



# OBALY

Ako nám môže príroda pomôcť skonštruovať udržateľnejšie obaly?



Erasmus+



## VEK

12–17



## TRVANIE

### • Príprava:

30 min.

### • Aktivita:

95 min. / 2 vyučovacie hodiny



## PREDMETY

- Biológia
- Technická príprava



## KLÚČOVÉ SLOVÁ

obaly, biológia, ochrana, komunikácia, nové konštrukčné riešenia

## ZHRNUTIE

Rovnako ako naše jedlo a veľa iných produktov, je každý organizmus zabalený: naša koža, pancier kraba, šupka banánu, schránka ustrice, kôra kokosu, ananás chrániaci semená, a aj každá bunka v našom tele má svoj vlastný obal. Ako nám môžu nápady z prírody pomôcť vytvoriť riešenia našich problémov s obalmi?

## PRÍRODNÉ PRINCÍPY



- Príroda prispôsobuje formu funkcií.
- Príroda všetko recykluje
- Príroda sa spolieha na rozmanitosť.
- Príroda vyžaduje miestne odborné znalosti.

## ŠTUDIJNÉ CIELE

Na konci tohto modulu sa študenti naučili:

- Ako z rôznych typov obalových materiálov vydedukovať ich funkcie.
- Ako hľadať tieto funkcie v prírode.
- Ako príroda zabezpečuje funkcie: ochranu vecí pred poškodením, udržiavanie vecí vo vzduchotesnom a vodotesnom prostredí, komunikáciu, atď.
- Ako aplikovať princípy z prírody na prepracovanie obalových materiálov.

## ŠTUDIJNÉ VÝSLEDKY

Na konci tohto modulu vedia študenti:

- Definovať aspoň tri rôzne funkcie pre každý typ obalového materiálu, ktorý im bol predstavený .
- Nájsť aspoň päť rôznych prírodných modelov, ktoré poskytujú zaujímavé funkcie vďaka svojmu dizajnu.
- Načrtnúť nový dizajn obalového materiálu, v ktorom bude začlenený aspoň jeden z prírodných princíпов.

## KOMPETENCIE BIO VZDELÁVANIA

- Študenti sú schopní zhrnúť princípy udržateľnosti na príklade fungovania prírodného sveta.
- Študenti sú schopní v prírode identifikovať funkčný dizajn, rozvinúť väčšie povedomie a uznanie jedinečnej kvality prírodného dizajnu, a oceniť fungovanie prírody ako elegantného a hlboko prepojeného systému.
- Študenti sú schopní používať analógie za účelom inovácie, pričom ako inšpiráciu pre riešenie dizajnových výziev používajú biologické modely.
- Študenti sú schopní pracovať v skupinách.
- Študenti sú viac motivovaní učiť sa o STEAM a spoznávajú, že STEAM môže mať široké využitie.

## SÚHRN AKTIVÍT

	Názov aktivity	Krátky popis	Metóda	Trvanie	Lokalita/ Obdobie
1	Môžeme baliť rozumnejšie?	Študenti sa zoznámia s rôznymi obalmi a zamyslia sa nad ich funkciami	• analýza	15	vnútri
2	Ako by sa spýtala príroda?	Študenti formulujú otázky z hľadiska prírody	• syntéza	20	vnútri
3	Dokonalejšie vzory	Študenti hľadajú informácie v prírode	• zisťovanie informácií	30	vnútri/vonku
4	Uplatnenie prírody v konštrukčnom riešení	Študenti vysvetlia, ako nám môže príroda pomôcť prehodnotiť konštrukčné riešenia obalov	• konštrukčná aktivita	20	vnútri

## PODKLADY PRE UČITEĽOV

Každý deň sú balené nákladné autá s výrobkami po celom svete a balené výrobky sa vyrábajú, nakupujú a predávajú za miliardy dolárov. Balenia udržiavajú naše produkty bezpečné, čisté a neporušené. Mnohé z týchto balení však časom vedú k odpadu a znečisteniu. Neexistuje lepší spôsob ako baliť produkty a služby, ktoré denne používame?

Keď sa pozrieme na prírodu, vidíme náznaky, že odpoveď je áno.

Rovnako ako naše jedlo a veľa iných produktov, je každý organizmus zabalený: naša koža, pancier kraba, šupka banánu, schránka ustrice, kôra kokosu, ananás chrániaci semená, a aj každá bunka v našom tele má svoj vlastný obal. Ako nám môžu nápady z prírody pomôcť vytvoriť riešenia našich problémov s obalmi?

Čo nás učia zložené krídla lietajúceho hmyzu o odolných, avšak pružných materiáloch? Ako príroda vytvára priedušné puzdrá? Aké nápady z prírody by nám mohli pomôcť navrhnuť ochranný obal, ktorý po odstránení produktu slúži na ďalšie použitie? Neustála premena a preprava tovarov se netýka len ľudí, ale aj všetkého ostatného v prírode. Tieto otázky vám pomôžu začať.

## POPIS AKTIVÍT


**MIESTO**

Vo vnútri

**1 | MÔŽEME BALIŤ ROZUMNEJŠIE?**

» OTÁZKA


**POMÔČKY  
A MATERIÁLY**

- Najmenej dva rôzne obaly do každej skupiny
  - Pracovný list pre študentov W1.1, W1.2
  - Perá


**PRÍPRAVA**

Pripravte stoly v triede na prácu v skupinách. Každá skupina bude mať 3-4 členov.

Ak niečo zabalíme, účelom nie je samotné zabalenie produktu. V skutočnosti chceme vytvoriť iné funkcie a obal použiť iba ako prostriedok. Len si predstavte fľašu na vodu. Je účelom zabalenie vody? Nie. Chceme zabezpečiť, aby voda držala tvar a aby neodtiekla, alebo aby sme ju mohli prepravovať.

Banán je dobrým príkladom predmetu v prírode, ktorý je zabalený. Banánová šupka dáva svojmu okoliu signály. Keď je šupka zelená, ešte nie je zrelý na konzumáciu. Keď šupka zhnedne, banán je už takisto nevhodný na konzumáciu. Preto môže byť komunikácia signálmi funkciou obalu.



Vysvetlite svojim študentom, že existuje veľa príkladov obalov vyrobených ľuďmi. Nie každý dizajn je ideálny, či už sa jedná o funkčnosť alebo ako je obal recyklovateľný. V pracovnom liste W1.1 nájdete niekoľko príkladov.

Študenti si buď obaly prinesú z domu, alebo im nejaké dáme sami. V tejto aktivite študenti porovnávajú svoj obal s príkladmi od dvoch až troch spolužiakov. Navzájom si kladú nasledujúce otázky

- Aké má tento obal funkcie?
- Ktoré aspekty obalu by ste radi vylepšili?

V rámci svojej skupiny plnia študenti zadanie z pracovného listu W1.2 podľa príkladu pre všetky druhy obalov, ktoré v skupine majú.

## POPIS AKTIVÍT


**MIESTO**

Vo vnútri

**2 | AKO BY SA SPÝTALA PRÍRODA?**

 » VYTVOR 

**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

Pracovný list W.2.1


**PRÍPRAVA**

Pripravte stoly v triede na prácu v skupinách. Každá skupina bude mať 3-4 členov.

Všetky obaly, ktoré produkujeme, musia spĺňať veľa požiadaviek: musia byť znovu uzatvárateľné, vzducho- alebo vodotesné, nemôžu sa roztrhať, mali by sa ľahko otvárať, musia byť odolné, musí sa na ne dať napísať zloženie (informácie o produkte), mali by byť schopné meniť veľkosť, atď. Môžete so študentmi diskutovať a zistiť, či vedia prísť s ďalšími požiadavkami.

V tejto úlohe budú študenti pracovať na redizajnovaní obalov. Môže to byť redizajnovanie jedného z obalov, ktoré dnes videli alebo môžu navrhnúť úplne nový obal. Ústredná otázka, ktorú si dnes položia, je:

***“Ako by príroda vytvorila (vodotesné, znovuuzatvárateľné, alebo iné funkcie:...) obaly?”***

V tejto výzve si študenti vyberú jednu alebo viac funkcií obalu a hľadajú v prírode organizmus, ktorý je majstrom vo vykonávaní tejto funkcie. S cieľom nájsť správne prírodné modely je dôležité, aby ich hľadali správnym spôsobom. Pomáha vytvoriť si “biologickú” otázku. To znamená, že sa pýtajú: “Ako príroda robí...?”

Položiť otázku biologicky, z hľadiska živej prírody, znamená preložiť ju do slov či viet, ktoré sú dostatočne všeobecné, aby sa dalo premýšľať o biologických analógiách. Ak sa napríklad spýtame, „ako by príroda napísala počítačový program“, pravdepodobne nás nič nenapadne, pretože príroda jednoducho počítače neprogramuje. Keď však otázku pozmeníme na – „ako príroda rieši problémy pomocou postupnosti jednoznačných krokov?“, potom máme možnosť začať hľadať vzory počítačového programu v živej prírode.

Na začiatku si študenti vyberú určitý obal a vyplnia o ňom pracovný list [W2.1](#).

## POPIS AKTIVÍT


**MIESTO**

Vo vnútri/vonku

**3 | DOKONALEJŠIE VZORY**

» OBJAV


**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

- Prístup k internetu
- Knihy o živej prírode
- Pracovné listy W3.1, W3.2

V ďalšej časti modulu pátrajú študenti v prírode po funkciách, ktoré určili na základe otázok sformulovaných v aktivite 2. Na uľahčenie práce uvádzame niekoľko príkladov. Z týchto prírodných vzorov môžeme čerpať inšpiráciu, pomôžu nám objasniť, ako sa dajú v prírode hľadať určité funkcie. Príklady nájdete v pracovnom liste [W3.1](#).

Študenti objavujú rôzne prírodné vzory. Môžu na to použiť rôzne zdroje informácií: príroda, internet, knihy ale aj svoje vedomosti. Vypĺňajú [W3.2](#) alebo si robia poznámky na papier. Dobrým východiskom je webová stránka Ask Nature ([www.asknature.org](http://www.asknature.org)), ale veľmi dôležité je aj vyjsť von a preskúmať prírodu priamo.


**PRÍPRAVA**

Usporiadanie miesta

Vnútri aj vonku: pripravíme stoly na skupinovú prácu. Na túto časť modulu môžeme tiež vyraziť von. Bude stačiť akékoľvek miesto s výskytom nejakých organizmov – školská záhrada, park, zoologická záhrada, atď.

**Zvláštna vlastnosť alebo charakteristika**

» OTÁZKA

Vďaka akej špeciálnej charakteristike je tento organizmus majstrom v plnení danej funkcie? Môže to byť vidieť aj na prvý pohľad (zelené rastliny pohlcujú svetlo, slony majú veľké uši).


**MIESTO**

Vo vnútri

**4 | UPLATNENIE PRÍRODY V KONŠTRUKČNOM RIEŠENÍ**

» VYTVOR


**POMÔCKY  
A MATERIÁLY**

Pracovný list W4.1

V rámci záverečnej aktivity pracujú študenti na svojom vlastnom konštrukčnom riešení obalu. Vyberú si funkcie, na ktoré sa chcú v riešení zamerať a (v skupine) určia, ktorými prírodnými vzormi sa môžu najlepšie inšpirovať. Mechanizmus tohto prírodného vzoru popíšu pomocou [W4.1](#); ako tento organizmus zabezpečuje plnenie danej funkcie? Potom si zapíšu, ako plánujú tento mechanizmus uplatniť vo svojom konštrukčnom riešení.


**PRÍPRAVA**

Pripravte triedu na prácu v skupinách.


**ZDROJE**

 Ask Nature website:  
[www.asknature.org](http://www.asknature.org)

## W1.1 MÔŽEME BALIŤ ROZUMNEJŠIE?

### Rôzne typy obalov



#### Prírodný obal

Banán je dobrým príkladom predmetu v prírode, ktorý je zabalený. Banánová šupka dáva svojmu okoliu signály. Keď je šupka zelená, ešte nie je zrelý na konzumáciu. Keď šupka zhnedne, banán je už takisto nevhodný na konzumáciu. Preto môže byť komunikácia signálmi funkciou obalu.



#### Mandarínky v plaste

Tento príklad presne ukazuje, o čo tu ide: nie je potrebné baliť všetky produkty do plastu; príroda má pre to často riešenia! V tomto prípade sú mandarínky najprv olúpané a potom znovu zabalené, ale do plastu. Obal je v tomto prípade úplne nepotrebný.



#### Slúchadlá k vášmu telefónu

So svojim telefónom často dostanete slúchadlá na počúvanie hudby. Všetky rôzne časti, ktoré sa dodávajú s telefónom, sú často osobitne zabalené v plaste. Z tohoto dôvodu produkujeme viac plastového odpadu, ako je potrebné.



#### Obaly od pizze

Obaly od pizze – a veľa ďalších nádob na jedlo so sebou – sú vyrábané z recyklovateľných materiálov, ale keď sa syr alebo iné zvyšky jedla nalepia na lepenku, už nie sú recyklovateľné. Problém je v tom, že olej sa nedá oddeliť od obalu, a tak sa krabica nedá odovzdať ďalej recyklačným spoločnostiam.



#### Kávové kelímky

Aj keď sa väčšinou skladajú z papiera, kávové kelímky na jedno použitie sú potiahnuté plastom, ktorý je pevne spojený s papierom, aby boli kelímky vodosťné, a vďaka tomu mohli obsahovať tekutinu. Problém s recykláciou navyše zvyšuje skutočnosť, že sú kontaminované tekutinami. To znamená, že tieto kelímky sa nemôžu recyklovať v štandardných recyklačných závodoch, ale iba v špeciálnych zariadeniach. Realita je taká, že iba menej ako 1% kávových kelímok na jedno použitie je niekedy zrecyklované.







## W3.1 DOKONALEJŠIE VZORY

### Príklady



#### MUCHOLAPKA

Mucholapka je mäsožravá rastlina, ktorá sa zatvára, aby chytila svoju korisť. Rastlina to robí, keď sa korisť dotkne chĺpkov na vnútornej strane pasce. Takže sa zatvorí len vtedy, keď je niečo v jej pasci. Je dôležité, koľkých chĺpkov sa dotkne, ale aj ako dlho trvá moment kontaktu.

➔ **Funkcia: otváranie a zatváranie, keď je to potrebné**



#### KOKOSY

Kokosová palma šíri svoje semená v tvrdej škrupine, ktorá obsahuje všetko potrebné na dlhú cestu. Vnútri je zásoba živín, takzvané mäso, a takmer dva litre vody. Na povrchu je orech vybavený vláknami, ktoré umožňujú semenám plávať na vodnej hladine.

➔ **Funkcia: udržuje obsah obalu čerstvý**



#### GAŠTANOVÉ ORECHY

Gaštanové orechy sú v obale, ktorý ich chráni pred inými organizmami. Kvôli pichľavým ostňom na vonkajšej strane púzdra sú menej atraktívne pre zvieratá, ktoré by inak gaštany zjedli skôr ako budú zrelé.

➔ **Funkcia: ochrana**



#### BOBULE

Existujú rôzne druhy bobúľ, ktoré majú na povrchu rôzne farby. Touto farbou vysielajú signály iným organizmom. Farby hovoria o chuti, toxicite a dozrievaní bobúľ.

➔ **Funkcia: komunikácia**



#### MOZGOVÁ TEKUTINA

Okolo ľudského mozgu nájdete vrstvu tekutiny. Táto tekutina zabraňuje poškodeniu mozgu, ak si napríklad narazíme hlavu, pretože má absorpčný efekt.

➔ **Funkcia: ochrana**



#### KORYTNAČKA

Korytnačka si chráni svoje telo tým, že nosí veľký pancier. Pancier chráni dôležité orgány v brušnej dutine pred vonkajšími vplyvmi.

➔ **Funkcia: ochrana**

## W3.2 DOKONALEJŠIE VZORY

### Úlohy



Skúste sami pátrať po prírodných inšpiráciách. Využite knihy, internet i svoje vlastné znalosti.

### Jedinečná vlastnosť alebo charakteristika



Aká je jedinečná vlastnosť, vďaka ktorej je tento organizmus majstrom vo vykonávaní tejto funkcie?  
Môže to byť niečo očividné (zelené rastliny dokážu absorbovať svetlo, slony majú veľké uši).

## W4.1 UPLATNENIE PRÍRODY V KONŠTRUKČNOM RIEŠENÍ



V tejto záverečnej úlohe budete pracovať na vašom vlastnom návrhu. Vyberte si vlastnosti, na ktoré sa chcete zamerať vo svojom návrhu a určite (so svojou skupinou), ktoré prírodné modely slúžia ako najlepšia inšpirácia. V tabuľke nižšie napíšte, aký je mechanizmus tohto prírodného modelu - ako tento organizmus zabezpečuje plnenie tejto funkcie. Potom napíšte, ako by ste chceli tento mechanizmus použiť vo svojom konštrukčnom riešení.

Funkcia	Prírodný model	Mechanizmus	Aplikácia
<i>OCHRANA</i>	<i>Pichľavý gaštan</i>	<i>Ostré hroty chránia semená pred poškodením</i>	<i>Špeciálne úpravy na vonkajšej strane obalu kvôli ochrane</i>