



PRINCÍP 7: PRÍRODA SI VYŽADUJE MIESTNE ODBORNÉ ZNALOSTI

Ako sa môže príroda prispôbiť rôznym okolnostiam?



Erasmus+



VEK

12–16



TRVANIE

- príprava:

cca 20 min.

- aktivita:

cca 45 min. / 1 vyučovací hodina



PREDMETY

- Prírodovedné predmety – *Biológia, Fyzika*
- Dizajn, Strojárstvo a Technická príprava
- Umenie



KLÚČOVÉ SLOVÁ

Princípy biomimikry; funkcia; diverzita; lokalita

ZHRNUTIE

Organizmy sa potrebujú adaptovať na rôzne okolnosti: lokálne prostredie, počasie, pôdu, dostupnú potravu, atď. Príroda používa lokálne materiály aj na stavbu. V tomto module žiaci vyskúšajú, ako sa zobáky vtákov adaptujú na miestne podmienky a dostupnú potravu.

PRÍRODNÉ PRINCÍPY



7 – Príroda vyžaduje miestne odborné znalosti

ŠTUDIJNÉ CIELE

- Študenti porozumejú, že organizmy sa počas dlhého času adaptovali na lokalitu, kde žijú.
- Študenti porozumejú, že príroda používa len miestne dostupné materiály.
- Študenti porozumejú, že príroda je špecifická v kontexte; to, čo funguje na jednom mieste, nemusí fungovať na inom.
- Študenti porozumejú, že tvar vtáčieho zobáku má svoje príčiny.

ŠTUDIJNÉ VÝSLEDKY

- Študenti vyskúšajú rôzne druhy klieští na vybratie rôznych druhov objektov.
- Študenti si vyskúšajú pomalé prispôbenie.
- Študenti premýšľajú o lokalite a adaptácií.

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 identifikovať dôležité potreby a príležitosti, ktoré môžu byť riešené prostredníctvom dizajnových inovácií produktov, procesov a systémov.
- 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	Úvod	Prezentácia 8. slidu 9_princípov.ppt	• učiteľova prezentácia, diskusia	10	vnútri
2	Zobáková hra	Vyberanie rozličných objektov s rôznymi druhmi klieští	• praktická aktivita	25	vnútri
3	Trojuholníky (rozšírenie)	Študenti aplikujú princípy samoorganizácie systému	• hra	15	vnútri/vonku
4	Záver	Diskusia po skončení aktivity	• diskusia	10	vnútri/vonku

Poznámka: Môžete si vybrať jednu z aktivít 2. alebo 2.a. Ak máte čas, môžete sa zahrať obe.

PREHĽAD MODULU

PODKLADY PRE UČITEĽOV

Vid' Aktivita 1 - Úvod.

Prepojenia nájdete v module [Biomimikry - 9 princípov](#).

DETAILY AKTIVÍT



MIESTO
Vo vnútri

1 | ÚVOD

» OTÁZKA



**POMÔCKY
A MATERIÁLY**

- projektor
- počítač
- 9_principov.ppt, 8. slide

Odprezentujte 8. slide o Princípe7 z prezentácie [9_principov.ppt](#).

Príroda nachádza lokálne riešenia. Vysporadúva sa s problémami prostredníctvom zdrojov, ktoré sú dostupné v okolí. Určité druhy prosperujú v špecifických podmienkach; dôležité sú miestne a regionálne vzorce počasia, ako aj pôda, kvalita vzduchu a teplota vody. Vzájomné vzťahy sa utvárajú v rámci lokality a používajú sa miestne zdroje.



PRÍPRAVA

Prípravte triedu na prezentáciu a diskusiu. Ukážte skupine prezentáciu o Princípe 1: [9_principov.ppt](#), slide 8. Prečítajte vysvetlenie slidu uvedené vyššie v podkladoch pre učiteľov.

Vysvetlenie k 8. Slidu , prezentácia [9_principov.ppt](#):

Klimatická adaptácia - Klimatická adaptácia popisuje prispôsobenie organizmu, ktoré sa spúšťa v dôsledku vzorov variácií abiotických faktorov, určujúcich špecifické podnebie. Ročné priemery, sezónne výkyvy a denné vzorce abiotických faktorov tvoria vlastnosti podnebia, na ktoré sa môžu organizmy adaptovať.



ZDROJE

Benyus, J. M. (2002): Biomimicry – *Innovation inspired by nature*. HarperCollins Publisher, New York, U.S.A.

Lesné spoločenstvá podľa podnebia v Maďarsku – vo Veľkej maďarskej nížine sú to javory tatárske (do výšky 250 m; v strednom horskom pásme duby cerové (do 250-400 m), hraby a duby (400-600 m), buky (600-1000 m), borovicové lesy (nad 800 m, v Maďarsku len na krajnom západe).

Extrazonálna adaptácia - Kvôli miestnym podnebným podmienkam sa niektoré druhy objavujú z vonkajšej strany ich obvyklých biotopov. Buk sa napríklad objavuje na severných svahoch a studených dolinách kvôli mikro- a mezoklimatickým vlastnostiam, ktoré tam prevládajú; 2. Trpasličí dub (*Quercus pubescens*) typický pre balkánske krajiny rastie v Maďarsku na južných svahoch v strednom horskom pásme. Oba javy sa dajú pozorovať napríklad na hore Sv. Michaela (pohorie Börzsöny, 484 m, Maďarsko), kde rastú na južnom svahu duby trpasličie a na severnom svahu buky.

Intrazonálna adaptácia - V rámci typov zonálnej vegetácie existujú intrazonálne biotopy, ktoré súvisia s kolísaním podmienok v prostredí. Ich mikroklima sa odchyľuje od všeobecnej makroklimy v tejto zóne. Ich utváranie obvykle určuje prívod vody, podložie a reliéf/terén:

- prívod vody – lesy s hájmi, močiare, jelšové háje pri potokoch, slaniská
- podložie – pieskové lesy, duby plstnaté, skalnaté trávnaté porasty
- reliéf/terén – suťové lesy

DETAILY AKTIVÍT

Príklady (obrázky v prezentácii)

- suťové svahové lesy – na strmých a skalnatých svahoch úbočí je hlavným druhom jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*) a lipa malolistá (*Tilia cordata*), ktoré spevňujú pôdu.
- otvorené skalnaté trávne porasty – trávy odolné voči suchu, sukulenty, skalnice a rozchodníky (*Sempervivum*, *Sedum*)
- druhy skalníc (*Sempervivum*) – rastú na slnečných skalách a kamenistých miestach v horách. Je to možné vďaka tomu, že sú schopné zadržiavať vodu v hrubých listoch.
- arktické líšky (*Alopex lagopus*) – ich domovinou je oblasť arktickej tundry. Výborne sa prispôbili na život v chladných podmienkach. Majú hustú, hrejivú srst, ktorá slúži aj ako kamufláž. Oblý tvar tela minimalizuje úniky telesného tepla.
- líšky fenek (*Vulpis zerda*) – žijú v púšťach Severnej Afriky a v arabských krajinách. Majú nezvyčajne veľké uši, ktoré pomáhajú odvádzať teplo. Aj ich srst a obličky sa prispôbili púštnemu prostrediu s vysokými teplotami a minimom vody.
- vtáky šabliarky modronohé (*Recurvirostra avosetta*) – majú dlhé modrasté nohy, ktorými šliapu plytké slané vody. Dlhý, dohora zahnutý zobák im pomáha v špeciálnej technike kŕmenia nazwanej "kosenie". Hýbu ním vo vode zo strany na stranu a tento pohyb im umožňuje loviť v plytkej vode pavúky a hmyz.

Druhy rastlín môžu byť rozdelené podľa ekologických ukazovateľov:

- Stupeň T – ukazuje teplotné nároky druhov (univerzálne tolerantné druhy, tundra, tajga, ihličnatý a listnatý les, sub-stredomorský listnatý les, stredomorský listnatý les, atlantický stálozelený les) – namiesto druhov so širokou toleranciou existujú v rámci vlastnej klimateckej oblasti
- Stupeň W – vyjadruje nároky druhov na vodu, a miesto, kde sa obvykle rastlina vyskytuje (extrémne suché – svieže - vodné) – sukulent rastú na suchých miestach, majú hrubé listy so zásobným tkanivom ; tkanivo vodných rastlín sa prispôbilo ich prostrediu
- Stupeň R – ukazuje nároky druhov na pH, znamená kyslomilný/vápenatý druh pôdy (druhy so širokou toleranciou, kyslé-neutrálne-vápenaté) – napr. kyslé pôdy majú rady huby, rašeliny, ihličnaté stromy; rastliny v otvorených skalnatých trávnych porastoch uprednostňujú vápenatú pôdu
- Stupeň N – vyjadruje nároky druhov na dusík (chudobné na N, bohaté na N, neutrálne druhy) – napr. prhľava a baza uprednostňujú pôdu bohatú na dusík
- Stupeň Z – ukazuje toleranciu druhov na degeneráciu (netolerantné, dobrá tolerancia, degradabilné)

DETAILY AKTIVÍT



MIESTO

Vo vnútri

2 | ZOBÁKOVÁ HRA

» OBJAV 



**POMÔCKY
A MATERIÁLY,
ZDROJE**

- Rôzne typy klieští: napr. kliešte na toasty/drevené potravinové kliešte, jedálenské kliešte, laboratórna pinzeta, kliešte na cukor, odstraňovač svoriek, čínske paličky
- Rôzne druhy semien od malých až po veľké (napr. ryža, sezam, fazuľa, orechy, arašidy, šiška)
 - štyri podnosy
- Pracovný list: W2.1.

Zobáky vtákov sú prispôsobené na typ potravy, ktorou sa živia. Tvar, veľkosť a pevnosť zobáka určujú, čo je možné zbierať. V tejto aktivite študenti pozorujú súvis medzi kliešťami a semenkami, ktoré sú schopné uchopiť. Ktoré sa dajú jedným typom klieští zbierať ľahko, a ktoré ťažšie?

Vytvorte štyri skupinky študentov a každej dajte tabuľku z pracovného listu W2.1. Každá skupina začne pri jednom stole. Každých 5 minút sa skupiny vymenia a idú k ďalšiemu stolu. Pri každom stole študenti značia náročnosť danej úlohy – použijú znak + , ak sa dajú semená pozbierať ľahko, a znak -, ak je to ťažšie (keď to ide naozaj ľahko, môžu použiť aj ++ alebo dokonca +++.)

Keď každá skupina vyplní tabuľku, diskutujte. Aký druh semien išlo uchopiť ľahšie/s ťažkosťami a s ktorými kliešťami? Prečo?



PRÍPRAVA

Vnútorne aktivity

Štyri stoly, dvoje kliešte na každom stole (spolu osem rôznych klieští), rozličné druhy semien uložené na podnosoch na stoloch, (na každom podnose podobné množstvo).

Do tabuľky v pracovnom liste W2.1. vpíšte druhy použitých klieští a semien, a do každej skupiny dajte jednu kópiu tabuľky.

DETAILY AKTIVÍT



MIESTO
Vo vnútri/vonku

3 | TROJUHOLNÍKY (POMÔCKY A MATERIÁLY, ZDROJE)

» OBJAV 



PRÍPRAVA

Vonku alebo vnútri:
veľký otvorený priestor,
napr. školský dvor alebo
telocvičňa



ZDROJE

Sweenex, L. B.; Meadows, D.,
Mehers, G. M. (2011):
*The System Thinking Playbook
for Climate Change*. Deutsche
Gesellschaft für Internatio-
nale Zusammenarbeit GmbH,
Eschborn, Germany
p. 123–128.

Mnoho organizmov dosahuje zložité ciele pomocou prekvapivo jednoduchých prostriedkov. Kolónia mravcov vie napríklad nájsť potravu viac menej bezcieľným chodením. Počas pohybu za sebou zanechávajú chemickú stopu (feromóny). Keď mravec nájde potravu, nasleduje cestu späť do mraveniska podľa feromónovej stopy. Táto cestička je potom silnejšia ako ostatné, pretože na nu bola uložená chemická stopa dvakrát. Mravce majú jednoduché pravidlo – ak narazíš na feromónovú cestu, ktorá je silnejšia ako tvoja – nasleduj ju. Ostatné mravce teda nakoniec tiež objavia cestu k potrave.

Aktivita:

Každý študent si vyberie (tajne, sám pre seba) dvoch ďalších ľudí zo skupiny. Vysvetlite, že keď povie "chod", každý študent sformuje trojuholník s dvoma vybranými osobami, aby boli od seba rovnako vzdialení (rovnostranný trojuholník). Trojuholník môže mať akúkoľvek veľkosť, ale podmienkou je rovnaká vzdialenosť od oboch vybraných študentov.

Po vytvorení trojuholníka sa prestanete hýbať. Potom povie "chod" a rozvíjate hru ďalej. Skupina študentov sa bude ticho pohybovať a sledovať svoje vybrané osoby, s ktorými sa rozhodla vytvoriť trojuholník, popri snahe vytvoriť stabilnú formáciu a zastaviť pohyb. Každý študent si pravdepodobne vybral na vytvorenie trojuholníka iných študentov, takže vidíte, že stabilné usporiadanie nie je ľahké.

Zábavná aktivita spočíva v tom, že zhuk študentov sa pohybuje potichu a stabilná formácia sa vytvorí z niečoho, čo vyzeralo na začiatku ako chaos. Dostať sa na cieľové miesto bude vyžadovať veľa úprav, ale tie sa udejú automaticky. Môže to trvať niekoľko minút, a pokiaľ je študentov viac, aj dlhšie. Na konci však budú všetci študenti umiestnení v rovnakej vzdialenosti od ďalších dvoch študentov. Pre skupinu ľudí je to prepracovaný vzorec, ale dá sa dosiahnuť, ak každý študent jedná podľa jednoduchého pravidla. Nie je potrebné žiadne centrálné velenie. Centrálny príkaz je v skutočnosti na dosiahnutie usporiadania všeobecne náročnejší a menej efektívny.

DETAILY AKTIVÍT



MIESTO
Vo vnútri/vonku

4 | ZÁVER

» OTÁZKA



PRÍPRAVA

Pripravte triedu na diskusiu.

Po skončení aktivity (aktivít) sa rozprávajte so študentami o princípe:

- Počuli ste už o dedičstve v podobe tradičných krajových odrôd zeleniny alebo ovocia? Medzi ich výhody patrí, že sú prispôbené prostrediu a sú niečím výnimočné, napr. vhodné na určitý typ použitia (ovocie na sušenie) alebo majú výbornú skladovateľnosť. Môžu mať nižšiu produktivitu ako moderné druhy, ale väčšinou nepotrebujú žiadnu, alebo len nízku ochranu pred škodcami. Skúste nájsť takéto druhy typické pre váš kraj.
- Popremýšľajte, ako môžete (vy alebo vaša trieda) použiť tento princíp – aké lokálne riešenia nájdete?

