonstrând un design eficient și rezistent.

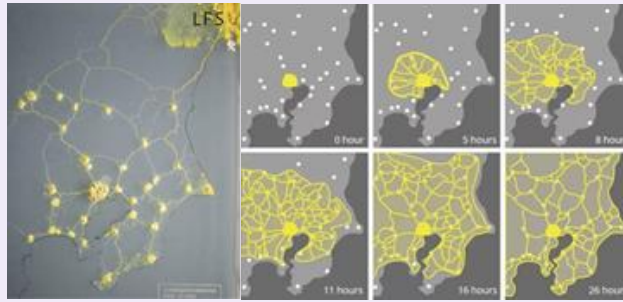
Acest experiment a demonstrat că strategiile naturale pot inspira proiectarea infrastructurii urbane. Rețeaua organismului a fost eficientă în conectarea punctelor cheie și robustă împotriva perturbărilor, subliniind potențialul de a crea rețele de transport mai eficiente, adaptabile și rezistente.

Sarcina 4: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

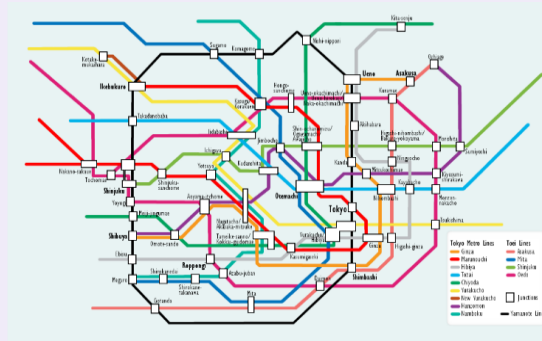
Rezolvare:




Imaginea metroului din Tokyo



Fotografie cu mucegaiul slime (*Physarum polycephalum*)



Fotografie a metroului din Tokyo (Drepturi de autor: <https://saugatadastider.medium.com/nature-as-an-innovator-lessons-from-slime-mold-to-tokyos-subway-265cdb1904ff>)

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. ● Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. ● Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Investigați] [Prezentare curs H5P]</p>



Atunci când proiectați o cale ferată sau un metrou inspirați de modul în care mucegaiul slime creează rețele atunci când caută hrană, luați în considerare următoarele caracteristici esențiale pentru a vă ghida ideile:

- **Eficiență prin minimalism:** Mucegaiul slime formează în mod natural cele mai scurte și mai rentabile căi între sursele de hrană. Designul dumneavoastră ar trebui să acorde prioritate lungimii minime a șinei, menținând în același timp conectivitate maximă.
- **Redundanță pentru reziliență:** Rețelele de mucegai mâlos includ adesea rute de rezervă pentru a menține fluxul dacă o cale este blocată. Încorporați rute în buclă sau alternative pentru a gestiona perturbările și a îmbunătăți fiabilitatea.
- **Luarea deciziilor descentralizată:** Mucegaiul slime se adaptează local la schimbările de mediu. Folosiți planificarea modulară și algoritmi de optimizare locală pentru a permite părților rețelei să evolueze independent în funcție de cerere.
- **Adaptabilitate dinamică:** Mucegaiul slime își reconfigurează rețelele în timp real. Luați în considerare programarea adaptivă sau sistemele inteligente de rutare care răspund fluxului de pasageri și condițiilor de trafic.
- **Optimizarea resurselor:** Mucegaiul slime echilibrează costul energiei cu beneficiile. Aplicați analiza cost-beneficiu la amplasarea stațiilor și planificarea rutelor pentru a asigura utilizarea optimă a resurselor.
- **Integrare în mediu:** Mucegaiul slime se descurcă ocolind obstacolele și prin terenuri complexe. Proiectați-vă sistemul astfel încât să se integreze cu peisajele naturale și urbane, evitând perturbările și reducând costurile de construcție.
- **Scalabilitate:** Rețelele de mucegaiuri slime cresc organic. Designul dumneavoastră ar trebui să permită extinderea incrementală fără a necesita o revizuire generală a întregului sistem.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]



Sarcina 1: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Idei

- Monitorizați continuu performanța și condițiile.
- Ajustați rutele în timp real pentru a optimiza distribuția resurselor și a minimiza perturbările.
- Prioritizați rutele eficiente.
- Descoperiți rute alternative pentru a gestiona schimbările neașteptate.
- Creați rețele care cresc și evoluează perfect odată cu creșterea cererii și apariția nodurilor noi.
- Creați noduri individuale pentru decizii mai rapide și ajustări rapide.

Sarcina 2: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

Caracteristici

1. Adaptare dinamică

- Monitorizați continuu performanța și condițiile.
- Ajustați rutele în timp real pentru a optimiza distribuția resurselor și a minimiza perturbările.

2. Eficiența resurselor

- Prioritizați rutele eficiente.
- Reconfigurați rapid pentru a evita blocajele și a menține un flux optim.

3. Reziliență

- Construiți flexibilitate cu mai multe rute alternative.
- Adaptați-vă rapid la schimbări sau provocări neașteptate.

4. Scalabilitate

- Proiectați rețeaua astfel încât să crească și să evolueze fără probleme.



- Integrați noduri noi și creșteți cerințele fără a compromite performanța.

5. Control descentralizat

- Împuterniciți nodurile individuale să ia decizii locale.
- Permite ajustări mai rapide și mai receptive.

Sarcina 3: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

- **Cea mai bună idee este legată de reziliență:** construiește flexibilitate cu multiple rute alternative care se pot adapta rapid la schimbări sau provocări neașteptate.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 6 – Evaluare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. ● Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. ● Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. ● Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. ● Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate. ●
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Conceptele de design pentru calea ferată sau metroul inspirat de „Slime Mold” se aliniază bine cu criteriile provocării, oferind optimizare pentru rețelele în cauză, echilibrând costurile, timpul de călătorie și vulnerabilitatea la perturbări, precum și scalabilitatea, permițând adaptări la diferite scări, de la rețele urbane mici la sisteme regionale mari. Integrarea unei rețele de cale ferată sau metrou inspirate de designul „Slime Mold” cu instrumentele actuale de planificare a transportului este fezabilă, dar poate necesita resurse de calcul și expertiză semnificative.

Un astfel de design poate fi compatibil cu sistemele Pământului prin promovarea eficienței energetice și a sustenabilității. Modelele tehnice și de afaceri sunt, de asemenea, fezabile, deoarece sunt eficiente din punct de vedere al costurilor, rezistente și fiabile, sustenabile deoarece reduc consumul de energie, diferențiate pe piață deoarece sunt inovatoare și inspirate de natură și deoarece demonstrarea eficienței și rezilienței poate ajuta la obținerea aprobării de reglementare și a sprijinului politic.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:

Prin revizuirea și rafinarea fiecărui concept de design, metroul poate fi mai bine aliniat la criteriile provocărilor de proiectare, asigurând eficiența costurilor, reziliența, sustenabilitatea și scalabilitatea. Abordarea revizuită abordează fezabilitatea tehnică și comercială, cu accent pe sustenabilitate, reziliență și scalabilitate. Designul final va încorpora caracteristici avansate și practici ecologice, poziționându-l ca o planificare a transportului urban competitivă și inovatoare.



TM08 Trenuri de pasageri de mare viteză mai silențioase, inspirate de pescărașul albastru, bufnița și pinguinul Adélie

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definiere	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1 Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2 Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3 Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4 Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5 Definiți publicul țintă.</p>



Sarcina 6

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 7

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Sarcina 8

Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Sarcina 9

Identificați limitele sau riscurile.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 - Prezentare/Carte interactivă a cursului H5P]

[Definește provocarea]

Provocare

Provocarea constă în proiectarea unui tren de mare viteză care să combine viteza mare, poluarea fonică redusă și eficiența energetică. Acesta poate fi inspirat de zborul silențios al bufniței, corpul aerodinamic al pinguinului Adélie și forma capului și ciocului pescărașului albastru, care îi permite să planeze prin aer și apă eficient și fără probleme.

Concepte cheie de urmărit

- **Aerodinamică** : Forma trenului este crucială pentru reducerea rezistenței aerului și a zgomotului. Designul este inspirat vine de pescărașul albastru, prin proiectarea botului trenului similar cu ciocul pescărașului albastru, pentru a minimiza schimbările de presiune a aerului la intrarea în tuneluri.
- **Stabilitate la viteză mare** : Trenul trebuie să rămână stabil la viteze mari, necesitând sisteme de suspensie avansate și o aliniere precisă a șinelor.



- **Măsuri de siguranță** : Trenurile Shinkansen sunt proiectate pentru a reduce la minimum sistemele de detectare a cutremurelor, frânarea automată și înregistrările de siguranță cu zero decese.
- **Eficiență energetică** : Designul încorporează materiale ușoare și un consum eficient de energie, reducând impactul asupra mediului.
- **Confortul pasagerilor** : Caracteristici precum vibrațiile reduse, reducerea zgomotului și scaunele spațioase asigură o călătorie lină și plăcută.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.

Cum putem construi un tren de pasageri mai rapid și mai silențios?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Cum putem reduce și mai mult zgomotul generat de trenurile de mare viteză, în special la trecerea prin tuneluri?

Cum reduce forma ciocului pescărușului albastru rezistența la apă și zgomotul în timpul scufundării?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Scopul principal este de a proiecta un tren de mare viteză care să abordeze problema poluării fonice, în special a „boom-ului”, sporind în același timp eficiența energetică și menținând performanța la mare viteză.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Proiectul trebuie să abordeze problema „zgomotului de tunel” cauzat de trenurile de mare viteză care trec prin tuneluri, care creează un bubuit sonic puternic. De asemenea, ar trebui să reducă rezistența aerului pentru a îmbunătăți performanța generală și a reduce zgomotul generat de factorii aerodinamici și să sporească viteza și eficiența



energetică a trenului, permițându-i să călătorească mai repede consumând mai puțină energie electrică.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Publicul țintă este format din ingineri și proiectanți, operatori feroviari, locuitori din apropierea căilor ferate și navetiști.

Sarcina 6: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

- Reducerea zgomotului.
- Eficiență energetică.
- Viteză și performanță.
- Diferențierea pieței.
- Aplicații inter-industrie.

Sarcina 7: Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

- Aviație și aerospațială.
- Industria auto.
- Energia eoliană.
- Arhitectură și proiectare de clădiri.
- Proiectarea navelor maritime.
- Dronele și UAVS (Vehicule Aeriene Fără Pilot).
- Produse de consum.
- Robotică.

Sarcina 8: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

- Legislație de mediu și inițiative de transport ecologic.
- Inițiative de inovare tehnologică.
- Inițiativa Societatea 5.0.
- Reglementări privind zgomotul și mediul înconjurător.
- Cooperare și acorduri internaționale.



- Sprijin public și politic pentru calea ferată de mare viteză.
- Investiții în Shinkansen de generație următoare (Proiectul ALFA-X).

Sarcina 9: Identificați limitele sau riscurile.

1. Provocări tehnice și ingineresti

- Scalarea designurilor biologice pentru călătorii de mare viteză.
- Limitări materiale.

2. Considerații economice și de cost

- Costuri ridicate de cercetare și dezvoltare.
- Costuri de întreținere.

3. Riscuri de mediu și operaționale

- Impactul asupra vremii și climei.
- Aerodinamica tunelurilor și undele de presiune.

4. Adaptări de biomimicrie pentru diferite sisteme feroviare

- Transferabilitate către diferite rețele feroviare.
- Adaptare la levitație magnetică și tehnologiile viitoare.

5. Constrângeri de reglementare și de mediu

- Obstacole de reglementare.
- Impact asupra mediului.



Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 2 – Biologizare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți despre pescărașul albastru, bufnița și pinguinul (resursele 1-5) și rezolvați resursele 6 și 7.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Ce ați observat în videoclipurile prezentate? Scrieți observația dvs. folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p> <p>Sarcina 4</p>



Identificați provocările pe care designul își propune să le rezolve.

Sarcina 5

Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Carte interactivă]

[Să descoperim Pescărașul albastru]

Context

În natură, pescărașii albaștri pot fi întâlniți atât în păduri dese, cât și în apropierea iazurilor liniștite sau a râurilor mici. Alimentația lor este variată, iar prada este capturată, de obicei, prin plonjare de pe o creangă sau un punct de observație. Deși există ideea generală că pescărașii albaștri trăiesc exclusiv lângă apă și se hrănesc doar cu pește, în realitate, multe specii pot trăi departe de ape și consumă în principal nevertebrate mici.

Forma capului și a ciocului pescărașului albastru este adaptată perfect pentru zbor și pentru scufundarea eficientă în apă, permițându-i să treacă rapid și ușor din aer în mediul acvatic. Zburând cu viteze de până la 40 km/h, ciocul său lung și ascuțit pătrunde silențios în apă, ajutându-l să prindă prada prin surprindere.

Deși dimensiunea ciocului poate reprezenta o dificultate în cuiburile întunecate, puii de pescăraș albastru au vârful albe pe cioc, iar părinții prezintă marcate faciale deschise la culoare. Aceste semne vizuale îi ajută să se recunoască și să faciliteze hrănirea puilor.

Cum se scufundă și își procură hrana pescărașii albaștri?

- Aerodinamică și precizie: Corpul lor aerodinamic și ciocul ascuțit minimizează rezistența la apă, permițând o intrare lină în apă.
- Adaptări ale vederii: Pescărașii albaștri au o vedere specializată care compensează refracția luminii în apă, permițându-le să judece cu precizie poziția prăzii.
- Protecție neurologică: Studii recente sugerează că mutațiile genetice ale genei MAPT pot ajuta la stabilizarea structurii



creierului, prevenind comoțiile cerebrale în ciuda scufundărilor repetate cu impact puternic.

- Absorbția șocurilor: Structura craniului și mușchii gâtului sunt adaptate pentru a absorbi forța impactului, similar modului în care ciocănitorele își protejează creierul de răni.
- Strategie de vânatoare: Pescărașii albaștri plutesc deasupra apei, își fixează ținta și se scufundă cu viteze de până la 40 de kilometri pe oră, prinzând pești cu ciocul lor ascuțit înainte de a ieși la suprafață.

Curiozități despre pescărașii albaștri și scufundarea lor fascinantă în timpul procurării hranei

- Intrare minimă prin stropire: Pescărașii albaștri au un cioc și un corp aerodinamic care le permit să intre în apă aproape fără stropire, ajutându-i astfel să reducă perturbațiile și îmbunătățindu-și succesul la vânatoare.
- Scufundări de mare viteză: Unele specii de pescărași albaștri se scufundă cu viteze de până la 40 km/h, asigurând o captură rapidă și precisă.
- Absorbția șocurilor: Structura craniului pescărașului albastru este adaptată pentru a absorbi impactul loviturii cu apa, prevenind în același timp rănilor.
- Adaptarea vederii: Pescărașii albaștri posedă vedere binoculară, care compensează refracția luminii în apă, permițându-le să identifice prada cu o precizie remarcabilă.
- Capturare instantanee: De îndată ce pescărașul albastru zărește un pește, se scufundă rapid, îl prinde cu ciocul și se întoarce la o stinghie pentru a-l mânca.



[Resursă 2 – Carte interactivă]
[Să descoperim Bufnița]

Context

În natură, **bufnițele** se remarcă prin ochii mari orientați spre înainte, orificiile urechilor bine dezvoltate, un cioc asemănător celui de șoim, o față relativ plată și, de cele mai multe ori, un **disc facial** bine conturat în jurul fiecărui ochi. Penele care alcătuiesc acest disc facial pot fi mișcate astfel încât să direcționeze precis sunetele către urechile bufniței, care sunt poziționate asimetric pe cap. Această adaptare le



permite să localizeze cu mare exactitate sursa sunetelor, chiar și de la distanțe diferite.

Majoritatea bufnițelor au capacitatea naturală de a zbura aproape complet silențios și, totodată, mai lent decât alte păsări de pradă. Acest tip de zbor reprezintă un avantaj important, deoarece cele mai multe bufnițe sunt active pe timp de noapte. Zborul silențios le ajută să se apropie de pradă fără a fi detectate, chiar și atunci când aceasta este extrem de sensibilă la sunete.

În schimb, pentru bufnițele diurne, zborul complet silențios nu este la fel de esențial, deoarece prada le poate observa oricum în timpul apropierei.

Penele bufnițelor sunt adaptate special pentru acest tip de zbor: ele sunt, în general, mai mari decât ale altor păsări de dimensiuni similare, au mai puține ramificații, o structură mai flexibilă și margini netede. Aceste caracteristici reduc zgomotul produs în timpul zborului și contribuie la deplasarea lor aproape imperceptibilă prin aer.

Cum zboară bufnițele atât de silențios?

- Structura aripilor: Bufnițele au aripi mari în raport cu dimensiunea corpului lor, ceea ce le permite să planeze mai mult și să bată mai puțin din aripi, reducând zgomotul.
- Penele bufnițelor: Acestea prezintă adaptări speciale pentru reducerea zgomotului în timpul zborului. Marginea anterioară a penelor este zimțată, asemănătoare unor piepteni, ceea ce permite fragmentarea turbulențelor aerului. În același timp, marginea posterioară este prevăzută cu o zonă zimțată moale, care atenuază și mai mult sunetul produs, contribuind la zborul aproape complet silențios.
- Textura catifelată a penelor: Suprafața penelor lor este acoperită de un strat moale, catifelat, care absoarbe undele sonore și împiedică eliberarea zgomotului.

Curiozități despre bufnițe și zborul lor fascinant și silențios

- Ingineria penelor: Penele de zbor ale bufniței au margini zimțate care împart turbulențele aerului, în timp ce partea zimțată moale de pe marginea posterioară a aripilor absoarbe sunetul, făcând zborul lor aproape fără zgomot.



- Textură catifelată: Suprafața penelor bufniței are un strat moale, catifelat, care amortizează undele sonore, permițându-le să se apropie de pradă, nedetectate.
- Aripi mari, bate încet din aripi: Bufnițele au aripi mari în raport cu dimensiunea corpului lor, ceea ce le permite să planeze mai mult și să bată mai puțin din aripi, reducând și mai mult zgomotul.
- Urechi asimetrice: Poziționarea inegală a urechilor bufniței le ajută să identifice sunetele cu o precizie extremă, ceea ce le face un vânător mortal chiar și în întuneric complet.
- Tehnologie inspirată: Oamenii de știință au studiat zborul bufnițelor pentru a dezvolta aeronave și turbine eoliene mai silențioase, aplicând geniul naturii în inginerie.



[Resursă 3 – Carte interactivă]

[Să descoperim pinguinii Adélie]

Context

Pinguinul Adélie este o specie de pinguin care trăiește exclusiv de-a lungul continentului antarctic, fiind singurul loc din lume unde poate fi întâlnit. Este considerat o specie cu adevărat antarctică, deoarece face parte dintre cele patru specii de pinguini care cuibăresc direct pe continentul Antarctic.

La fel ca toți pinguinii, pinguinii Adélie sunt înotători excelenți. În plus, sunt foarte hotărâți și rezistenți, fiind capabili să parcurgă distanțe mari pe jos, traversând kilometri întregi de gheață solidă pentru a se întoarce la coloniile lor.

Pentru a-și hrăni puii, adulții înoată între 5 și 120 de kilometri în largul mării. Aceste călătorii de hrănire pot dura între 5 și 72 de ore, în funcție de condițiile de mediu și de disponibilitatea hranei.

Unii pinguini Adélie pot ajunge la adâncimi de până la 175 de metri în timpul scufundărilor, însă, de cele mai multe ori, ei se hrănesc în primii 70 de metri ai apei, unde hrana este mai ușor accesibilă.

Cum se descurcă pinguinii Adélie în condiții extreme?

Pinguinii călătoresc distanțe atât de mari sub apă pentru a găsi hrană. Aceștia au niște caracteristici distincte, precum:



- Corp aerodinamic: Corpul lor minimizează rezistența la înaintare, permițându-le să înoate eficient prin apă.
- Înotătoare puternice: Aripile lor rigide, asemănătoare unor palete, funcționează ca înotătoare, generând o propulsie puternică cu un consum minim de energie.
- Utilizarea eficientă a oxigenului: Pinguinii își pot încetini ritmul cardiac și redirecționa oxigenul către organele vitale, permițându-le să-și țină respirația timp de câteva minute în timp ce se scufundă.
- Capacitate de scufundare la mare adâncime: Pinguinii Adélie se pot scufunda la adâncimi de 150 de metri și pot rămâne scufundați perioade lungi de timp pentru a ajunge la pradă.
- Pene hidrodinamice: Penele lor dense și impermeabile captează aerul, reducând rezistența la înaintare și oferind izolație împotriva înghețării apelor antarctice.
- Vedere fină: Vederea lor adaptată le permite să vadă sub apă, permițându-le să urmărească prada care se mișcă rapid, cum ar fi krill-ul și peștii.

Curiozități despre pinguinii Adélie și abilitățile lor fascinante de înot pe distanțe lungi

- Înotători rapizi: Pot atinge viteze de până la 15 km/h în timp ce vânează sau scapă de prădători.
- Scafandri de adâncime: Pinguinii Adélie se pot scufunda la adâncimi de 150 de metri, dar cea mai adâncă scufundare înregistrată este de 180 de metri.
- Vânători eficienți: Își pot ține respirația până la șase minute, ceea ce le permite să vâneze krill și să vâneze sub apă.
- Construite pentru frig: Penele lor dense și impermeabile captează aerul, oferind izolație și reducând rezistența la înaintare în timpul înotului.
- Călătorii lungi: Unii pinguini Adélie călătoresc peste 8.000 de mile pe an, migrând între locurile de reproducere și cele de hrănire.



[Resursă 4 – Fișe H5P]

[Știați că pescărașii albaștri...?]



Știați că pescărașul albastru poate pluti înainte de a se scufunda, ceea ce îi permite să-și identifice prada cu o precizie incredibilă?

Cum?

Ocazional, pescărașii albaștri pot executa un zbor staționar de foarte scurtă durată, folosind bătaii rapide ale aripilor pentru a-și fixa prada.

În momentul în care observă un pește, își apropie aripile de corp și se aruncă în picaj asemenea unui glonț, atingând viteze care le permit o captură rapidă și eficientă.

Ochii lor sunt special adaptați pentru a compensa refracția luminii în apă, ceea ce le permite să aprecieze cu precizie poziția prăzii chiar și atunci când o observă prin suprafața apei. După capturare, pescărașii întorc adesea peștele cu capul înainte înainte de a-l înghiți, pentru a facilita înghițirea și a evita orice dificultăți.



[Resursă 5 – Fișe H5P]

[Știați că pinguinii Adélie?]

Știați că Pinguinii Adélie sunt construiți pentru a prinde viteză în apă? Pe uscat ei merg clătinat, dar se transformă în agili înotători, atingând viteze de până la 15 km/h atunci când vânează sau scapă de prădători.

Cum?

Pinguinii Adélie au corpuri elegante, cu o formă asemănătoare unei torpile, care reduce rezistența la înaintare și le permite să se deplaseze ușor prin apă. Spre deosebire de aripile păsărilor zburătoare, aripile lor sunt transformate în înotătoare rigide și puternice, adaptate pentru o propulsie rapidă și eficientă în mediul acvatic.

Atunci când sunt amenințați de prădători, precum focile leopard sau orcile, pinguinii pot accelera brusc pentru a evita capturarea. Ei sar frecvent în și din apă, un comportament care reduce frecarea cu apa și îi ajută să economisească energie în timpul deplasării.

Pinguinii Adélie își pot ține respirația până la aproximativ șase minute și se pot scufunda la adâncimi de până la 180 de metri pentru a-și procura hrana.



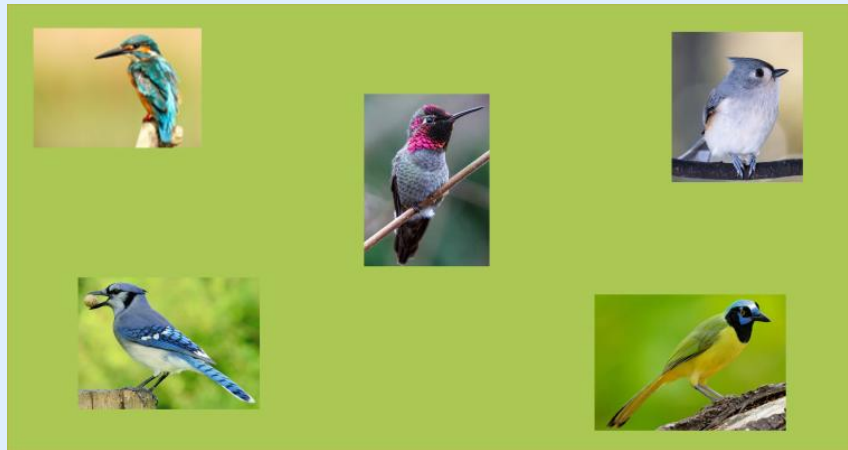
H-P

[Resursă 6 – H5P Găsiți mai multe puncte fierbinți]

[Văd cu ochii mei ceva...albastru cu cioc lung]

Instrucțiuni

Hai să aruncăm o privire la ce ați descoperit până acum. Poți identifica un pescăraș albastru în activitatea interactivă de mai jos?



[Imagine de utilizat]

H-P

[Resursă 7 – H5P Găsiți mai multe puncte fierbinți]

[Văd cu ochii mei ceva...]

Instrucțiuni: Haideți să aruncăm o privire la ce ați descoperit până acum. Puteți identifica în activitatea interactivă de mai jos cum arată un pinguin Adélie ?



[Imagine de utilizat]



[Resursă 8 – Legătură către videoclip]

[Să ne uităm!]

Urmăriți acest videoclip, care surprinde viața unui Pinguin Adélie.

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



[Resursa 9 – Legătură către videoclip]

[Să ne uităm!]

Uitați-vă la acest videoclip, care surprinde scufundarea unui pescăraș albastru în timp ce se hrănește.

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



[Resursa 10 – Legătură către videoclip]

[Să ne uităm!]

Uitați-vă la acest videoclip, care surprinde zborul silențios al unei bufnițe.

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



[Resursă 11 – Pescărașul albastru vs. rezistență și inexactitate]

[Document]

Pescărașul albastru reprezintă un exemplu remarcabil de optimizare biomecanică la speciile aviare, caracterizat prin eficiență aerodinamică



și precizie în direcționare în timpul zborului și al prădătorilor. Adaptările sale anatomice includ un corp aerodinamic, un cioc conic îngust și lung comparativ cu dimensiunea corpului și un sistem vizual-motor extrem de coordonat, care îi permit să pătrundă în apa cu stropi și pierderi de energie minime. Aceste caracteristici nu numai că i-au fascinat pe ornitologi, dar au inspirat și inovații în inginerie și design.

În schimb, conceptul de rezistență și lipsă de precizie reflectă absența unui proces de optimizare eficient. Rezistența, în acest context, se referă la forțe de rezistență crescute care acționează împotriva mișcării prin aer sau apă, de obicei din cauza formei suboptimale, a interacțiunilor turbulente ale fluxului sau a transferului cinetic ineficient. Lipsa de precizie, între timp, denotă o problemă în direcționarea spațială sau temporală, adesea rezultată din deficiențe în recepția senzorială.

În timp ce pescărașul albastru este un exemplu de sinergie a naturii de tip formă-funcție, reducând la minimum consumul de energie și maximizând eficiența, sistemele afectate de rezistență și lipsă de precizie implică costuri energetice mai mari, fiabilitate redusă și performanțe diminuate. Acest contrast subliniază relevanța pescărașului albastru în domenii precum designul inspirat din natură, robotica și aerodinamica, unde minimizarea rezistenței la înaintare și îmbunătățirea preciziei sunt esențiale pentru performanță.



[Resursă 12 – Pinguinii Adélie contra rezistenței la înaintare]

[Document]

Pinguinii Adélie sunt o specie de păsări marine antarctice extrem de specializate, care prezintă o abilitate remarcabilă de deplasare în mediul acvatic, în ciuda naturii lor incapabile să zboare. Pinguinii Adélie au dezvoltat o suită de adaptări morfologice și comportamentale care minimizează rezistența hidrodinamică, sporind astfel eficiența înotului în medii marine reci și dense.

Rezistența hidrodinamică este o formă de rezistență întâlnită de un corp care se mișcă prin apă și este influențată de forma corpului, rugozitatea suprafeței, viteza și proprietățile fluidelor. Pentru a reduce această rezistență, pinguinii Adélie au un corp fusiform (în formă de torpilă), care permite o mișcare fluidă prin apă. Penele lor sunt dens împachetate și acoperite cu un strat impermeabil, creând o suprafață netedă, uleioasă, cu frecare redusă, care reduce rezistența la frecare.



În plus, pungile de aer microscopice prinse în penaj joacă un rol în reducerea rezistenței la apă în timpul scufundărilor de mare viteză, un mecanism studiat activ în biomecanica marină.

Aripile asemănătoare înotătoarelor, care au evoluat din membrele anterioare ale păsărilor, funcționează analog ca niște hidroaripi, generând atât împingere, cât și portanță, minimizând în același timp turbulențele. În timpul deplasării, pinguinii Adélie prezintă un control precis al orientării corpului și al mișcării înotătoarelor pentru a reduce rezistența la presiune și a evita separarea fluxului, în special în timpul manevrelor rapide.

Cercetările care utilizează video de mare viteză și simulări de dinamică computațională a fluidelor (CFD) au confirmat că pinguinii Adélie pot atinge viteze care depășesc 2 metri pe secundă cu o agilitate remarcabilă. Aceste trăsături de performanță sunt cruciale nu numai pentru hrănire eficientă, ci și pentru evitarea prădătorilor, unde minimizarea rezistenței la înaintare se traduce direct în avantaje pentru supraviețuire.

Studiul pinguinilor Adélie oferă un exemplu convingător de inginerie evolutivă nu doar împotriva rezistenței hidrodinamice, ci și a rezistenței în general, oferind perspective valoroase pentru domeniile biomimicriei, roboticii subacvatice și dinamicii fluidelor.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVII



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Citiți despre pescărașul albastru, bufnița și pinguinul (resursele 1-5) și rezolvați resursele 6 și 7.

Rezolvare:

Elevii accesează activitatea interactivă și dau clic pe imaginea corectă. Platforma îi va informa pe elevi despre răspunsurile lor (corecte sau incorecte) și le va oferi un mesaj personalizat.

Sarcina 2: Ce ați observat în videoclipurile prezentate? Scrieți observația dvs. folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.



Rezolvare:

În primul videoclip, pot vedea că pinguinii Adélie au un corp în formă de torpilă, care le permite să înoate foarte repede și pe distanțe lungi. În al doilea videoclip, pot vedea cum pescărușul albastru se scufundă pentru hrană, iar în al treilea videoclip, pot distinge zborul silențios al bufnițelor, în comparație cu zborul altor păsări, în acest caz, al unui porumbel și al unui șoim.

Sarcina 3: Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.

Rezolvare:

- Cum zboară bufnițele atât de silențios?
- Cum reduc pinguinii Adélie rezistența la aer?
- Cum se scufundă pescărașii albaștri în apă fără să stropescă?

Sarcina 4: Identificați provocările pe care designul își propune să le rezolve.

Rezolvare:

- **Transport de mare viteză și mai sigur:** Facilitează creșterea economică, dezvoltarea regională și integrarea socială prin conectarea orașelor mari, îmbunătățirea călătoriilor de afaceri, a navetei și a turismului.
- **Reducerea congestiunii:** Oferă un serviciu feroviar de mare capacitate pentru a facilita traficul rutier și aerian, reducând astfel presiunea asupra altor sisteme feroviare.
- **Ecologic:** Emite semnificativ mai puțin CO₂ pe kilometru per pasager în comparație cu mașinile sau avioanele, susținând obiectivele de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și de promovare a transportului durabil.

Sarcina 5: Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Rezolvare:

Cum își îmbunătățesc păsările eficiența zborului sau a înotului în condițiile de mediu în care trăiesc?

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 3 – Descoperire</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „<i>Descoperire</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. ● Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. ● Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca pescărușul albastru, bufnița și pinguinul Adélie și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Prezentarea cursului]  [Funcțiile pescărușului albastru]</p> <p>Pescărușul albastru este o pasăre emblematică la nivel mondial și este una dintre cele mai incredibile specii din lumea înaripatelor. Nu este o surpriză, având în vedere numele lor, că sunt pescari experți și se hrănesc cu pește și alte forme de viață acvatică, cum ar fi amfibieni și crustacee. Acesta se aruncă în picaj și se scufundă în apă pentru a-și prinde prada, dar unele specii trăiesc în zone împădurite, folosind tehnici de vânătoare puțin mai puțin convenționale. Pe lângă păduri, pescărușii albaștri se găsesc într-o gamă largă de habitate diferite pe tot</p>



globul, inclusiv regiuni de coastă, pajiști, deșerturi, râuri și lacuri. Sunt atât de răspândiți și diverși încât se găsesc pe fiecare continent, cu excepția Antarcticii.

Funcții detaliate ale Pescărașilor albaștri

- **Indicator ecosistemic:** Pescărașii albaștri se regăsesc în ape curată și nepoluată pentru a vâna pești și insecte acvatice. Prezența lor semnalează adesea un mediu sănătos, în timp ce declinul lor poate indica poluare sau degradarea habitatului.
- **Dispersatori de semințe:** Unele specii de pescărași albaștri consumă fructe de pădure, ajutând în mod neintenționat la dispersarea semințelor, deoarece excretă semințe în diverse locații, facilitând astfel regenerarea plantelor.
- **Simbol cultural:** În diverse culturi, pescărașii albaștri simbolizează pacea, prosperitatea și răbdarea. În mitologia greacă, se credea că pasărea Halcyon (adesea asociată cu pescărașii albaștri) prezicea mări calme.

Informații suplimentare

- **Adaptarea la mediu:** În funcție de diferitele habitate în care trăiesc, pescărașii albaștri și-au adaptat tehnicile de hrănire. De exemplu, au existat rapoartări despre pescărașul cu spate roșu care își folosește ciocul pentru a sparge cuiburile rândunicii australiene, hrănindu-se cu puii acesteia. Acest lucru demonstrează modul în care diferite specii se adaptează la mediul lor.



[Resursă 2 – Prezentarea cursului]

[Funcțiile bufniței]

Toate bufnițele au structura corpului similară. Aripile sunt lungi și rotunjite, coada scurtă. Picioarele și degetele de la picioare sunt de lungime medie și excepțional de puternice pentru mărimea păsării. Bufnițele variază în culoare de la alb, la multe nuanțe de bej, gri, maro sau roșiatic până la maro închis. Doar câteva specii au o culoare solidă, dar majoritatea au modele criptice cu dungi sau pete, ceea ce face adesea ca păsările să fie aproape invizibile pe scoarța copacilor.

Funcții detaliate ale bufnițelor



- **Prădător de top:** Fiind vânători nocturni, bufnițele ajută la reglarea populațiilor de rozătoare, insecte și mamifere mici, menținând echilibrul ecologic.
- **Indicator de ecosistem:** Bufnițele sunt sensibile la schimbările de mediu, iar prezența lor semnalează adesea un habitat sănătos.
- **Controlul natural al dăunătorilor:** Hrănindu-se cu rozătoare, bufnițele ajută la controlul populațiilor care altfel ar putea deteriora culturile sau răspândi boli.
- **Simbol cultural:** Bufnițele au fost asociate cu înțelepciunea, misterul și protecția în diverse culturi de-a lungul istoriei.

Informații suplimentare

- **Stabilitatea ecosistemului :** Prin menținerea sub control a populațiilor de prăzi, bufnițele previn epuizarea resurselor și mențin biodiversitatea.
- **Adaptabilitate :** Bufnițele prosperă în diverse medii, de la păduri dense până la zone urbane, demonstrându-și capacitatea de a se adapta la peisaje în schimbare.



[Resursă 3 – Prezentarea cursului]

[Funcțiile pinguinilor Adélie]

Dintre cele 18 specii de pinguini recunoscute în prezent de știință, niciuna nu este la fel de șireată ca pinguinul Adélie (*Pygoscelis adeliae*). Aceste păsări trăiesc în colonii numeroase de-a lungul țărmurilor Antarcticii. La fel ca majoritatea pinguinilor, pinguinii Adélie sunt părinți foarte devotați, construind cuiburi mici din pietre pentru a-și proteja puii. Mulți dintre acești părinți chiar fură pietre din cuiburile vecinilor pentru a-și consolida propriile cuiburi. Deși pinguinii Adélie corespund descrierii morfologice tipice a majorității pinguinilor stângaci, rotunji și cu picioare scurte, ei sunt capabili de performanțe fizice uimitoare. În fiecare primăvară, migrează până la 50 de kilometri pe jos. Ca toți pinguinii, sunt și înotători desăvârșiți, puii de pinguin Adélie pot înota singuri de la o vârstă fragedă, de doar 9 săptămâni.

Funcții detaliate ale pinguinului Adélie

- **Indicator de ecosistem:** Pinguinii Adélie sunt considerați specii indicator deoarece tendințele populației lor reflectă schimbările



de mediu, în special ca răspuns la schimbările climatice și la condițiile ghețarilor.

- **Controlul populației de krill:** Dieta lor constă în principal din krill (crustacee planctonice), ceea ce ajută la reglarea populațiilor de krill și la menținerea echilibrului în rețeaua trofică antarctică.
- **Pradă pentru prădătorii mai mari:** Aceștia servesc drept sursă esențială de hrană pentru focile leopard și orci, contribuind la dinamica prădător-pradă a ecosistemului antarctic.
- **Ciclul nutrienților:** Coloniile lor produc cantități mari de guano (excremente de pinguin), care îmbogățește solul și susține viața microbiană în Antarctica.
- **Indicatori ai schimbărilor climatice:** Modificările populației și ale modelelor de reproducere oferă informații valoroase despre efectele încălzirii globale asupra ecosistemelor antarctice.

Informații suplimentare

- **Luptători energici:** În ciuda dimensiunilor lor mici, pinguinii Adélie sunt cunoscuți pentru agresivitatea lor atunci când își apără cuiburile, uneori chiar lovind intrușii cu înotătoarele.
- **Hoți de pietricele:** Masculii construiesc cuiburi folosind pietre mici pentru a atrage partenerele, dar dacă au nevoie de mai multe, fură pietricele din cuiburile vecinilor lor.
- **Secretele ADN-ului antic:** Studiile ADN-ului pinguinilor Adélie antici au dezvăluit cum s-au schimbat dieta și habitatul lor de-a lungul a 6.000 de ani, oferind perspective asupra istoriei climatului antarctic.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați-vă notițele]

Sarcina 1: Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca pescărașul albastru, bufnița și pinguinul Adélie și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.

Rezolvare:

Modele naturale



- **Rechini:** Textura pielii lor reduce rezistența la apă și previne bio-încrustarea.
- **Delfini:** Corpurile aerodinamice și cozile puternice permit înotul și acrobațiile de mare viteză. Folosesc ecologia pentru o navigare și o vânătoare eficiente.
- **Păsări de pradă:** Formele aripilor și mecanica de zbor a șoimilor și a vulturilor determină portanță și manevrabilitate mai bune.
- **Păsări colibri:** Agile și rapide, plutesc în aer, zboară înapoi și își schimbă rapid direcția datorită structurii unice a aripilor și metabolismului ridicat.
- **Albatroși:** Maeștri ai zborului planor, parcurg distanțe vaste cu energie minimă, folosind aripi lungi și înguste pentru o planare dinamică.
- **Liliecii:** Singurele mamifere capabile de zbor susținut, posedă aripi flexibile care permit un control precis. Folosesc ecologia pentru a se deplasa și a vâna eficient pe întuneric.

Sarcina 2: Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.

Rezolvare:

- National Geographic.
- Revista de Ornitologie.
- Departamentele de Cercetare Universitară.
- iNaturalist .
- Societatea Americană a Naturaliștilor.
- AskNature

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 4 – Abstractizare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind pescărașul albastru, bufnița și pinguinii Adélie. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu pescărașul albastru, bufnița și pinguinul Adélie.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.</p>



Sarcina 4

Descrieți contextul și perspectiva din punct de vedere tehnic a designului.

Sarcina 5

Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Funcțiile principale ale pescărașilor albaștri]
[Fișe H5P]

Funcții de bază

- **Vânătoare și hrănire:** Majoritatea pescărașilor se hrănesc cu pești, dar mulți consumă și insecte, amfibieni, crustacee și reptile mici. Ei își folosesc vederea pentru a-și detecta prada, adesea de pe o creangă sau stâlp, apoi se aruncă rapid pentru a o captura cu ciocul lor puternic.
- **Cuibărit și reproducere:** Pescărașii își fac de obicei cuiburile în vizuini pe care le sapă în malurile râurilor, în sol nisipos sau în cavități ale copacilor. De regulă, ambii părinți împart sarcinile, precum ciocirea ouălor și hrănirea puilor.
- **Comportament teritorial:** Majoritatea speciilor sunt foarte teritoriale, în special în timpul sezonului de reproducere, când își apără agresiv zonele de hrănire și cuibărit.
- **Rol în ecosistem:** Insectele și animalele mici din dieta lor îi fac controlori naturali ai dăunătorilor. De asemenea, fac parte din lanțul trofic, servind drept pradă pentru păsări și mamifere mai mari.
- **Comunicare:** Folosesc chemări, poziții ale corpului și, uneori, afișaje pentru a semnaliza teritoriul, intențiile de împerechere sau avertismente.



[Resursă 2 – Funcțiile de bază ale bufnițelor]
[Fișe H5P]



Funcții de bază

- **Vânătoare nocturnă:** Majoritatea bufnițelor sunt carnivore, hrănindu-se cu rozătoare, insecte, păsări și alte animale mici. Vederea lor nocturnă excepțională, zborul silențios și auzul ascuțit le permit să vâneze eficient în întuneric.
- **Cuibărire și reproducere:** Bufnițele folosesc cavități în copaci, cuiburi abandonate sau stânci, în funcție de specie. Ambii părinți, în special femela, au grijă de ouă și pui, oferindu-le hrană și protecție.
- **Camuflaj și ascundere:** Multe bufnițe au un penaj care se îmbină cu împrejurimile, ceea ce le ajută să nu fie detectate atât de pradă, cât și de prădători.
- **Apărare teritorială:** Bufnițele sunt în general teritoriale, în special în timpul sezonului de reproducere, folosind strigăte și uneori agresivitate fizică pentru a-și apăra arealul.
- **Comunicare:** Vocalizările (huruite, țipături, fluierături) servesc la stabilirea teritoriului, la atragerea partenerilor și la comunicarea cu puii.



[Resursă 3 – Funcțiile principale ale Pinguinilor Adélie]

[Fișe H5P]

Funcții de bază

- **Hrănire și căutare de hrană:** Se hrănesc în principal cu krill, pește și calamar. Pinguinii Adélie sunt înotători și scufundători excelenți, folosindu-și înotătoarele pentru a urmări prada sub apă.
- **Cuibărit și reproducere:** Se reproduc în colonii mari în zonele de coastă fără gheață în timpul verii antarctice. Ambii părinți incubează ouăle și hrănesc puii pe rând, asigurând o investiție parentală ridicată.
- **Pradă și prădător:** Acestea ajută la reglarea populațiilor de krill și pești mici, servind drept pradă pentru focile leopard și orci.
- **Ciclul nutrienților:** Guano-ul (excrementele) lor îmbogățește ecosistemul terestru, susținând mușchii și microbii într-un mediu altfel sărac în nutrienți.



- **Migrație și dependență de gheața marină:** Migrează între coloniile de reproducere și zonele de hrănire, călătorind adesea sute de kilometri. Ciclul lor de viață este strâns legat de formarea sezonieră și topirea gheții marine.
- **Structura socială și comunicarea:** Se bazează pe vocalizări și limbajul corpului pentru recunoașterea partenerului, apărarea teritoriului și creșterea puilor în colonii aglomerate.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind pescărașul albastru, bufnița și pinguinii Adélie. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.

Rezolvare:

1. Pescărașul albastru

- **Funcții principale:** Scufundări eficiente, vânătoare discretă
- **Cuvinte cheie:** forma capului și a ciocului, planare, scufundare, tranziție, ciocuri ascuțite și lungi, scufundări silențioase, indicii vizuale, ciocuri cu vârful albe, sclipiri faciale albe.

2. Bufnițe

- **Funcții principale:** Zbor silențios, reducerea zgomotului.
- **Cuvinte cheie:** Vânători tăcuți, structuri ale penelor, pene zimțate. Structuri cu aspect de franjuri, turbulență, fețe concave, corpuri pufoase.

3. Pinguinii Adélie

- **Funcții principale:** Înot eficient, reducerea rezistenței la apă, scufundări la mare adâncime.
- **Cuvinte cheie:** Înotători excepționali, înotătoare puternice, corpuri în formă de torpilă, picioare poziționate în spate, reducerea rezistenței la înaintare, ciufuirea penelor, eliberarea bulelor, sărituri peste apă (porpoising), scufundări.



Sarcina 2: Creați o diagramă, un desen și/sau căutați imagini cu pescărașul albastru, bufnița și pinguinul Adélie.

Rezolvare:

Imagine cu un pescăraș albastru, o bufniță și un pinguin Adélie



Drepturi de autor ([@StammBio/what-is-biomimicry-the-train-and-the-kingfisher-1a459ef21af0](https://www.instagram.com/StammBio/what-is-biomimicry-the-train-and-the-kingfisher-1a459ef21af0)

[@StammBio/ce-este-biomimicria-trenul-și-pescarul-albin-1a459ef21af0](https://www.instagram.com/StammBio/ce-este-biomimicria-trenul-și-pescarul-albin-1a459ef21af0)

[@StammBio/ce-este-biomimicria-trenul-și-pescarul-albin-1a459ef21af0](https://www.instagram.com/StammBio/ce-este-biomimicria-trenul-și-pescarul-albin-1a459ef21af0))

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

1. Reducerea zgomotului și eficiență

- **Problemă:** Trenurile produc zgomot mare la ieșirea din tuneluri.
- **Soluție:** Reproiectarea părții frontale a trenului pentru a reduce la minimum zgomotul și a spori eficiența.
- **Rezultat:** Noul design permite trenului să călătorească cu 10% mai rapid, să consume cu 15% mai puțină energie electrică și să elimine necesitatea unei structuri aerodinamică (instalație de control al presiunii), în tunel.

2. Optimizare aerodinamică

- **Problemă:** Trenurile de mare viteză se lovesc de aer atunci când circulă, iar această rezistență a aerului le încetinește și le face să consume mai multă energie.
- **Soluție:** Caroseria trenului este reproiectată și optimizată din punct de vedere aerodinamic, astfel încât aerul să curgă mai ușor în jurul trenului.



- **Rezultat:** Noul design reduce rezistența aerului, ceea ce permite trenului să se deplaseze mai eficient, cu performanțe mai bune și un consum mai mic de energie.

Sarcina 4: Descrieți contextul și perspectiva din punct de vedere tehnic a designului.

Rezultat:

- **Context:** Scopul principal este de a crea un tren de mare viteză mai silențios și mai eficient.
- **Impactul uman:** Re-proiectarea nu numai că rezolvă o problema a zgomotului, făcând mediul mai plăcut pentru locuitorii din apropiere, dar îmbunătățește și viteza și eficiența energetică a trenului. Această inovație demonstrează potențialul soluțiilor durabile în transporturi și în alte industrii, subliniind modul în care designul inspirat de principii naturale poate duce la progrese semnificative în tehnologie și eficiență.


Sarcina 5: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

Rezolvare:

Imagine cu un tren de mare viteză Shinkansen japonez.



(Drepturi de autor: <https://medium.com/@StammBio/what-is-biomimicry-the-train-and-the-kingfisher-1a459ef21af0>)

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. ● Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. ● Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Investigați] [Prezentare curs H5P]</p>



În proiectarea unui tren de mare viteză inspirat de forma capului și a ciocului pescărașului albastru, de zborul silențios al bufniței și de corpul aerodinamic al pinguinului Adélie, sunt luate în considerare următoarele caracteristici esențiale:

1. Aerodinamică (influența pinguinului Adélie)

- **Caroserie aerodinamică:** Trenul ar trebui să aibă suprafețe netede și curbate pentru a minimiza rezistența aerului, la fel cum pinguinii Adélie care se deplasează prin apă fără efort.
- **Rezistență redusă:** Se poate crea o formă care permite mișcarea de mare viteză cu un consum minim de energie.

2. Reducerea zgomotului (influența bufniței)

- **Tehnologie cu margini zimțate:** Inspirată de zborul silențios al bufniței, prin utilizarea structurilor cu margini fine pe suprafețele trenului poate reduce turbulențele vântului și poate minimiza sunetul.
- **Materiale fonoabsorbante:** Se pot aplica acoperiri speciale pentru a amortiza zgomotul generat de fluxul de aer și de vibrații.

3. Viteză și eficiență (influența Pescărașului albastru)

- **Partea frontală a trenului formă de cioc:** Partea frontală a trenului de mare viteză imită ciocul pescărașului albastru pentru o intrare lină în tuneluri, prevenind schimbările bruște de presiune a aerului și undele de șoc.
- **Inginerie de precizie :** Materiale ușoare pentru viteză sporită fără a sacrifica durabilitatea.

4. Adaptabilitatea la mediu

- **Ajustări la schimbări:** La fel cum animalele se adaptează instinctiv la mediul lor, aerodinamica trenului ar trebui să se optimizeze pentru diferite condiții de mediu.
- **Eficiență energetică:** Sistemele avansate de propulsie ar trebui să reducă risipa de energie, maximizând în același timp accelerația.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Idei:

1. Reducerea zgomotului:

- Se pot imita formele, trăsăturile caracteristice și structura corpului pescărașului albastru, bufniței și pinguinului Adélie, pentru a reduce zgomotul aerodinamic.
- Se pot implementa părți/zona zimțate sau alte caracteristici de atenuare a zgomotului pe componentele critice.
- Se pot utiliza materiale care absorb sau resping sunetul.

2. Îmbunătățirea eficienței:

- Se poate optimiza designul pentru a reduce rezistența la aer.
- Se poate optimiza consumul de energie prin modificări de proiectare.
- Se pot include funcționalități care îmbunătățesc viteza fără a crește consumul de energie.

3. Inovație durabilă

- Se pot aplica principiile biomimicriei la alte moduri de transport.
- Se pot studia și alte soluții naturale pentru probleme umane care tratează aspecte comune.
- Se pot promova designuri care echilibrează performanța cu impactul asupra mediului.



Sarcina 2: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

Caracteristici

- **Parte frontală reproiectată:** Care imită ciocul pescărașului albastru pentru a reduce zgomotul.
- **Margini zimțate pe pantograf (brațul metalic aflat pe acoperișul trenului):** Pentru a reduce zgomotul.
- **Corp aerodinamic:** Influențat de pinguinul Adélie pentru a reduce rezistența aerului.

Context

- **Călătorii de mare viteză:** Trenuri care circulă cu peste 320 km/h.
- **Poluare fonică:** Boom-ul tunelului deranjează locuitorii.
- **Eficiență energetică:** Necesitatea reducerii consumului de energie electrică.

Constrângeri

- **Limită de decibeli:** Trebuie să respecte reglementările privind zgomotul (70 dB).
- **Provocări aerodinamice:** Vitezele mari cresc zgomotul și rezistența.
- **Integrarea designului:** Modificările trebuie să se încadreze în infrastructura feroviară existentă.

Sarcina 3: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

Design aerodinamic al caroseriei unui tren inspirat de pinguinul Adélie

- **Funcție:** Reduce rezistența aerului și îmbunătățește eficiența.
- **Context:** Călătorii de mare viteză și eficiente din punct de vedere energetic.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 6 – Evaluare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. ● Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. ● Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. ● Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. ● Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Conceptele de design pentru trenul de mare viteză, inspirat de pescărașul albastru, bufnița și pinguinii Adélie, se aliniază bine cu criteriile provocării, oferind un consum redus de energie, o poluare fonică redusă, rezistență la deplasări de mare viteză și conformitate cu reglementările. Un astfel de design poate fi compatibil cu sistemele Pământului prin reducerea impactului asupra mediului, datorită consumului redus de energie și emisiilor reduse de gaze cu efect de seră, precum și eficienței resurselor.

Modelul tehnic este fezabil datorită designului, deoarece care implică modificarea formei exterioare a trenului. Acest lucru poate fi realizat cu capacitățile și materialele ingineresti actuale. Modelul de afaceri este fezabil întrucât designul nou poate să ducă la economii de costuri, prin reducerea consumului de energie și a costurilor de întreținere. Eficiența îmbunătățită și respectarea reglementărilor privind zgomotul pot spori vandabilitatea și viabilitatea operațională a trenului.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:

Prin revizuirea și rafinarea fiecărui concept de design, noul tren de mare viteză poate fi mai bine aliniat la criteriile de proiectare, asigurându-se că designul aerodinamic al caroseriei este compatibil cu infrastructura feroviară existentă și nu necesită modificări ample. Acest lucru va îmbunătăți caracteristicile de reducere a zgomotului și va menține accentul pe sustenabilitate. Designul final va aborda provocarea de proiectare prin reducerea rezistenței aerului, îmbunătățirea eficienței energetice și minimizarea poluării fonice. Prin integrarea acestui design cu caracteristici suplimentare de reducere a zgomotului și concentrarea pe sustenabilitate, soluția se aliniază cu criteriile și constrângerile, asigurând fezabilitatea tehnică și a modelului de afaceri.



TM 09 Toalete portabile, sigure și fără apă

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definire	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1 Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2 Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3 Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4 Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5 Definiți publicul țintă.</p> <p>Sarcina 6</p>



Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.

Sarcina 7

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 8

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Sarcina 9

Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Sarcina 10

Identificați limitele sau riscurile.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 - Prezentare/Carte interactivă a cursului H5P]

[Definește provocarea]

Provocare

Provocarea este de a proiecta o toaletă portabilă care să combine atât aspectul estetic, cât și eficiența ridicată, inspirându-se din proprietățile unice ale sistemelor de salubritate fără apă.

Concepte cheie de urmărit

- **Obstacole de reglementare:** Respectarea reglementărilor locale de sănătate și siguranță poate complica procesul de proiectare și implementare.
- **Provocări tehnice:** Asigurarea eficienței toaletelor în diferite medii (de exemplu, climate și tipuri de sol variate) poate prezenta provocări ingineresti.
- **Funcționalitate:** Toaleta trebuie să fie ușor de instalat, să funcționeze silențios și să ofere o salubritate eficientă fără a fi nevoie de apă.



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.

Rezolvare:

Cum putem construi toalete portabile sigure care gestionează eficient deșeurile, conservând în același timp apa și reducând la minimum impactul asupra mediului, la un cost redus?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

Cum poate fi optimizat designul toaletelor portabile pentru a reduce consumul de apă fără a compromite igiena?

Cum pot fi utilizate principiile evapotranspirației pentru a reduce și mai mult consumul de apă pentru igienă?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:

Obiectivul principal este de a oferi soluții de salubritate sigure, accesibile și eficiente celor 2,6 miliarde de oameni din întreaga lume care nu au acces adecvat la toalete, cu accent deosebit pe abordarea nevoilor comunităților vulnerabile.

Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Rezolvare:

Proiectul trebuie să ofere soluții de salubritate sigure, accesibile și eficiente pentru comunitățile care nu au acces adecvat la toalete. Trebuie să răspundă nevoilor specifice ale comunităților vulnerabile și să asigure igiena fără a depinde de energie electrică sau instalații sanitare. În plus, ar trebui să fie implementabil rapid în zonele fără rețeaua electrică, rurale și în afara rețelei, oferind o modalitate durabilă și sigură din punct de vedere ecologic de a gestiona deșeurile umane.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:



- **Utilizatori** : Persoane cu acces limitat la instalații sanitare tradiționale, inclusiv cele din comunitățile rurale, participanții la evenimente în aer liber și beneficiarii ajutorului în caz de dezastru.
- **Administrații locale:** Autorități responsabile de sănătatea publică și gestionarea salubrității, în special în regiunile cu un sistem inadecvat de eliminare a deșeurilor.
- **Organizații de mediu:** Grupuri axate pe sustenabilitate și reducerea consumului de apă, care pledează pentru soluții de salubritate ecologică.
- **Producători:** Companii implicate în producerea de soluții portabile de salubritate, care ar putea fi nevoite să își adapteze proiectele pentru a încorpora noi tehnologii.

Sarcina 6: Definiți contextul și locațiile sau zonele pentru implementare.

Rezolvare:

Context

- **Zone rurale** : Regiuni cu infrastructură limitată și acces la sisteme tradiționale de canalizare.
- **Zone de ajutor în caz de dezastru:** Zone afectate de dezastru naturale unde implementarea rapidă a soluțiilor de salubritate este esențială.
- **Evenimente în aer liber:** Festivaluri, concerte și evenimente sportive unde facilitățile tradiționale pot fi insuficiente.
- **Dezvoltarea zonelor urbane:** Orașe în creștere unde urbanizarea rapidă depășește dezvoltarea infrastructurii de salubritate.

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:

Oportunități

- Cererea pieței.
- Accent pe sustenabilitate.
- Progrese tehnologice.



- Sprijin guvernamental.
- Îmbunătățirea sănătății publice.

Constrângeri

- **Cost:** Dezvoltarea și implementarea de noi tehnologii poate fi costisitoare, limitând accesibilitatea pentru comunitățile cu venituri mici.
- **Acceptare culturală :** Variabilitatea atitudinilor culturale față de salubritate poate influența adoptarea de noi modele de toalete.
- **Provocări tehnice:** Asigurarea eficienței toaletelor în diferite medii (de exemplu, climate și tipuri de sol variate) poate prezenta provocări ingineresti.
- **Întreținere:** Utilizatorii ar putea avea nevoie de instruire cu privire la modul de întreținere și utilizare a acestor toalete, ceea ce ar putea reprezenta un obstacol în anumite zone.
- **Obstacole de reglementare:** Respectarea reglementărilor locale de sănătate și siguranță poate complica procesul de proiectare și implementare.
-

Sarcina 8: Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

- Toalete cu compost
- Colectarea apei de ploaie
- Generarea de biogaz
- Materiale de construcție ecologice
- Clinici mobile de sănătate

Sarcina 9: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Rezolvare:

- **Drepturile omului la apă și salubritate:** Guvernele trebuie să adopte o abordare bazată pe drepturile omului în ceea ce privește îmbunătățirea serviciilor de apă și salubritate, asigurând accesul la apă suficientă, sigură, acceptabilă,



accesibilă fizic și la prețuri accesibile pentru uz personal și domestic.

- **Reinventarea provocării toaletei:** Inițiative precum provocarea Reinventarea toaletei a Fundației Gates își propun să dezvolte soluții de salubritate accesibile și sigure, care să răspundă nevoilor comunității și să consolideze rezistența la schimbările climatice.
- **Obiective de dezvoltare durabilă:** Obiective globale precum Obiectivul de Dezvoltare Durabilă 6.2 al Organizației Națiunilor Unite și mandate naționale precum Revoluția Toaletelor din China și Misiunea Swachh Bharat din India subliniază importanța unei salubrități sigure.

Sarcina 10: Identificați limitele sau riscurile.

Rezolvare:

Limitări

- **Restricții de capacitate :** Toaletele portabile au o capacitate limitată de stocare a deșeurilor, ceea ce poate necesita goliri și întreținere mai frecvente, în special în zonele cu trafic intens.
- **Performanță în condiții extreme:** Eficacitatea lor poate varia în funcție de factorii de mediu, cum ar fi temperatura, umiditatea și tipul de sol, care pot afecta descompunerea deșeurilor și controlul mirosurilor.
- **Educarea utilizatorilor:** Utilizatorii ar putea avea nevoie de instruire pentru a înțelege cum să utilizeze și să întrețină corect sistemele, ceea ce ar putea limita adoptarea în unele comunități.
- **Costuri inițiale:** Investiția inițială în tehnologii avansate poate fi mai mare în comparație cu toaletele tradiționale, ceea ce ar putea limita accesul în zonele cu venituri mici.
- **Rezistență culturală:** Variațiile practicilor și credințelor culturale despre salubritate pot pune probleme acceptării și adoptării pe scară largă a acestor practici.

Riscuri

- **Riscuri pentru sănătate:** Întreținerea necorespunzătoare sau funcționarea defectuoasă a toaletelor portabile poate duce la pericole pentru sănătate, cum ar fi expunerea la agenți patogeni sau mirosuri.



- **Impactul asupra mediului:** Dacă nu sunt proiectate corespunzător, sistemele pot avea scurgeri sau pot trata necorespunzător deșeurile, ceea ce poate duce la contaminarea solului și a apei.
- **Conformitatea cu reglementările:** Navigarea prin reglementările locale de sănătate și siguranță poate fi complexă, iar nerespectarea acestora poate duce la probleme juridice sau întârzieri în proiect.
- **Vandalism și furt:** În anumite situații, toaletele portabile pot fi vulnerabile la vandalism, ceea ce duce la costuri și resurse suplimentare necesare pentru reparații sau înlocuiri.
- **Sustenabilitatea resurselor:** Dependența de anumite materiale sau tehnologii poate prezenta riscuri dacă aceste resurse devin rare sau dacă lanțurile de aprovizionare sunt perturbate.



Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 2 – Biologizare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți despre evapotranspirația la plante (resursa 1) și rezolvați resursa 2.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Ce ați observat în videoclipul prezentat? Scrieți observația dvs. folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Legătură video: Toalete inovatoare fără apă: O cale către o salubritate ecologică</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p>



Sarcina 4

Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor naturale.

Sarcina 5

Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Sarcina 6

Vi se oferă trei modele naturale: movile de termite, spini de cactus sau nări de animale. Alegeți un model natural și explicați într-o notă cum este restricționat sau gestionat fluxul de aer.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Carte interactivă]

[Să descoperim evapotranspirația]

Context

Natura oferă mai multe soluții la provocările legate de salubritate prin gestionarea eficientă a deșeurilor și reciclarea resurselor. De exemplu, zonele umede filtrează poluanții din apă prin rădăcinile plantelor și activitatea microbiană. Acest principiu poate fi aplicat sistemelor de salubritate care tratează deșeurile și reciclează apa, asigurând curățenia și echilibrul ecologic.

Funcții de bază

- **Transportul apei:** Evapotranspirația implică mișcarea apei din sol prin plantă și ieșirea prin stomatele frunzelor. Acest proces ajută la transportul nutrienților esențiali din sol către diferite părți ale plantei.
- **Mecanismul de răcire:** Pe măsură ce apa se evaporă din stomate, aceasta răcește planta, la fel cum transpirația răcește corpul uman. Acest lucru ajută la menținerea temperaturilor optime pentru procesele metabolice.



- **Absorbția nutrienților:** Mișcarea ascendentă a apei prin plantă ajută la absorbția și distribuția nutrienților dizolvați în apă. Acest lucru este crucial pentru creșterea și dezvoltarea plantei.
- **Contribuția la ciclul apei:** Evapotranspirația contribuie la ciclul apei prin returnarea vaporilor de apă în atmosferă. Acest proces este esențial pentru menținerea echilibrului apei în mediu.



[Resursă 2 – Chestionar H5P (Set de întrebări)

[Răspuns corect]

Test

Care dintre următoarele descrieri reprezintă cel mai bine procesul de evapotranspirație?

- a) Procesul prin care vaporii de apă sunt eliberați din frunzele plantelor și se evaporă din sol.
- b) Procesul prin care plantele absorb nutrienții din sol.
- c) Procesul prin care apa se condensează pentru a forma nori.
- d) Procesul prin care animalele eliberează vapori de apă prin respirație.



[Resursă 3 – Legătură către videoclip]

[Să ne uităm]

Cum au inspirat copacii „superstarul sustenabil” al toaletelor?

<https://thekidshouldseethis.com/post/how-did-trees-inspire-the-sustainable-superstar-of-toilets>



[Resursă 4 - Dezvoltarea unor toalete sigure, fără apă și portabile oferă soluții inovatoare]

[Document]



Salubritatea este un aspect esențial al sănătății publice și al sustenabilității mediului. Dezvoltarea unor toalete sigure, fără apă și portabile oferă soluții inovatoare pentru a aborda provocările sistemelor tradiționale de salubritate. Inspirându-ne din tehnologiile avansate și practicile sustenabile, putem îmbunătăți eficiența și funcționalitatea acestor toalete.


1. Eficiență fără apă

- **Toaletele fără apă** utilizează sisteme avansate de salubritate pentru a gestiona deșeurile fără a fi nevoie de apă. Acest principiu poate fi aplicat în diverse moduri:
- **Toalete cu compost:** Aceste toalete utilizează descompunerea aerobă pentru a descompune deșeurile în compost. Prin optimizarea designului și a materialelor, toaletele cu compost pot gestiona eficient deșeurile, reducând în același timp impactul asupra mediului.
- **Toalete chimice:** Toaletele chimice utilizează substanțe chimice pentru neutralizarea deșeurilor și controlul mirosurilor. Designul poate fi îmbunătățit pentru a asigura o gestionare sigură și eficientă a deșeurilor în aplicațiile portabile.
- **Toalete cu energie solară:** Designurile inovatoare încorporează energia solară pentru a procesa deșeurile, fiind potrivite pentru locații îndepărtate sau în afara rețelei electrice. Toaletele cu energie solară oferă soluții de salubritate sustenabile care nu se bazează pe infrastructura tradițională.

2. Funcționalitate

O salubritate adecvată necesită toalete ușor de instalat, care funcționează silențios și oferă o gestionare eficientă a deșeurilor. Aspectele cheie includ:

- **Operare ușor de utilizat:** Proiectarea unor toalete ușor de utilizat și de întreținut. Caracteristici precum suprafețele ușor de curățat și comenzile intuitive pot îmbunătăți experiența utilizatorului.
- **Funcționare silențioasă:** Asigurarea funcționării silențioase a toaletelor pentru a evita perturbarea în diverse locații, inclusiv în zonele rezidențiale și la evenimentele publice.
- **Gestionarea eficientă a deșeurilor:** Incorporarea de tehnologii care procesează eficient deșeurile și controlează mirosurile. Aceasta poate include sisteme de ventilație inspirate de

	<p>principii naturale pentru a îmbunătăți fluxul de aer și a reduce mirosurile neplăcute.</p>
	<p>SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI</p> <p> [Spațiu colaborativ] [Luați-vă notițele]</p> <p>Sarcina 1: Citiți despre evapotranspirația la plante (resursa 1) și rezolvați resursa 2.</p> <p>Rezolvare:</p> <p>Elevii accesează activitatea interactivă și dau clic pe imaginea corectă. Platforma îi va informa pe elevi despre răspunsurile lor (corecte sau incorecte) și le va oferi un mesaj personalizat.</p> <p>Sarcina 2: Ce ați observat în videoclipul prezentat? Scrieți observația dvs. folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Legătură video: Toalete inovatoare fără apă: O cale către o salubritate ecologică</p> <p>Rezolvare:</p> <p>În videoclip, pot observa că accentul se pune pe modul în care aceste toalete contribuie la soluții de salubritate sustenabile prin eliminarea nevoii de apă, conservând astfel resursele și reducând impactul asupra mediului. Punctele cheie includ designul ecologic al toaletelor, perspectivele experților asupra beneficiilor și funcționalității acestora, experiențele de aplicare din viața reală și beneficiile sustenabilității aduse conservării apei și promovării sănătății mediului.</p> <p>Sarcina 3: Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p> <p>Rezolvare:</p> <p>Cum rezolvă natura problema filtrării naturale?</p> <p>Sarcina 4: Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor naturale.</p> <p>Rezolvare:</p>



Rezumatul funcțiilor cheie aplicabile contextelor naturale

- Stocarea deșeurilor.
- Descompunere naturală.
- Controlul mirosurilor.
- Conservarea apei.
- Ușurință în transport.

Contexte în natură

- Ecosisteme de zone umede.
- Sisteme de compostare.
- Stocarea apei din plante.
- Coronamente de pădure.
- Habitatele insectelor.

Sarcina 5: Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Rezolvare:

Cum poate natura restricționa sau bloca filtrarea naturală?

Sarcina 6: Vi se oferă trei modele naturale: movile de termite, spini de cactus sau nări de animale. Alegeți un model natural și explicați într-o notă cum este restricționat sau gestionat fluxul de aer.

Rezolvare:

Spini de cactus

Spini de cactus joacă un rol crucial în gestionarea fluxului de aer din jurul plantei. Acestea creează un microclimat prin reducerea vitezei vântului și asigurarea umbrei, ceea ce ajută la minimizarea pierderilor de apă prin evaporare. Acest principiu poate fi aplicat la proiectarea toaletelor sigure, fără apă și portabile în următoarele moduri:

- **Gestionarea ventilației** : Prin încorporarea unor structuri similare cu spinii de cactus, toaletele portabile pot îmbunătăți gestionarea fluxului de aer. Acest lucru poate ajuta la reducerea mirosurilor și la menținerea unui mediu mai confortabil în interiorul băii.



- **Reglarea temperaturii:** Efectul de umbrire al spinilor de cactus poate inspira designuri care mențin interiorul toaletelor portabile mai rece, în special în climatele calde. Acest lucru poate fi realizat prin utilizarea de materiale sau structuri care imită proprietățile de umbrire și reducere a fluxului de aer ale spinilor de cactus.
- **Conservarea apei:** Așa cum spinii de cactus ajută la conservarea apei prin reducerea evaporării, elemente de design similare pot ajuta la minimizarea nevoii de apă în toaletele portabile. Acest lucru poate fi util în special în crearea unor soluții eficiente de salubritate fără apă.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 3 – Descoperire</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „<i>Descoperire</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. ● Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. ● Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca plantele și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Prezentarea cursului] [Funcțiile toaletelor sigure, fără apă și portabile]</p> <p>Toalete sigure, fără apă și portabile: o minune a ingineriei moderne</p> <p>Toaletele portabile, sigure și fără apă reprezintă un progres semnificativ în tehnologia de salubritate. Designul lor este optimizat pentru a oferi o gestionare igienică și eficientă a deșeurilor, fără a fi nevoie de apă. Aceste toalete sunt esențiale în zonele în care apa este insuficientă sau unde instalațiile sanitare tradiționale nu sunt fezabile.</p> <p>Funcții detaliate ale toaletelor sigure, fără apă și portabile</p>

1. Gestionarea eficientă a deșeurilor

- **Design inovator:** Structura unică a acestor toalete permite separarea și reținerea eficientă a deșeurilor. Acest design minimizează riscul de contaminare și asigură o gestionare igienică a deșeurilor.
- **Economisirea energiei:** Prin eliminarea nevoii de apă, aceste toalete conservă energie și resurse, fiind ideale pentru utilizarea în zone îndepărtate sau cu resurse *limitate*.

2. Funcționare silențioasă

- **Funcționare silențioasă:** Funcționarea acestor toalete este aproape silențioasă, datorită designului lor lin și eficient, care minimizează zgomotul în timpul utilizării.
- **Eliminare discretă:** Funcționarea silențioasă asigură gestionarea discretă a deșeurilor, fără a atrage atenția sau a perturba activitatea.

3. Informații suplimentare

- **Adaptarea la mediu:** Capacitatea de a funcționa fără apă ajută aceste toalete să se adapteze la diverse medii. Pot fi utilizate în zone cu aprovizionare limitată cu apă, asigurând salubritatea chiar și în condiții dificile.
- **Contribuția la biodiversitate:** Prin asigurarea unei gestionări sigure și igienice a deșeurilor, aceste toalete contribuie la sănătatea ecosistemului, ajutând la prevenirea contaminării surselor de apă și susținând bunăstarea comunității.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca plantele și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.

Rezolvare:

Modele naturale

1. Plante de zone umede (de exemplu, papură și stuf)

- **Funcție:** Reținerea deșeurilor și filtrare naturală



- **Model:** Plantele umede prosperă în medii îmbibate cu apă, ajutând la filtrarea poluanților din apă prin sistemul lor radicular. Acestea conțin și gestionează nutrienții, ceea ce le face eficiente în menținerea sănătății ecosistemului.

2. Mobile de termite

- **Funcție:** Descompunere naturală și control al mirosurilor
- **Model:** Mobilele de termite mențin un mediu intern stabil care promovează descompunerea materialelor organice. Mobilele au sisteme de ventilație care reglează temperatura și umiditatea, ajutând la controlul mirosurilor și facilitând descompunerea.

3. Viermi de compostare (de exemplu, ciuperci roșii)

- **Funcție:** Descompunerea deșeurilor și ciclul nutrienților
- **Model:** Prin descompunerea deșeurilor organice, acești viermi contribuie la obținerea unui sol bogat în nutrienți. Comportamentul lor de săpare aerisește compostul, promovând descompunerea și îmbunătățind calitatea solului.

4. Plante suculente (de exemplu, aloe vera)

- **Funcție:** Conservarea și stocarea apei
- **Model:** Plantele suculente stochează apă în frunze, permițându-le să supraviețuiască în condiții aride. Această strategie adaptivă poate inspira proiecte care reduc la minimum consumul de apă și gestionează eficient deșeurile fără a necesita cantități mari de apă.

5. Ciclul nutrienților în ecosistemele forestiere

- **Funcție:** Descompunere și îmbogățire a solului
- **Model:** Procesul natural din ecosistemele forestiere, în care materialul vegetal mort se descompune și îmbogățește solul, poate influența proiectele de toalete de compostare care reciclează deșeurile în compost utilizabil pentru a îmbogăți solul.

Sarcina 2: Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.

Rezolvare:

Experți și comunități în domeniul biomimicriei

- Universități cu departamente de științe ale mediului sau biologie.



- Centre de cercetare.
- Societatea Ecologică a Americii (ESA).
- Societatea pentru Biologie a Conservării.
- Organizația pentru Conservarea Naturii.
- ResearchGate.
- Conferințe ecologice.
- Ateliere locale despre natură.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 4 – Abstractizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind conexiunea cu toaletele portabile. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini cu un element din natură care a inspirat toaletele portabile, care poate contribui la design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.</p>



Sarcina 4

Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursa 1 – Funcțiile principale ale toaletelor sigure, fără apă și portabile]

[Fișe H5P]

Funcții de bază

- **Transportul apei:** Evapotranspirația implică mișcarea apei din sol prin plantă și ieșirea prin stomatele frunzelor. Acest proces ajută la transportul nutrienților esențiali din sol către diferite părți ale plantei .
- **Mecanismul de răcire:** Pe măsură ce apa se evaporă din stomate, aceasta răcește planta, la fel cum transpirația răcește corpul uman. Acest lucru ajută la menținerea temperaturilor optime pentru procesele metabolice.
- **Absorbția nutrienților:** Mișcarea ascendentă a apei prin plantă facilitează absorbția și distribuția nutrienților dizolvați în apă, ceea ce este crucial pentru creșterea și dezvoltarea plantei.
- **Contribuția la ciclul apei:** Evapotranspirația contribuie la ciclul apei prin returnarea vaporilor de apă în atmosferă. Acest proces este esențial pentru menținerea echilibrului apei în mediu.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați-vă notițele]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice, privind conexiunea cu toaletele portabile. Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.



Rezolvare:

1. Circulație eficientă a aerului

- **Cuvinte cheie:** Separarea deșeurilor, izolare, igienă, minimizarea contaminării
- **Descriere:** Toaletele sigure, fără apă și portabile sunt concepute pentru a maximiza gestionarea eficientă a deșeurilor prin separarea și reținerea inovatoare a acestora. Acest design minimizează riscurile de contaminare și asigură o gestionare igienică a deșeurilor, fiind ideale pentru utilizarea în diverse medii.

2. Adaptarea la mediu

- **Cuvinte cheie:** funcționare fără apă, adaptare la mediu, zone cu resurse limitate
- **Descriere:** Capacitatea de a funcționa fără apă permite acestor toalete să se adapteze la diverse medii, în special în zonele cu resurse limitate de apă. Acest lucru asigură salubritatea și igiena chiar și în condiții dificile, ceea ce le face versatile și esențiale pentru regiunile cu resurse limitate.

3. Contribuția la biodiversitate

- **Cuvinte cheie:** contribuția la biodiversitate, sănătatea ecosistemului, protecția surselor de apă
- **Descriere:** Prin asigurarea unei gestionări sigure și igienice a deșeurilor, aceste toalete previn contaminarea surselor de apă și susțin sănătatea ecosistemului, contribuind astfel la menținerea biodiversității și la bunăstarea comunității.

4. Funcționare silențioasă

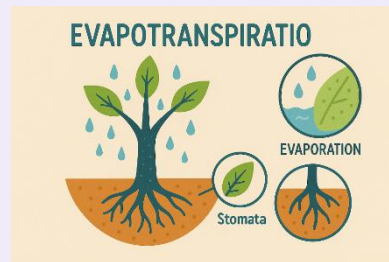
- **Cuvinte cheie:** funcționare silențioasă, reducere a zgomotului, funcționare discretă
- **Descriere:** Aceste toalete funcționează aproape silențios datorită designului lor lin și eficient. Reducerea zgomotului în timpul utilizării permite gestionarea discretă a deșeurilor, asigurând perturbații minime și menținând intimitatea.

Sarcina 2: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini cu un element din natură care a inspirat toaletele portabile, care poate contribui la design.

Rezolvare:



Imaginea evapotranspirației



ChatGPT 9 mai 2025, 08_52_38 AM

Cum au inspirat copacii „superstarul sustenabil” al toaletelor?

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

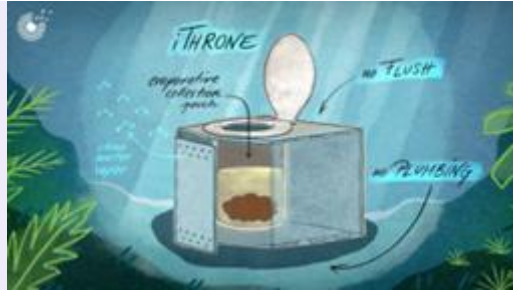
Strategii de design inspirate din natură

- **Izolarea deșeurilor:** Creați o structură robustă care să țină deșeurile în siguranță pentru a preveni scurgerile și mirosurile neplăcute, asigurând siguranța și igiena.
- **Descompunere naturală :** Implementați un sistem care încurajează descompunerea deșeurilor în materiale inofensive, utilizând procese simple și eficiente.
- **Gestionarea mirosurilor:** Proiectați un sistem de ventilație care permite circulația aerului proaspăt, controlând în același timp eficient mirosurile neplăcute.
- **Eficiența apei :** Utilizarea unei cantități minime de apă sau deloc apă pentru funcționare, maximizând eficiența și reducând dependența de resursele de apă.
- **Portabilitate :** Toaleta este ușoară și ușor de transportat, permițând instalarea rapidă în diverse locații, fie pentru evenimente, zone rurale sau situații de urgență .


Sarcina 4: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

Rezolvare:

Imaginea unei toalete portabile



<https://thekidshouldseethis.com/post/how-did-trees-inspire-the-sustainable-superstar-of-toilets>

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 5 – Simulare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. ● Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. ● Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Investigați] [Prezentare curs H5P]</p>



Atunci când proiectați toalete portabile, sigure și fără apă, luați în considerare următoarele caracteristici esențiale pentru a vă ghida ideile:

- **Gestionarea deșeurilor:** Asigurați-vă că toaleta conține și descompune eficient deșeurile, promovând sustenabilitatea și igiena. Utilizați compostarea sau alte metode ecologice pentru a gestiona deșeurile fără a fi nevoie de apă.
- **Eficiența apei:** Proiectați toaleta astfel încât să funcționeze fără apă, în conformitate cu obiectivele de conservare. Această caracteristică este crucială pentru zonele cu resurse limitate de apă și ajută la reducerea consumului general de apă.
- **Portabilitate:** Concentrați-vă pe crearea unei toalete ușor de transportat și instalat în diverse locații. Aceasta include materiale ușoare, design compact și instrucțiuni de asamblare ușor de utilizat.
- **Siguranță:** Includeți caracteristici care asigură siguranța utilizatorilor, cum ar fi o construcție stabilă, o izolare sigură a deșeurilor și suprafețe antiderapante. Luați în considerare sisteme de ventilație pentru a preveni acumularea de mirosuri și a menține un mediu curat.
- **Durabilitate:** Folosiți materiale robuste care pot rezista la diferite condiții de mediu și la utilizare frecventă. Toaleta ar trebui să fie proiectată să reziste, reducând nevoia de înlocuiri și contribuind la sustenabilitate.
- **Ușurință în utilizare:** Asigurați-vă că toaleta este ușor de utilizat, cu instrucțiuni clare de instalare, utilizare și întreținere. Ar trebui incluse caracteristici de accesibilitate pentru a se potrivi tuturor utilizatorilor, inclusiv celor cu dizabilități.
- **Compatibilitate cu mediul:** Proiectați toaleta astfel încât să fie compatibilă cu sistemele Pământului, cum ar fi reciclarea nutrienților și conservarea resurselor. Aceasta include transformarea deșeurilor în compost pentru a îmbogăți solul și a susține ecosistemele locale.
- **Eficiența costurilor:** Vizați spre un design accesibil și la prețuri accesibile pentru o gamă largă de utilizatori, inclusiv pentru cei din zonele cu venituri mici. Luați în considerare costurile inițiale și economiile pe termen lung rezultate din reducerea consumului de apă și a gestionării deșeurilor.

Prin integrarea acestor caracteristici, puteți crea o toaletă sigură, fără apă și portabilă, care satisface nevoile diversilor utilizatori, promovând în același timp sustenabilitatea și conservarea mediului.



SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI

Sarcina 1: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Caracteristici

Prevenirea scurgerilor și a mirosurilor neplăcute, depozitarea în siguranță a deșeurilor umane, descompunerea în siguranță a deșeurilor prin utilizarea proceselor microbiene sau a tehnicilor de compostare, ventilație adecvată și controlul mirosurilor, asigurarea confortului și igienei, reducerea la minimum a consumului de apă, oferirea de opțiuni de curățare uscată sau cu clătire minimă, facilitarea transportului ușor și a instalării rapide.

Idei

- Design modular.
- Materiale biodegradabile.
- Integrarea funcției de compostare.
- Ventilator sau sistem de flux pasiv de aer.

Sarcina 2: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

Caracteristici

- **Izolarea deșeurilor:** Depozitare în siguranță pentru a preveni scurgerile și mirosurile neplăcute.
- **Descompunere naturală:** Mecanism de compostare pentru reciclarea nutrienților, Materiale biodegradabile pentru sporirea sustenabilității.
- **Gestionarea mirosurilor:** Sistem eficient de ventilație (pasiv sau activ).
- **Eficiență în utilizarea apei:** Opțiuni cu spălare uscată sau minimă .
- **Portabilitate:** Design modular și ușor pentru transport facil .



- **Funcții inteligente:** Senzori pentru monitorizarea nivelului de deșeuri .

Context

Zone rurale cu infrastructură limitată, evenimente în aer liber (festivaluri, concerte), zone de ajutor în caz de dezastru și zone urbane în curs de dezvoltare.

Constrângeri

- **Cost:** Limitele investițiilor inițiale, în special pentru comunitățile cu venituri mici.
- **Întreținere:** Necesitatea instruirii utilizatorilor și a întreținerii continue .
- **Conformitate cu reglementările:** Navigarea în conformitate cu reglementările locale de sănătate și siguranță.
- **Impactul asupra mediului:** Asigurarea faptului că materialele și procesele nu dăunează ecosistemelor locale.

Sarcina 3: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

Idee selectată

- **Toaletă modulară cu compost:** Combină depozitarea sigură a deșeurilor cu o funcție de compostare. Ușoară și portabilă, poate fi instalată cu ușurință în diverse locații.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 6 – Evaluare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. • Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. • Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. • Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. • Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>
	<p>SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI</p>



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Designul se aliniaza criteriilor provocării prin gestionarea eficientă a deșeurilor, promovarea sustenabilității și necesitatea unui consum minim de apă, ceea ce susține obiectivele de conservare. Este portabil, permițând transportul și instalarea ușoară în diverse locații. Designul este compatibil cu sistemele Pământului prin transformarea deșeurilor în compost, îmbogățirea solului și susținerea ecosistemelor locale, reducând în același timp consumul de apă și valorificând procesele naturale de descompunere. Considerațiile de fezabilitate includ aspecte tehnice precum cercetarea materialelor și proiectarea pentru compostare eficientă și controlul mirosurilor, cu potențiale provocări în asigurarea descompunerii eficiente în diverse climate. Modelul de afaceri vizează atât consumatorii individuali, cât și organizațiile, deși costurile inițiale pot limita accesibilitatea în zonele cu venituri mici.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:

Toaleta modulară de compostare integrată dispune de componente modulare personalizabile pentru a se potrivi nevoilor utilizatorilor și condițiilor de mediu, cum ar fi unități de compostare suplimentare și dimensiuni diferite. Include un sistem de ventilație naturală cu orificii de ventilație sau coșuri de fum pentru a promova circulația aerului și a controla mirosurile fără componente mecanice. Toaleta folosește materiale biodegradabile care se descompun în timp, susținând obiectivele de sustenabilitate. Asigură acces ușor pentru întreținere, materiale educaționale și gestionarea deșeurilor.

TM10 Reducere ecologică a zgomotului urban inspirată de natură

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 1 – Definire	<p>INFORMAȚII</p> <p>Explicați clar impactul dorit al designului dumneavoastră asupra lumii, împreună cu criteriile și limitările specifice care vor măsura succesul acestuia.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Definire</i>” implică două sarcini principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrierea provocării: Aceasta înseamnă să înțelegeți ce trebuie să realizeze designul dvs., pentru cine și în ce context. ● Criterii și constrângeri: Acestea sunt standardele și limitele care vă vor ajuta să evaluați dacă veți avea succes. Criteriile pot include factori precum rentabilitatea, durabilitatea și respectul pentru mediu. Constrângerile pot fi aspecte precum limitele financiare, disponibilitatea materialelor sau cerințele de reglementare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1 Definiți provocarea ca pe o întrebare.</p> <p>Sarcina 2 Definiți întrebările exploratorii.</p> <p>Sarcina 3 Definiți obiectivul principal.</p> <p>Sarcina 4 Definiți nevoile de design.</p> <p>Sarcina 5 Definiți publicul țintă.</p> <p>Sarcina 6</p>



Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.

Sarcina 7

Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Sarcina 8

Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Sarcina 9

Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Sarcina 10

Identificați limitele sau riscurile.

Sarcina 11

Identificați costul.

Sarcina 12

Prezentați concluziile dumneavoastră pentru etapa de Definire.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 - Prezentare/Carte interactivă a cursului H5P]

[Definește provocarea]

Provocare

Provocarea este de a proiecta o soluție de reducere a zgomotului pentru mediile urbane care să fie atât eficientă, cât și ecologică, inspirată de modurile de gestionare ale naturii.



Concepte cheie de urmărit

- **Gestionarea sunetului natural:** Utilizarea strategiilor observate în păduri, adaptările animalelor și structurile naturale pentru a absorbi, difuza sau bloca zgomotul în mod pasiv.
- **Integrare:** Designul trebuie să se integreze perfect în mediile urbane, cum ar fi parcuri, străzi sau fațade de clădiri, fără a perturba peisajul înconjurător.
- **Simplitate și sustenabilitate:** Soluția nu ar trebui să necesite energie electrică, să fie ușor de instalat sau de întreținut și să fie fabricată din materiale ecologice.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Definiți provocarea ca pe o întrebare.

Rezolvare:

Cum putem reduce poluarea fonică urbană în mod natural și sustenabil?

Sarcina 2: Definiți întrebările exploratorii.

Rezolvare:

Cum reduce, absoarbe sau deviază natura sunetul?

Ce organisme sau medii naturale sunt eficiente în atenuarea zgomotului?

Pot fi aceste strategii adaptate mediilor urbane?

Sarcina 3: Definiți obiectivul principal.

Rezolvare:

Crearea unei soluții pasive, scalabile și ecologice care să reducă zgomotul urban cu cel puțin 20-30 dB, sporind în același timp biodiversitatea și valoarea estetică.



Sarcina 4: Definiți nevoile de design.

Rezolvare:

- Să absoarbe sau să disperseze zgomotul urban în mod pasiv (fără electricitate sau sisteme mecanice).
- Să se utilizeze materiale sustenabile, disponibile local.
- Să se poată integra ușor în infrastructura publică existentă.
- Să necesite puțină întreținere și să fie durabilă.

Sarcina 5: Definiți publicul țintă.

Rezolvare:

- **Urbaniști și arhitecți** : Acești profesioniști sunt responsabili de proiectarea și modelarea peisajelor urbane. Aceștia se află într-o poziție cheie pentru a integra elemente de reducere a zgomotului inspirate de biomimicrie în planurile generale urbane, infrastructura publică și dezvoltările private. Alegerile lor au impact pe termen lung asupra peisajelor sonore și a calității mediului.
- **Municipalitățile locale și proiectanții de spații publice**: Funcționarii municipali și departamentele tehnice sunt responsabili de menținerea unor orașe locuibile. Aceștia gestionează bugetele publice și supraveghează modernizarea infrastructurii. Prin adoptarea barierelor fonice inspirate din natură, pot îmbunătăți sănătatea publică, pot reduce reclamațiile și pot îndeplini obiectivele de sustenabilitate, demonstrând în același timp o guvernare urbană inovatoare.
- **ONG-uri și grupuri de advocacy pentru mediu** : Acești actori cresc gradul de conștientizare cu privire la problemele de mediu și pledează pentru orașe mai sănătoase și mai ecologice. Aceștia pot sprijini sau promova adoptarea unor măsuri ecologice de reducere a zgomotului în cadrul campaniilor, cererilor de granturi sau recomandărilor de politici publice. Influența lor poate accelera adoptarea prin presiunea comunității sau prin colaborare.
- **Locuitorii și asociațiile comunitare afectate de zgomot** : Aceștia sunt utilizatorii finali care resimt zilnic efectele poluării fonice. Fie că se află în zone rezidențiale din apropierea drumurilor aglomerate sau în școli lângă șantiere, calitatea lor a vieții este afectată. Implicarea lor în procesul de proiectare asigură faptul că soluțiile răspund nevoilor reale și câștigă acceptare socială.



Sarcina 6: Definiți contextul și locațiile sau setările pentru implementare.

Rezolvare:

- **Străzi și intersecții cu trafic intens:** Aceste zone sunt printre cele mai afectate de zgomotul continuu și cu decibeli mari generat de motoarele vehiculelor, claxon și frânare. Acestea traversează adesea atât cartiere comerciale, cât și rezidențiale, ceea ce le face ținte cheie pentru reducerea zgomotului. Integrarea barierelor fonice inspirate din natură de-a lungul trotuarelor, medianelor sau fațadelor clădirilor poate ajuta la amortizarea acestui zgomot pentru pietoni și locuitorii din apropiere.
- **Centre de transport (autogări/gări, aeroporturi):** Facilitățile de transport generează sunete puternice și persistente prin intermediul motoarelor, sistemelor de sonorizare, mulțimilor și mișcării vehiculelor sau aeronavelor. Soluțiile de zgomot bazate pe elemente naturale pot fi instalate în jurul perimetrelor, în zonele de așteptare sau în pereții interiori pentru a spori confortul călătorilor și a proteja comunitățile înconjurătoare de propagarea zgomotului.
- **Parcuri publice, școli, spitale și zone rezidențiale:** Aceste spații necesită medii liniștite și calme pentru a-și îndeplini funcțiile. Parcurile sunt destinate relaxării; școlilor pentru concentrare și învățare; spitalelor pentru odihnă și recuperare; locuințelor pentru bunăstare personală. Utilizarea pereților verzi stratificați, a barierelor de copaci sau a materialelor inspirate din natură pentru absorbția zgomotului în aceste zone poate păstra liniștea și îmbunătăți rezultatele în materie de sănătate publică.
- **Zone de construcții și zone industriale:** Aceste amplasamente sunt zone cu zgomot neregulat și de volum mare, cauzat de utilaje grele și activitate continuă. Soluțiile inspirate din natură de amortizare a sunetului, cum ar fi barierelor verzi mobile sau panourile texturate inspirate de aripi de bufniță sau mușchi, pot reduce impactul zgomotului asupra cartierelor din apropiere, în special atunci când lucrările sunt pe termen lung sau în apropierea unor zone sensibile .

Sarcina 7: Identificați oportunitățile și/sau constrângerile care pot afecta obținerea unui rezultat pozitiv.

Rezolvare:



Oportunități	Constrângeri
Creșterea gradului de conștientizare a publicului cu privire la efectele poluării fonice	Limitări de spațiu în orașele dense
Integrarea cu infrastructura verde existentă	Restricții bugetare
Sprijin din partea politicilor de sustenabilitate urbană	Nevoia de modularitate/adaptabilitate pentru diferite medii
Creșterea gradului de conștientizare a publicului cu privire la efectele poluării fonice	

Sarcina 8: Identificați conexiunile cu alte soluții sau provocări.

Rezolvare:

- Ziduri verzi și inițiative privind biodiversitatea urbană.
- Arhitectură durabilă și izolație pe bază de materiale biologice.
- Măsuri de adaptare la schimbările climatice urbane (cum ar fi insulele de căldură).

Sarcina 9: Identificați circumstanțele, inițiativele sau legislația favorabilă.

Rezolvare:

- Granturi pentru ecologizarea urbană și acorduri verzi ale UE.
- Inițiative de sănătate publică legate de reducerea zgomotului.
- Stimulente municipale pentru modernizarea clădirilor în mod eco.

Sarcina 10: Identificați limitările sau riscurile.

Rezolvare:

- Lipsa de acceptare sau conștientizare publică a biomimicrii.
- Probleme de întreținere (de exemplu, udarea pereților verzi).
- Vandalism sau deteriorare a spațiilor publice.



Sarcina 11: Identificați costul.

Rezolvare:

- **Barieră vitală de bază** : 150–300 €/m², în funcție de tipul plantei și de infrastructură.
- **Prototipuri de panouri acustice** : 500–700 EUR pe unitate pentru panourile pe bază de fibre naturale.
- **Panouri modulare în formă de scoică** : Gamă medie, în funcție de materialul utilizat (lemn, plută etc.).

Sarcina 12: Prezentați concluziile dumneavoastră pentru etapa de Definiere.

Rezolvare:

Natura oferă o gamă largă de mecanisme pasive, fără consum de energie, pentru a controla și reduce sunetul, de la păduri și pene până la scoici și mușchi. Prin traducerea acestor principii biologice în infrastructură verde, putem co-crea orașe care sunt nu doar mai liniștite, ci și mai locuibile, mai rezistente și mai plăcute din punct de vedere estetic. Provocarea constă acum în adaptarea acestor idei la contexte urbane diverse, menținând în același timp accesibilitatea și impactul.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 2 – Biologizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Analizați funcțiile esențiale și contextul pe care trebuie să le abordeze soluția dumneavoastră. Reformulați-le în termeni biologici, astfel încât să puteți lăsa natura să vă inspire răspunsurile.</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „Biologizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificarea modelelor biologice: Cercetați și identificați organismele, ecosistemele sau procesele naturale care prezintă funcțiile sau caracteristicile necesare pe care doriți să le aplicați în designul dumneavoastră. ● Înțelegerea principiilor biologice: Aprofundați înțelegerea principiilor și mecanismelor fundamentale care fac ca aceste modele biologice să fie eficiente. Aceasta implică studierea anatomiei, fiziologiei și comportamentelor organismelor sau sistemelor care vă interesează. ● Traduceți strategiile biologice și luați în considerare funcțiile opuse: Traduceți strategiile biologice în principii de proiectare care pot fi aplicate proiectului dumneavoastră. Aceasta înseamnă identificarea diferitelor procese naturale care pot fi imitate sau adaptate într-un context practic.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Citiți despre cum pădurile, penele de bufniță și cochiliile reduc zgomotul (resursele 1 - 3) și rezolvați resursa 4.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Ce ați observat în videoclipul prezentat? Scrieți observația dvs. folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor naturale.</p>

Sarcina 5

Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Sarcina 6

Vi se oferă trei modele naturale: păduri, pene de bufniță sau scoici. Alegeți un model natural și explicați într-o notă cum este restricționat sau gestionat fluxul de aer.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Carte interactivă]
[Să descoperim barierele fonice ale naturii]

Context

În natură, pădurile, animalele și structurile naturale au dezvoltat modalități de a reduce, absorbi sau împrăștia sunetul. Pădurile folosesc vegetație densă, stratificată, pentru a atenua zgomotul exterior. Bufnițele zboară silențios datorită marginilor moi și tivite ale penelor lor. Peșterile și scoicile devie și împrăștie sunetul datorită formelor lor curbate și neregulate. Aceste exemple naturale demonstrează cum poate fi controlat sunetul fără a se baza pe energie sau electronică.

Cum gestionează natura sunetul?

- **Stratificare:** Pădurile reduc zgomotul prin straturi de plante suprapuse care captează și difuzează sunetul.
- **Textură moale:** Penele de bufniță au suprafețe catifelate și margini zimțate care reduc zgomotul în timpul zborului.
- **Forme curbate:** Peșterile și Scoicile împrăștie undele sonore în direcții diferite, reducând ecoul și intensitatea.

Curiozități despre reducerea sunetului natural

- **Bufnițele ca prădători tăcuți:** Aripile lor aproape că nu scot niciun sunet, ceea ce le permite să vâneze fără a fi auzite.
- **Acustica pădurilor:** Pădurile pot reduce nivelurile de zgomot cu câțiva decibeli doar prin intermediul vegetației.



- **Peșteri fără ecou:** Curbele și texturile naturale din peșteri absorb sunetul și previn reverberația.
- **Inspirație pentru tehnologie silențioasă:** Designurile inspirate de penele de bufniță sunt folosite în turbinele eoliene și în aeronave mai silențioase.
- **Plante care protejează sunetul:** Mușchiul, scoarța și arbuștii denși sunt absorbante naturale de sunet în multe ecosisteme.



[Resursă 2 – Fișe H5P]

[Știați]

Știați că penele bufnițelor au o formă specială pentru a reduce zgomotul în timpul zborului?

Cum?

Acestea au margini zimțate și texturi moi care împart fluxul de aer și reduc turbulențele, făcându-le aproape silențioase. Acest principiu este folosit pentru a proiecta ventilatoare și pale de turbină mai silențioase.



[Resursă 3 – Absorbția sunetului natural vs. difuzia]
[Document]

Natura folosește atât absorbția, cât și dispersia pentru a gestiona sunetul. Pădurile absorb zgomotul împreună cu plantele, în timp ce cochiliile curbate îl împrăștie.

1. Vegetație stratificată

- Pădurile și arbuștii reduc nivelurile de sunet prin suprapunerea frunzelor și ramurilor.
- Acest concept este utilizat în pereții verzi pentru a absorbi zgomotul traficului.

2. Texturi moi

- Penele de bufniță și mușchiul captează vibrațiile și reduc ecoul.
- Materialele texturate inspirate de acestea pot reduce sunetul în interior sau în spațiile publice.

3. Forme curbate

- Peșterile și scoicile ricoșează sunetul în multe direcții.



- Panourile curbate în designul urban ajută la reducerea ecoului și la concentrarea sunetului departe de zonele sensibile.



[Resursă 4– H5P Găsiți mai multe puncte fierbinți]

[Spionez cu... urechea mea mică!]

Pe baza a ceea ce ați învățat, puteți identifica elementele naturale de diminuare a sunetului din imaginile de mai jos? Dă clic pe părțile imaginile corecte.



[Imagine de utilizat]



[Resursă 5 – Legătură către videoclip]

[Să ne uităm]



Vizionați acest videoclip care prezintă o bufniță în mișcare lentă.

https://youtu.be/d_FEaFgJyfA?feature=shared

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Citiți despre cum pădurile, penele de bufniță și cochiliile reduc zgomotul (resursele 1 - 3) și rezolvați resursa 4.

Rezolvare:



Elevii accesează activitatea interactivă și dau clic pe imaginea corectă. Platforma îi va informa pe elevi despre răspunsurile lor (corecte sau incorecte) și le va oferi un mesaj personalizat.

Sarcina 2: Ce ați observat în videoclipul prezentat? Scrieți observația dvs. folosind conceptele pe care le-ați descoperit în resursele furnizate.

Rezolvare:

În videoclip, pot vedea cum aripile bufniței se mișcă fără zgomot. Marginile penelor sunt moi și franjurate, ceea ce fragmentează aerul și reduce turbulența. Designul bufniței o ajută să zboare silențios prin aer, evitând să fie detectată.

Sarcina 3: Formulați provocarea din perspectiva naturii. Întrebați-vă cum ar aborda natura această problemă.

Rezolvare:

Cum poate natura să abordeze provocarea reducerii zgomotului fără a se baza pe energie sau mașini?

Sarcina 4: Identificați funcțiile cheie aplicabile contextelor naturale.

Rezolvare:

Rezumatul funcțiilor cheie aplicabile contextelor naturale:

- Absorbție fonică: Mușchi, scoarță de copac.
- Mișcare silențioasă: pene de bufniță, aripi de liliac.
- Difuzia zgomotului: coronamentele pădurilor, ciorchini de frunze.
- Forme curbate pentru deviere: Scoici, pereți de peșteri.
- Structuri poroase: corali, bureți.
- Izolație naturală: Blană, cuiburi, vizuini.
- Texturi de suprafață: Frunze aspre, pene moi.

Înțelegând modul în care natura gestionează sunetul, putem dezvolta soluții urbane mai eficiente, silențioase, eficiente și ecologice.



Sarcina 5: Luați în considerare o funcție opusă și încercați să reformulați întrebarea care descrie provocarea din perspectiva naturii.

Rezolvare:


Cum poate natura să blocheze, să împrăștie sau să înăbușe undele sonore în medii dinamice?

Sarcina 6: Vi se oferă trei modele naturale: păduri, pene de bufniță sau scoici. Alegeți un model natural și explicați într-o notă cum este restricționat sau gestionat fluxul de aer.

Rezolvare:

Pene de bufniță:

- **Structură și design:** Penele de bufniță au o suprafață moale, catifelată și margini asemănătoare pieptenilor. Acestea reduc sunetul creat de turbulențele aerului.
- **Reducerea sunetului:** Marginile zimțate descompun aerul în timp ce bufnița zboară, prevenind sunetele puternice de fluturare.
- **Eficiență:** Acest zbor silențios ajută bufnița să se strecoare spre pradă, fără a folosi energie suplimentară pentru controlul zgomotului.

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 3 – Descoperire</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>Căutați modele naturale (organisme și ecosisteme) care necesită aceleași funcții și context ca soluția dvs. de proiectare. Identificați strategiile utilizate care susțin supraviețuirea și succesul lor.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa „<i>Descoperire</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explorarea naturii: Petreceți timp descoperind modele naturale pentru a studia diverse ecosisteme și organisme. ● Identificarea funcțiilor: Căutați funcții sau strategii specifice în natură care pot rezolva provocarea de design cu care vă confrunțați. ● Colectarea de informații: Colectați informații detaliate despre modelele biologice care prezintă funcțiile dorite, inclusiv cercetări științifice, studii de caz și observații directe.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca pădurile, bufnițele sau scoicile și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.</p>
	<p>RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR</p> <p> [Resursă 1 – Prezentarea cursului] [Funcțiile barierelor fonice naturale]</p> <p>Multe organisme și ecosisteme din natură au dezvoltat metode pasive pentru a gestiona și reduce sunetul. Pădurile folosesc straturi dense de vegetație pentru a absorbi și difuza zgomotul. Bufnițele au structuri de pene care permit un zbor aproape silențios. Suprafețele curbate din formațiunile naturale, cum ar fi peșterile sau scoicile, împrăștie undele sonore, reducându-le intensitatea. Aceste caracteristici naturale oferă inspirație pentru crearea unor medii mai liniștite în zonele urbane.</p>

Funcții detaliate ale sistemelor de gestionare a sunetului din natură

1. Absorbția sunetului

- **Izolație naturală:** Mușchiul, scoarța copacilor și așternutul de frunze absorb sunetul prin captarea vibrațiilor în texturile lor moi și poroase.
- **Amortizare fără consum de energie:** Aceste materiale reduc sunetul fără a necesita energie electrică sau utilaje, oferind o soluție sustenabilă pentru zonele liniștite.

2. Funcționare silențioasă

- **Reducerea zgomotului prin structură:** Penele de bufniță sunt moi și franjurate, reducând turbulențele și zgomotul în timpul zborului.
- **Adaptare discretă:** Această mișcare silențioasă permite bufnițelor să vâneze eficient fără a fi detectate, arătând cum forma singură poate reduce sunetul.

3. Informații suplimentare

- **Protecția mediului:** Barierele fonice naturale protejează speciile care se bazează pe liniște pentru vânătoare sau cuibărit.
- **Sprijinirea biodiversității:** Prin reducerea zgomotului, ecosistemele contribuie la conservarea tiparelor de comportament ale animalelor și promovează medii mai sănătoase pentru toate organismele vii.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1 : Căutați alte modele naturale care îndeplinesc aceleași funcții ca pădurile, bufnițele sau scoicile și luați în considerare contextul aplicat în soluția voastră de design.

Rezolvare:

- **Pene de bufniță:** Moi și zimțate, reduc turbulențele și permit o mișcare silențioasă.
- **Mușchi și scoarță de copac:** Materiale dense, fibroase și poroase care absorb în mod natural sunetul în păduri.
- **Scoici și peșteri:** Suprafețele lor curbate împrăștie sunetul, reducând ecourile.
- **Urechi de elefant:** Groase și flexibile, oferă izolație naturală și control al sunetului și căldurii.
- **Vizuini și cuiburi:** Construite pentru liniște, folosesc materiale moi și straturi structurale pentru a crea medii calme.

Sarcina 2: Identificați experți și comunități în domeniul biomimicriei.

Rezolvare:

Experți

1. Universități și instituții de cercetare , de exemplu

- Universitatea din Groningen – Ecologie acustică și psihologie a mediului.
- Universitatea din Freiburg – Institutul de Științe Forestiere.

2. Experți specifici , de exemplu

- Julian Treasure – Expert în sunet cunoscut pentru cercetările sale asupra peisajelor sonore urbane.
- Janine Benyus – pionieră a biomimicriei și biolog.
- Trevor Cox – profesor de acustică la Universitatea din Salford.

3. Asociațiile profesionale , de exemplu

- Institutul de Biomimicrie– Experți în design bazat pe natură, legat de zgomot.
- Institutul de Acustică (Regatul Unit) – Axat pe sunet și zgomot ambiental.
- Organizația de Cercetare a Acusticii Ecologice (EARO)

4. Reviste și publicații specializate



- Bioacustică: Jurnalul Internațional al Sunetului Animal și Înregistrarea acestuia.
- Silvicultură urbană și verdeață urbană – Cercetare asupra vegetației și mediilor urbane.
- Știința mediului înconjurător total.

Comunități

1. Forumuri online și rețele sociale

- Reddit: r/urbanplanning , r/biomimicry, r/acoustics.
- Grupuri LinkedIn: „Design urban inspirat din natură”, „Design eco-acustic”.



2. Conferințe și ateliere

- Provocarea globală de design în domeniul biomimicriei.
- Simpozionul despre sunetele urbane.
- Congresul Internațional de Acustică (ICA).

3. Societăți academice și profesionale

- Societatea Internațională de Ecoacustică .
- Asociația Europeană de Acustică (EAA).
- Institutul American al Arhitecților (AIA) – Divizii de design durabil.

4. Grupuri naturaliste locale

- Centre forestiere urbane.
- Grădini botanice regionale și asociații ecologice.

5. Comunități și platforme online

- ResearchGate – Căutare pentru zgomot urban, bioacustică, ecologie sonoră.
- Academia.edu – Urmăriți cercetătorii în acustica mediului și biomimetism.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 4 – Abstractizare	<p>INFORMAȚII</p> <p>Studiați cu atenție caracteristicile sau mecanismele esențiale care fac ca strategiile biologice să fie de succes. Reformulați-le în termeni non-biologici, referindu-vă la ele ca „strategii de proiectare”.</p> <p>În contextul biomimicriei, etapa de „Abstractizare” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extragerea principiilor: Identificați și extrageți principiile și strategiile care stau la baza modelului biologic studiat. Aceasta înseamnă înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de bază care fac ca aceste soluții din natură să fie eficiente. ● Generalizarea conceptelor: Generalizați aceste principii biologice astfel încât să poată fi aplicate la o gamă largă de provocări. Aceasta implică traducerea strategiilor biologice specifice în concepte de design mai largi, care nu sunt legate de un anumit organism sau ecosistem. ● Crearea de analogii: Dezvoltați analogii care leagă principiile biologice de provocările designului uman. Aceste analogii ajută la reducerea decalajului dintre natură și tehnologie, facilitând aplicarea strategiilor din natură, la sistemele create de om.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice (strategiei din natură). Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini cu un element din natură, care poate contribui la design</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.</p>



Sarcina 4

Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Funcțiile principale ale pădurilor, bufnițelor și suprafețelor curbate]

[Fișe H5P]

1. Funcțiile de bază ale pădurilor în atenuarea zgomotelor

Pădurile joacă un rol important de barieră naturală împotriva zgomotului, mai ales în zonele urbane sau periurbane.

Pădurile reduc zgomotul prin mai multe procese simultane:

a) Absorbția sunetului

- Frunzele, acele de conifere, scoarța copacilor și stratul de litieră (frunze uscate, mușchi) absorb energia undelor sonore.
- Solurile forestiere moi absorb mult mai bine sunetele decât suprafețele dure (beton, asfalt).

b) Difuzia și dispersia

- Trunchiurile și coroanele copacilor împrăștie undele sonore în multiple direcții.
- Această fragmentare reduce intensitatea sunetului perceput.

c) Efect psihologic

- Chiar dacă reducerea măsurabilă poate fi de „doar” 5–10 dB, zgomotul este perceput ca mult mai puțin deranjant datorită sunetelor naturale (vânt, păsări).

2. Bufnițele – model biologic de atenuare a zgomotului

Bufnițele sunt un exemplu remarcabil de control biologic al zgomotului, fiind capabile să zboare aproape complet silențios.

De ce zboară bufnițele fără zgomot?

a) Structura specială a penelor

- Marginea frontală a aripilor are o structură zimțată (serrații).
- Aceasta reduce vortexurile de aer responsabile de zgomot.



b) Suprafață catifelată

- Penele sunt acoperite cu un strat fin, asemănător catifelei, care absoarbe sunetele de înaltă frecvență.

c) Reducerea turbulenței

- Forma aripii diminuează separarea fluxului de aer, ceea ce scade zgomotul aerodinamic.

3. Suprafețele curbate și influența lor asupra propagării sunetului

Forma suprafețelor influențează decisiv modul în care sunetul se propagă într-un spațiu.

Cum acționează suprafețele curbate?

a) Difuzia sunetului

- Suprafețele concave și convexe pot împrăști sunetul, evitând reflexiile directe și ecourile puternice.
- Spre deosebire de suprafețele plane, acestea reduc „punctele fierbinți” acustice.

b) Focalizare vs. dispersie

- Suprafețele concave pot focaliza sunetul (ex: amfiteatrele antice).
- Suprafețele convexe ajută la dispersarea sunetului și la reducerea zgomotului concentrat.

c) Combinarea cu materiale absorbante

- Cele mai bune rezultate apar când suprafețele curbate sunt realizate din materiale poroase sau texturate.

TEME DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Pornind de la funcțiile de bază prezentate în resursa dată, creați un rezumat al elementelor cheie al strategiei biologice (strategiei din natură). Definiți funcția și identificați cuvintele cheie relevante.

Rezolvare:

1. Absorbția sunetului

- **Cuvinte cheie :** Poros, textură moale, amortizare a vibrațiilor.



- **Descriere:** Materialele naturale precum mușchiul și scoarța absorb sunetul prin captarea vibrațiilor în structura lor fibroasă și spongioasă. Aceste texturi moi reduc reflexia sunetului, făcând mediul mai liniștit.

2. Mișcare silențioasă

- **Cuvinte cheie :** Margini zimțate, perturbarea aerului, zbor liniștit.
- **Descriere :** Penele bufniței sunt franjurate și moi, ceea ce reduce turbulența și suprimă sunetul în timpul zborului. Această adaptare naturală minimizează zgomotul în mișcare și servește drept inspirație pentru suprafețe mai liniștite.

3. Formă curbată pentru difuzia sunetului

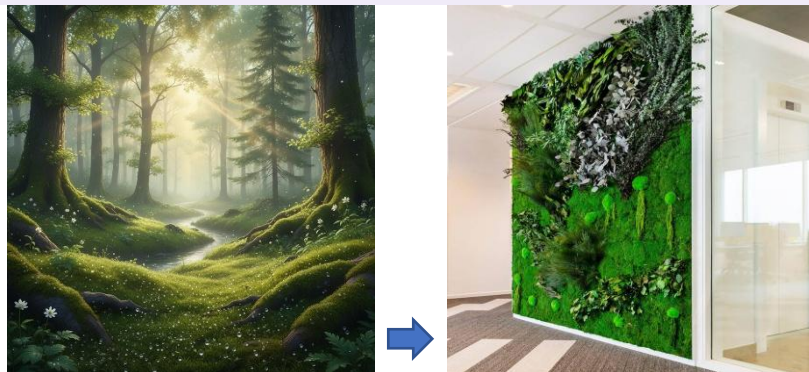
- **Cuvinte cheie :** formă neregulată, deviere a undei, reducerea ecoului.
- **Descriere :** Formele naturale, cum ar fi scoicile sau peșterile, reflectă undele sonore în mai multe direcții. Acest lucru reduce ecoul și previne concentrarea sunetului într-un singur punct.

4. Structură stratificată

- **Cuvinte cheie :** Densitate, suprafețe suprapuse, zone tampon.
- **Descriere :** Pădurile folosesc mai multe straturi de frunze și ramuri pentru a descompune și absorbi zgomotul. Complexitatea acestei structuri amortizează eficient și constant sunetul.

Sarcina 2: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini cu un element din natură, care poate contribui la design

Imaginea unui perete cu mușchi



Drepturi de autor

Imaginea 1 @ Generată cu AI

Imaginea 2 @ Greenmood

Sarcina 3: Transformați ideile inspirate din natură în strategii aplicabile designului creat de om. Reformulați principiul astfel încât să nu folosiți concepte din biologie și conectați-l la funcțiile, nevoile și contextul uman pentru a-i evidenția utilitatea practică.

Rezolvare:

- **Absorbție fonică** : Folosiți materiale moi și poroase, cum ar fi plută reciclată, cânepă sau panouri din mușchi, pentru a absorbi eficient zgomotul urban.
- **Difuzie**: Aplicarea unor suprafețe curbate sau neregulate pentru a împrăști sunetul în direcții multiple, reducând ecoul.
- **Materiale silențioase** : Suprafețe de design inspirate de penele de bufniță - stratificate și texturate pentru a reduce turbulențele și reflexia sunetului.
- **Design stratificat** : Încorporarea vegetației sau a straturilor modulare pentru a imita efectul de tamponare al coronamentului pădurilor.

Sarcina 4: Creați o diagramă sau un desen și/sau găsiți imagini ale designului soluției dumneavoastră.

Rezolvare:

Imaginea unui perete vertical acoperit cu mușchi



Fotografie a peretelui vegetal Florafelt Pockets din Cleveland, Ohio, realizată de arhitecta Marika Shiori-Clark pentru Northeast Ohio Regional Sewer District. (<https://www.plantsonwalls.com/blog/living-walls-absorb-noise-outperform-most-materials/>)

Pași Biomimicrie	Descriere
<p>Pasul 5 – Simulare</p>	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Simulare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicarea de principii biologice: Implementați strategiile și principiile biologice pe care le-ați abstractizat în designul dumneavoastră. Aceasta implică aplicarea directă a cunoștințelor dobândite din natură pentru a crea soluții inovatoare. ● Dezvoltarea de prototipuri: Dezvoltați prototipuri care încorporează principiile biomimicrie. Aceasta implică crearea de modele sau mostre care demonstrează modul în care strategiile din natură pot fi utilizate în aplicații practice. ● Integrare: Integrați designul inspirat de natură în produsul sau sistemul final, asigurându-vă că strategiile din natură sunt încorporate perfect și că designul îndeplinește toate criteriile și constrângerile necesare.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Utilizați exemplul practic din experiment (resursa 2) și notați constatările.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.</p> <p>Sarcina 3</p> <p>Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.</p> <p>Sarcina 4</p> <p>Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.</p>

RESURSE OFERITE DE PROFESORI ELEVILOR



[Resursă 1 – Investigați]

[Prezentare curs H5P]

Atunci când proiectați o soluție de reducere a zgomotului inspirată de sistemele naturale, luați în considerare următoarele caracteristici esențiale pentru a vă ghida ideile:

- **Absorbție pasivă a sunetului:** Pădurile și mediile acoperite de mușchi absorb în mod natural sunetul fără a fi nevoie de sisteme mecanice. Designul dumneavoastră ar trebui să urmărească reproducerea acestei abordări pasive folosind materiale sau structuri care captează sau amortizează undele sonore în mod natural.
- **Difuzia zgomotului prin formă:** Suprafețele curbate din natură, precum scoicile sau peșterile, împrăștie sunetul în diverse direcții. Încorporați forme similare în designul dvs. pentru a reduce ecourile și zgomotul concentrat în mediile urbane.
- **Optimizarea materialelor:** La fel ca penele sau scoarța de copac, materialele naturale echilibrează finețea și rezistența. Selectați materiale ușoare, durabile și poroase, care sunt eficiente în reducerea zgomotului, fiind în același timp ușor de instalat și întreținut.
- **Construcție sustenabilă:** Natura construiește eficient cu ceea ce este disponibil. Folosește materiale reciclate, biodegradabile sau pe bază de plante pentru a minimiza impactul asupra mediului pe tot parcursul ciclului de viață al produsului.



[Resursă 2 – Experiment de difuzie și absorbție a sunetului]

[Document]

Experiment de limitare a zgomotului inspirat din natură

Materiale

carton, material textil, burete, frunze de plantă (opțional), pahar de plastic și o sursă de sunet (cum ar fi un telefon sau un difuzor).

Instrucțiuni : Construiți panouri mici folosind materiale diferite. Plasați fiecare panou între o sursă de sunet și un decibelmetru sau un smartphone cu o aplicație de măsurare a sunetului.



Idei de investigație

1. Compararea materialelor

- Creați panouri folosind diverse materiale, cum ar fi burete, plută, pânză și plastic.
- Măsoară cum afectează fiecare nivelul sunetului din spatele său.
- Înregistrați care materiale absorb sau blochează cel mai mult sunet.

2. Variația formei

- Încercați să plasați suprafețe curbate în fața difuzorului.
- Observați cum forma redirecționează sau împrăștie sunetul.
- Testați atât setările interioare, cât și cele exterioare.

SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI



[Spațiu colaborativ]

[Luați notițe!]

Sarcina 1: Utilizați exemplul practic din experiment (resursa 2) și notați constatările.

Rezolvare:

Elevii își notează constatările pe foaia de înregistrare pusă la dispoziție.

Sarcina 2: Identificați cât mai multe idei posibil pentru proiectarea soluției de design.

Rezolvare:

Idei

- Pereți verzi verticali realizați din plante stratificate.
- Panouri curbate din lemn sau lut care difuzează sunetul.
- Panouri modulare fonoabsorbante din plută sau cânepă.
- Bariere fonice inspirate de structura penelor de bufniță.
- Panouri cu suprafețe poroase precum mușchi sau scoarță.
- Cortine acustice din materiale textile reciclate.

- Bănci sau adăposturi urbane care integrează suprafețe moi fonoabsorbante.
- Materiale naturale combinate cu forme sculptate pentru difuzia sunetului.

Sarcina 3: Organizați-vă ideile în categorii care includ caracteristici, context și constrângeri.

Rezolvare:

1. Absorbție pasivă a sunetului

- **Designul suprafeței:** Se pot utiliza materiale moi, texturate, cum ar fi panouri din mușchi sau compozite din plută.
- **Stratificarea materialelor:** Se pot integra mai multe straturi naturale pentru a capta și absorbi vibrațiile.
- **Amplasare:** Se pot poziționa elementele acolo unde sunetul este cea mai intens (de exemplu, pereți, lângă drumuri).

2. Difuzia zgomotului prin forma naturală

- **Formă:** Se pot utiliza forme curbate sau neregulate pentru a împrăști undele sonore.
- **Textura suprafeței:** Se pot imita suprafețe naturale precum scoarța sau penele pentru a perturba sunetul.
- **Structură:** Se pot combina carcuse dure cu interioare moi pentru a amortiza și a devia zgomotul.

3. Optimizarea materialelor

- **Compozite naturale:** Se pot utiliza materiale ușoare, dar dense, cum ar fi cânepa sau bambusul.
- **Durabilitate:** Se pot utiliza materiale pe bază de plante sau biodegradabile rezistente la intemperii.
- **Funcție dublă:** Se poate combina utilizarea acustică cu valoarea estetică sau de umbră.

4. Materiale sustenabile

- **Eco-aprovizionare:** Se poate utiliza lemn reciclat, plută, lână sau fibre naturale.
- **Producție cu impact redus:** Se poate opta pe metode de fabricație cu emisii minime.
- **Sfârșitul duratei de viață:** Se pot selecta materiale reutilizate sau compostate după utilizare.



Context

- **Medii urbane:** Soluția ar trebui să funcționeze în spații publice, parcuri, fațade de clădiri sau stații de transport.

Constrângeri

- **Spațiu și buget:** Soluțiile trebuie să se potrivească peisajelor urbane dense și să rămână accesibile pentru uzul public.


Sarcina 4: Selectați conceptul (ideea/ideile) de design care se potrivește cel mai bine soluției de design.

Rezolvare:

Se pot proiecta panouri verzi modulare folosind materiale reciclate și forme curbate care absorb și împrăștie zgomotul urban, inspirate de fluxul silențios al penelor de bufniță și de efectul de suprimare al zgomotului dat de păduri.

Inspirație rezultată din experiment

- **Material:** La fel cum hârtia moale amortizează vibrațiile, se pot utiliza straturi moi, pe bază de plante.
- **Formă:** Marginile curbate, ca în testul acustic, reduc ecoul și direcția sunetului.
- **Gândire ecologică:** Designurile simple, cu utilizare redusă a tehnologiei, arată cum materialele bazate pe natură pot rezolva probleme complexe.

Pași Biomimicrie	Descriere
Pasul 6 - Evaluare	<p>INFORMAȚII</p> <p>În contextul Biomimicriei, etapa de „<i>Evaluare</i>” implică următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea performanța: Evaluați performanța designului dumneavoastră creat prin Biomimicrie în raport cu criteriile și constrângerile definite anterior. Aceasta implică testarea designului pentru a vedea cât de bine îndeplinește impactul dorit și cerințele funcționale. • Compararea cu modele biologice: Comparați eficacitatea designului cu modelele din natură care l-au inspirat și stabiliți dacă designul aplică cu succes strategiile naturale și obține rezultate similare. • Colectarea de feedback: Colectați feedback de la utilizatori, părți interesate și experți pentru a înțelege cât de bine funcționează designul în condiții reale. Acest feedback este crucial pentru identificarea domeniilor de îmbunătățire. • Analizarea datelor: Analizați datele colectate în timpul testării și colectării feedback-ului pentru a identifica punctele forte și punctele slabe ale designului. Căutați modele și perspective care pot oferi informații pentru îmbunătățiri ulterioare. • Iterare și îmbunătățire: Pe baza evaluării, efectuați ajustările și îmbunătățirile necesare designului. Acest proces iterativ asigură că produsul final este optimizat pentru performanță și sustenabilitate.
	<p>SARCINI</p> <p>Sarcina 1</p> <p>Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.</p> <p>Sarcina 2</p> <p>Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.</p>
	<p>SARCINI DE LUCRU PENTRU ELEVI</p> <p> [Spațiu colaborativ]</p>



[Luați notițe!]

Sarcina 1: Evaluați conceptul de design în ceea ce privește alinierea sa cu criteriile și constrângerile identificate, precum și compatibilitatea sa cu sistemele din natură. Evaluați fezabilitatea modelului tehnic, cât și a modelului comercial.

Rezolvare:

Conceptele de design pentru bariera fonică urbană inspirată din natură se aliniază bine cu criteriile provocării, oferind reducere pasivă a sunetului, integrare vizuală în spațiile publice, utilizarea materialelor naturale și sustenabilitate ecologică.

Un astfel de design este compatibil cu sistemele Pământului prin reducerea poluării fonice fără consum de energie și prin încurajarea biodiversității. Modelele tehnice și de afaceri sunt fezabile, deși constrângerile legate de spațiul urban și creșterea gradului de conștientizare pot influența implementarea. Soluția răspunde nevoii tot mai mari de orașe sănătoase, sustenabile și locuibile.

Sarcina 2: Revizuiți și reluați pașii anteriori, dacă este necesar, pentru a genera o soluție viabilă.

Rezolvare:

Prin revizuirea și rafinarea fiecărui concept de design, bariera fonică poate îndeplini mai bine criteriile definite, asigurând o absorbție eficientă a sunetului, integrare naturală și valoare ecologică. Abordarea actualizată îmbunătățește fezabilitatea prin opțiuni modulare și utilizarea materialelor provenite din surse locale. Cu o adaptare adecvată la context și o concentrare clară asupra sustenabilității, soluția finală se poate poziționa ca o inovație practică și ecologică pentru controlul zgomotului în mediile urbane.