



**Radiet ilgtspējīgu pasauli!**

**Mācieties no dabas veidot cilvēkiem un planētai labvēlīgu nākotni!**

*Biomimikrijas dizaina pamati –*

*veids kā 21.gs skolēniem mācīt par dabu.*

Biomimikrija ir dizaina metode, ko izmanto dabas iedvesmotu ilgtspējīgu risinājumu radīšanai dažādās cilvēku dzīves jomās.

Tas ir jauns veids, kā jauniešiem uzlūkot dabu – kā gudrības avotu, no kura varam mācīties, lai veidotu labāku nākotni!

Sahāras sudraba skudra ir pielāgota dzīvošanai augstās temperatūrās, pateicoties tās ļoti atstarojošajam eksoskeletam, kas ļauj tai palikt vēsumā. Šī adaptācija varētu būt vērtīga mācība cilvēkiem

Sahāras sudraba skudra ir pielāgota dzīvošanai augstās temperatūrās, pateicoties tās ļoti atstarojošajam skeletam, kuru klāj īpašas formas matiņi, lai atstarotu gaismu un saglabātu vēsumu karstā klimatā.



Kur šādu parādību varētu izmantot cilvēks, savas dzīves kvalitātes uzlabošanai?

**Biomimikrijas profesionāļi ir apkopojuši desmit svarīgākās mācības no dabas, kas atrodamas lielākajā daļā dzīvās dabas uz Zemes.**

**Šīs mācības ir noderīgas biomimikrijas dizaina procesā.**

- Dabā izmanto brīvi pieejamu enerģiju tikai tik, cik nepieciešams.
- Dabā pārstrādā visus materiālus
- Daba ir noturīga pret traucējumiem
- Optimizē, nevis palielina
- Savstarpēja saistība un abpusēji ieguvumi
- Organismi balstās uz pieejamās informācijas
- Materiāli nekaitē videi un dzīvām būtnēm
- Izmanto resursus, kas pieejami vairumā, retos izmantojot taupīgi
- Daba ir lokāli pielāgota un reaģējoša
- Dabā funkcija nosaka formu

## Dabā izmanto brīvi pieejamu enerģiju

Enerģija organismiem ir vitāli svarīgs un dārgs resurss. Pārmērīgs enerģijas patēriņa risks ir nāve vai nespēja vairoties, tāpēc organismi to izmanto taupīgi un izmanto enerģiju, kas ir atjaunojama, atrodas tuvumā un kuras iegūšanai nav nepieciešams patērēt daudz enerģijas.



### **Kondors**

Kondori paļaujas uz augšupejošām siltām gaisa straumēm, lai paceltos spārnos un planētu.

Kondori ir lieli putni spārnu vēzēšana, lai pārvietotu lielo un smago ķermeni, patērētu milzīgu daudzumu enerģijas. Šādi viņi var slīdēt visu dienu, meklējot pārtiku.

Planēšanas laikā putni patērē tikpat daudz enerģijas, cik tad, ja tie vienkārši atpūstos ligzdā.

## Dabā pārstrādā materiālus

Dabā viena organisma atkritumi vai atmirušās daļas kļūst par pārtikas un materiālu avotu citiem organismiem. To, kas notiek dabā, pareizāk būtu saukt par – pārstrādi ar augstāku pievienoto vērtību.



### Koks

Dabā aprites cikls nav ātrs –koks nekļūs tūlīt atkal par jaunu koku. Tā vietā organismi koksni sadala ķīmiskās sastāvdaļās un tad šīs sastāvdaļas var izmantot vairāk organismu. Katrā no koka sadalīšanās fāzēm kāds organisms gūst no tā labumu –kādam tā ir mājvieta, citam –pārtikas krātuve vai barība.

## Daba ir noturīga pret traucējumiem

Būt elastīgam nozīmē spēju atgūties pēc traucējumiem vai būtiskām izmaiņām vidē, tādiem kā ugunsgrēks, plūdi, vētras. Daudzveidība, dublēšana, decentralizācija, pašatjaunošanāsveicina noturību un spēju saglabāt funkciju, par spīti traucējumiem.

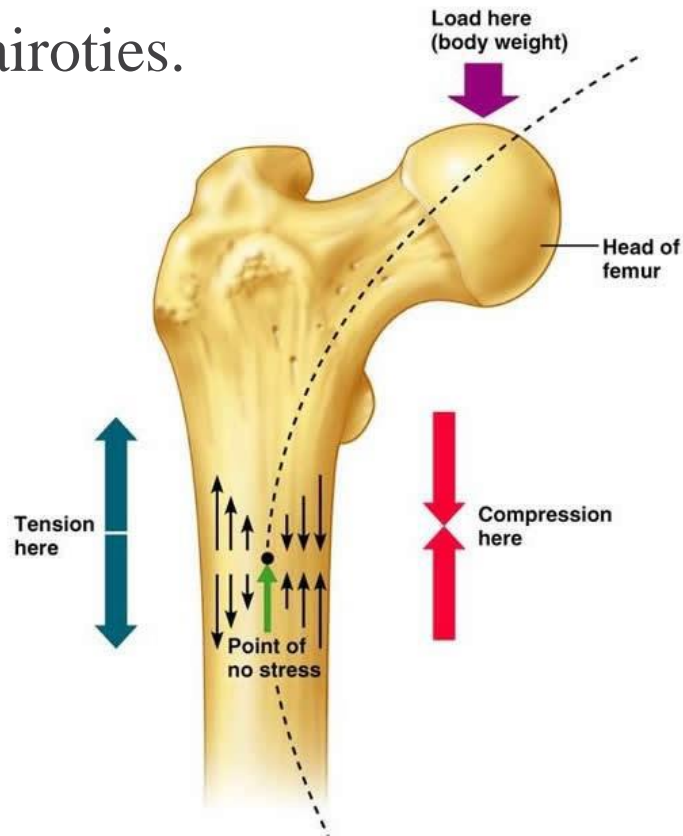


### Klinšukalnupriežu mežs

1988. gadā Jeloustonas Nacionālajam parkā plosījās lieli meža ugunsgrēki. Priežu meži varēja atjaunoties, jo priedēm ir divu veidu čiekuri: parastie čiekuri, kas atveras normālos apstākļos, un īpaši noslēgti čiekuri, kas ir aizvērti ar sveķiem un atveras tikai tad, ja tie ir pakļauti lielam karstumam.

## Optimizē, nevis palielina

Tā kā enerģija un materiāli ir tik vērtīgi, dabā svarīgs līdzsvars starp uzņemtajiem un iztērētajiem resursiem.. Tērējot enerģiju, piemēram, pārmērīgai augšanai, var rasties nepietiekamas enerģijas rezerves vai īpašības, kas kaitē organisma spējai izdzīvot un vairoties.



### Kauli

Kauli reaģē uz tiem radīto spriedzi, pievienojot materiālu (kalciju), kur nepieciešams vairāk, lai nodrošinātu izturību.

Lai gan smags kauls ir stiprāks, ķermeņa enerģijas patēriņš, pārvietojot papildu svaru, ir augstas. Tāpēc, ja kaulam dažās vietās nav nepieciešams spēks, tur kalcijs tiek samazināts.



## Savstarpēja saistība un abpusēji ieguvumi

Lai gan dabā ir daudz plēsonības, parazitisma un konkurences piemēru, dominē attiecības, kas ir uz sadarbību vērstas. Sadarbības attiecības var rasties starp diviem organismiem vai starp daudziem dažādiem organismiem.



### Amerikas riekstrozis

Amerikas riekstrozim ir ciešas savstarpējas attiecības ar Baltmizaspriedi. Labos čiekuru ražas gados putns savāc un noslēpj augsnē 3-5 reizes vairāk sēklu, nekā spēj apēst. Putns gūst labumu no barojošām sēklām, koks no tā, ka čiekuri tiek aprakti tieši vajadzīgajā dziļumā, lai sēklas uzdīgtu.

## Organismi izmanto pieejamo informāciju

Organismiem un ekosistēmām ir jāsaņem informācija no vides un jāspēj atbilstoši rīkoties, lai pielāgotos mainīgajiem apstākļiem. Šī informācijas sūtīšanas, saņemšanas un atbildes sistēma ir precīzi noregulēta miljoniem gadu ilgas evolūcijas gaitā, lai iegūtu informāciju un izdzīvotu.



### Dziedātājputni

Jaunajiem dziedātājputniem ir spilgtas krāsas mutes, tostarp spilgta krāsa ap knābja malu, kas pazūd, kad tie pieaug. Cālis plaši atver muti, lai parādītu krāsu, radot spilgtu mērķi un signalizējot vecākiem, ka tas ir izsalcis. To papildina troksnis. Izsalkušākais cālis atver muti visplašāk un rada vislielāko troksni -tas mudina vecākus pabarot to, kam tas visvairāk nepieciešams.

## Materiāli nekaitē videi un dzīvām būtnēm

Ķīmiskie procesi notiek organisma šūnās un to tuvumā. Tāpēc ir svarīgi izmantot vielas, savienojumus un procesus, kas nekaitē organismam. Kā šķīdinātājs tiek izmantots galvenokārt ūdens, un ķīmiskie elementi ir konfigurēti precīzās 3D struktūrās.



### Venēras «ziedu grozs»

Venēras ziedu grozs (*Euplectella aspergillum*) ir stikla sūklis, kas veido sarežģītu, skaistu stiklveida struktūru, izmantojot ūdeni kā šķīdinātāju. Sūkļa skelets sastāv no silīcija dioksīda, ko sūklis iegūst no jūras ūdens apkārtējās vides temperatūrā un spiedienā. Sūkļa stiklveida šķiedras labāk pārraida gaismu nekā rūpnieciskie optiskās šķiedras kabeļi, daļēji tāpēc, ka šķiedru sastāvā ir arī neliels daudzums nātrijs.

## Izmanto resursus, kas pieejami vairumā

Dabā materiāli ir pieejami bagātīgi un tie ir vietēji iegūti. Tiek izmantoti arī daži retāk sastopami minerāli, taču tie ir atrodami uz vietas un ir viegli pieejami..



### Makstene

Makstenes ir kukaiņi, kuru kāpuri dzīvo ūdenī. Kāpuri savāc vietējos materiālus, piemēram, mazus klinšu fragmentus, smiltis, gliemežvākus vai mazus zaru vai ūdensaugu gabaliņus, lai izveidotu aizsargapvalkus, ko kopā satur smalki pavedieni. Tā kā tajos tiek izmantoti vietējie materiāli, kāpuru ķermeņi saplūst ar apkārtni, nodrošinot aizsardzību no plēsējiem.

## Daba ir lokāli pielāgota un reaģējoša

Izdzīvošanas iespējas palielinās, ja organismi pazīst vietējos apstākļus un pārzina pieejamos resursus. Organismi noteiktā vietā attīstījās, tieši reaģējot uz vietējiem vides apstākļiem. Daži no šiem apstākļiem cikliski mainās, piemēram, plūdmaiņas, diena un nakts, gadalaiki un ikgadēji plūdi vai ugunsgrēki.

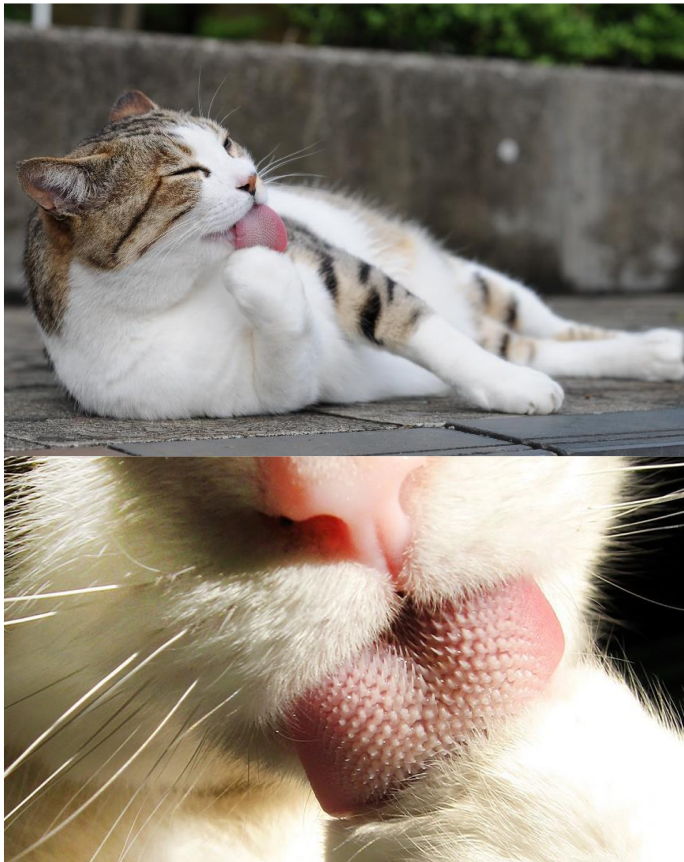


### Termīti

Termītiem ir nepieciešama pastāvīga svaiga skābekļa piegāde, tāpat kā mums. Ja termītiem un to simbiotiskajām sēnēm ligzdās nav atbilstošas ventilācijas, tie nosmaks. Tāpēc pūžņi, kuru izmēri ir 2–3 metri virs zemes, darbojas kā ventilācijas sistēma. Pūžņa redzamā daļa sastāv no centrālā skursteņa un tuneļu un gaisa vadu tīkla, sienas veidotas no porainas augsnes. Porainība ir svarīga, jo lielāko daļu ventilācijas sistēmas virza vējš.

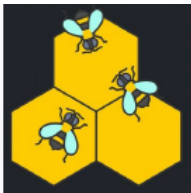
## Dabā funkcija nosaka formu

Lai izpildītu funkcionālās prasības, daba drīzāk izmanto formu, nekā pievienot papildus materiālu vai enerģiju. Citiem vārdiem sakot -forma seko funkcijai. Tas ļauj organismam vai ekosistēmai paveikt vajadzīgo funkciju, izmantojot minimālu enerģijas un resursu daudzumu.



### Kaķa mēle

Kaķa mēlē ir mazi izcīlnīši, ko sauc par papilām, kas kaķim atvieglo gaļas izņemšanu no maza medījuma kauliem un audiem. Mēle tiek izmantota arī efektīvai sevis kopšanai, kas patiesībā ir izdzīvošanas prasme. Pēc tam, kad kaķis ir aprijis savu medījumu, tas sevi kopj, lai noņemtu visus nogalināšanas pierādījumus un smarža nepievilinātu lielākus plēsējus.



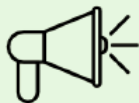
DABAS UZŅĒMĒJI

# Biomimikrijas dizaina process

## DEFINĒ

### Izaicinājums

Kādu nākotni vēlaties sasniegt?



1

2



### Izvēlies tēmu

Kādu izaicinājumu vēlaties atrisināt?



### Precizē

Precizējiet situāciju un izskaidrojiet nodomu.

3

4

5



### Noskaidro funkcijas

Kādas funkcijas jūsu inovācijai jāveic, lai atrisinātu izaicinājumu?

### Pajautā

Pārvērtiet funkcijas jautājumos, uz kuriem var meklēt atbildes dabā!



## IZZINI

### Vispārini

Formulējiet dizaina principus!



6

7

### Atklāj

Izziniet funkcijas un stratēģijas dabā!



## RADI

### Izvērtē un uzlabo

Izvērtējiet, vai risinājums ir saskaņā ar dabu un uzlabojiet to!

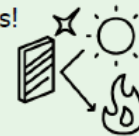


8

9

### Iztēlojies un atdarini

Radiet dizainu, iekļaujot dabā atrastos dizaina principus!



## IEVIES

### Prezentē

Izveidojiet prezentācijas video un kļūstiet par **dabas uzņēmējiem!**

10

