



PRINCÍP 5: PRÍRODA ODMEŇUJE SPOLUPRÁCU

Spolupráca alebo súťaž?



Erasmus+



VEK

12–16



TRVANIE

príprava:
cca 20 min.

aktivita:

cca 45 min. / 1 vyučovací
hodina



PREDMETY

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



KLÚČOVÉ SLOVÁ

Princípy biomimikry; diverzita; spolupráca

ZHRNUTIE

Myslíme si, že príroda je založená hlavne na súťaži. Ak sa pozrieme bližšie, je jasné, že viac je odmeňovaná spolupráca. V tomto module študenti spolupracujú a uvažujú, čo je lepšie: spolupráca alebo súťaž?

PRÍRODNÝ PRINCÍP



5 – Príroda odmeňuje spoluprácu

ŠTUDIJNÉ CIELE

- Študenti rozumejú, že v prírode je viac odmeňovaná spolupráca ako súťaž.
- Študenti rozumejú, že všetko v prírode je navzájom prepojené.
- Študenti sa učia, že v prírodnom živom spoločenstve je rôznorodosť potrebná.

ŠTUDIJNÉ VÝSLEDKY

- Študenti skúmajú prírodné živé spoločenstvá, napr. dubový les.
- Študenti vytvárajú spojenia medzi členmi spoločenstva.
- Študenti vidia, ako tieto vzájomné prepojenia fungujú: diverzita robí systém stabilným.

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 pracovať v skupinách.

SÚHRN AKTIVÍT

	Názov aktivity	Krátky popis	Metóda	Trvanie	Lokalita/ Obdobie
1	Úvod	Prezentácia 6. slidu 9_princípov.ppt	• Prezentácia, diskusia	10 minút	vnútri
2	Hra na dubový les	Študenti sa stanú súčasťou dubového lesa a hľadajú vzájomné prepojenia	• Hranie rolí	25	vnútri/vonku
3	Včelí tanec (rozšírenie)	Študenti budú imitovať včelí tanec ako formu komunikácie	• Hranie rolí	25	vnútri/vonku
4	Vyhodnotenie	Diskusia po skončení aktivity	• diskusia	10	vnútri/vonku

Poznámka: Môžete si vybrať Aktivitu 2 alebo 3, prípadne obe, ak máte dostatok času.

PREHĽAD MODULU

PODKLADY PRE UČITEĽOV

Vid' Aktivita 1 - Úvod.

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

POPIS AKTIVITY



MIESTO
Vo vnútri

1 | ÚVOD

» OTÁZKA



**POMÔCKY
A MATERIÁLY**

- prezentácia 9_princípov.ppt; 6. slide
- projektor
- počítač

V prírode vidíme súťaživosť, ale len ak sa jej nedá vyhnúť: vo všeobecnosti stojí príliš veľa energie. Na druhej strane, máločo v prírode existuje izolovane. Rôzne organizmy si vyvinuli vzájomne prospešné vzťahy. Včely sa spoliehajú na kvitnúce rastliny ako na zdroj obživy, a rastliny sa spoliehajú na včely, že ich opelia a pomôžu im rozmnožovať sa. Podobne „spolupracujú“ napríklad aj mravce a vošky alebo huby a rastliny.



PRÍPRAVA

Pripravte triedu na prezentáciu a diskusiu. Ukážte triede 6. slide o Princípe 5 z prezentácie 9_princípov.ppt. Prečítajte vysvetlenie slidy z Podkladov pre učiteľov.

Vysvetlenie 6. slidy prezentácie 9_princípov.ppt:

Všade na Zemi žijú populácie rôznych druhov spoločne, ovplyvňujúc navzájom svoje procesy a funkcie, a tak na seba pôsobia. Môže to byť pozitívne, negatívne alebo neutrálne pôsobenie.

Komenzalizmus – keď jeden druh profituje a ostatné druhy s ním neprichádzajú do kontaktu. Príkladom je hniezdenie vrabcov v bocianom hniezde: prijímajú potravu bez toho, aby rušili bociana.

Antibióza – prítomnosť jedného druhu je očividne škodlivá pre iný druh. Ide predovšetkým o mikroorganizmy, kedy metabolizmus jedného ovplyvňuje nepriaznivo druhý. Typickým príkladom je penicilín, látka, ktorá brzdí rast baktérií produkovaných druhmi húb.

Kompetencia – škodlivá pre oba druhy, ale niekedy potrebná. Môže sa vyskytnúť, keď napríklad nie je dostatok potravy alebo miesta pre všetky populácie žijúce v danom priestore. Jeden druh potom obvykle vymizne. Podobne aj rastliny navzájom súperia o svetlo.

Predácia - (chyťanie koristi) – bylinožravce jedia rastliny, predátori jedia mäso bylinožravcov, rozkladajúce organizmy konzumujú mŕtve rastliny a časti zvierat.

Parazitizmus – V tomto prípade existuje hosťujúci organizmus a parazit, ktorý sa ním živí. Spolužitie je prínosné pre parazita, ale škodlivé pre hosta, aj v prípade, ako neuhynie ihneď. Príkladom je pleseň na viniči alebo pásomnica v stavovcoch.



ZDROJE

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

POPIS AKTIVITY

Mutualizmus – typický vzťah, z ktorého profitujú oba druhy. Medzi rastlinami a zvieratami je veľa takýchto príkladov. V prípade nutného mutualizmu nemôžu dva druhy žiť bez seba, v prípade dobrovoľného môžu. Symbióza znamená úzke a trvajúce spolužitie, kým iné formy mutualizmu nezahŕňajú nutne kontinuálne spolužitie partnerov.

Príklady:

- Azotobaktérie (baktérie viažúce dusík) v koreňových tkanivách bôbových rastlín, ktoré zaisťujú pre rastlinu amoniak z dusíka v pôdnom vzduchu.
- Mykorrhíza – koreňové prepojenie medzi hubami a rastlinami: huby pomáhajú rastlinám pri absorpcii anorganických látok, rastliny poskytujú organické zlúčeniny hubám
- lišajník – spolužitie rias a húb
- baktérie žijúce v ľudskom čreve produkujúce vitamíny
- hmyz opelujúci rastliny – existujú rastliny, ktoré môžu byť opelené viacerými druhmi, a iné majú špeciálne kvety, ktoré vie opeliť len konkrétny druh
- mravce a vošky – vošky sa živia rastlinnou miazgou a produkujú tekutinu, ktorú pijú mravce, mravce na oplátku chránia vošky a prenášajú ich na ďalšie rastliny
- čistiace ryby a hostiteľské ryby – odstraňujú parazity z povrchu a úst väčších rýb
- baktérie odbúravajúce celulózu v prežúvavcoch a termitoch
- juka a jukové mole (*Tegeticula yuccasella*) – len táto moľa dokáže opeliť rastlinu, výmenou za to kladie vajíčka, ktoré sa živia semenami, semien je však toľko, že sa rastlina dokáže rozmnožiť
- hydráty žijú v symbióze so zelenými riasami – riasy nie sú strávené, ale produkujú organické látky a kyslík z materiálov produkovaných hydrátmi, čo im prospieva.

POPIS AKTIVITY



MIESTO
Vo vnútri/vonku

2 | HRA NA DUBOVÝ LES

» OBJAV 



**POMÔCKY
A MATERIÁLY**

- klbko šnúrok
- pracovný list pre študentov: W2.1.
- spinky (jedna pre každého študenta)



PRÍPRAVA

Aktivita sa dá uskutočniť vnútri aj vonku, ak je k dispozícii dostatočný priestor pre študentov tvoriacich kruh.

Nastrihajte W2.1. na kartičky a dajte jednu každému študentovi.

Použite kartičky z W2.1. (organizmy v dubovom lese) alebo kartičky s organizmami z akéhokoľvek živého spoločenstva vo vašej lokalite. Študenti môžu dané organizmy aj nakresliť, aby sa s nimi lepšie zoznámili.

Dajte každému študentovi jednu kartičku, ktorú si spinkou pripne k oblečeniu. Študenti vytvoria kruh. Stanú sa živým spoločenstvom s anorganickými zložkami v dubovom lese. Prvý študent (Slnko) drží klbko a hľadá niekoho, s kým je prepojený, napr. s jednou z rastlín. "Slnko" si ponechá koniec šnúrky v jednej ruke a dá klbko "rastline". "Rastlina" urobí to isté: hľadá niekoho, s kým je prepojená, drží šnúrku a klbko odovzdá danej osobe. Pokračujte, až kým bude každý držať šnúrku ako znak prepojenia.

Porozprávajte sa o význame tejto siete a jednotlivých postáv v nej. Čo sa stane, ak odstránime jeden alebo dva organizmy? Sú niektoré dôležitejšie ako tie druhé? Koľko prvkov sa dá odstrániť bez toho, aby sa stratila udržateľnosť v lese?



ZDROJE

Sweenex, L. B.; Meadows, D., Mehers, G. M. (2011): *The System Thinking Playbook for Climate Change*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, Eschborn, Germany p. 136–142.

POPIS AKTIVITY



MIESTO
Vo vnútri/vonku

3| VČELÍ TANEC (VOLITEĽNÉ ROZŠÍRENIE)

» OBJAV 



**POMÔCKY
A MATERIÁLY**

- Papieriky s číslami medzi 8 a 32, deliteľné štyrmi (napr. 8, 12, 16, 20 atď.)
- Papieriky s názvami rôznych druhov pohybu (napr. osmičky, poskakovanie, drepý...)
- Dva klobúky/krabice, ktorých sa budú vyberať papierky
- Cukríky na schovanie
- Krajčírsky meter/pásmo

Včely medonosné majú veľmi šikovný spôsob komunikácie, ak chcú oznámiť zvyšku kolónie prítomnosť kvetov. Táto komunikácia prebieha prostredníctvom tanca, ktorý zahŕňa kmitanie. Smer tanca určuje smer, kde sa nachádzajú kvety. Dĺžka týchto pohybov zase hovorí o vzdialenosti ku kvetom.

Kroky:

1. Študenti sa zhromaždia vonku, a naučia sa niečo o tom, že včely sprostredkovávajú informácie o kvetoch prostredníctvom kmitavého tanca.
2. Dvaja dobrovoľníci budú včelí tanečníci.
3. Zvyšok triedy zatvorí oči a tanečníci si vyberú z klobúka papierik s číslom, ktoré reprezentuje vzdialenosť a hovorí o množstve metrov. Vyberú si určitý smer a v danej vzdialenosti skryjú cukríky aj papierik s číslom a vrátia sa naspäť.
4. Ostatní študenti otvoria oči a tanečníci vytiahnu z klobúka papierik s názvami pohybov.
5. Tanečníci sa potom otočia smerom k miestu, kde sú cukríky a spravia vybraný pohyb, toľko krát, aká je vzdialenosť k cukríku, delená štyrmi. Ak je napríklad cukrík 8 metrov od nich, pohyb zopakujú dvakrát.
6. Počas tanca sa musia ostatní študenti sústrediť na počet pohybov a ich smer. Keď tanečníci dotancujú, študenti idú a skúsia nájsť cukríky.
7. Následne si včelí tanec vyskúšajú ďalší dobrovoľníci.



PRÍPRAVA

Budete potrebovať trávnaté miesto vonku s minimálnou rozlohou 30 m².



ZDROJE

<https://askabiologist.asu.edu/bee-dance-game/introduction.html>



MIESTO
Vo vnútri/vonku

4| VYHODNOTENIE

» OTÁZKA 



PRÍPRAVA

Prpravte triedu na diskusiu.

Po skončení aktivít sa porozprávajte so študentami o princípe:

- Poznáte nejaké ďalšie príklady z prírody, kedy organizmy viac spolupracujú než súťažia?
- Viete nájsť príklady, kde by mohli túto prírodnú vlastnosť napodobniť ľudia?

W2.1 – HRA NA DUBOVÝ LES

Kartičky

PRACOVNÝ LIST PRE ŠTUDENTOV

Slnko	Voda	Pôda	Vzduch
Ostružina	Dub zimný	Hrab obyčajný	Lieska obyčajná
Veverička	Líška	Diviak	Srniec
Jeleň	Rozkladajúce sa drevo	Ďateľ veľký	Červotoč
Voška	Lienka	Roháč veľký	Sýkorka veľká
Drozd	Rastlina zubačka cibulonosná	Rastlina chochlačka	Osa