



PRINCÍP 8: PRÍRODA VYŽADUJE ROVNOVÁHU

Samoregulácia v prírode



Erasmus+



VEK

12–16



TRVANIE

- **Príprava:**
cca 20 min.

- **Aktivita:**
cca 45 min. / 1 vyučovací
hodina



PREDMETY

- Prírodovedné – *Biológia*
- Matematika



KLÚČOVÉ SLOVÁ

Princípy biomimikry;
potreby; samoregulácia

ZHRNUTIE

Príroda je precízne vyladený systém: všetko je dôsledne regulované. V tomto module študenti preskúmajú, v akom súlade so svojím biotopom žijú jelene.

PRÍRODNÉ PRINCÍPY



8 – Príroda vyžaduje rovnováhu

ŠTUDIJNÉ CIELE

- Študenti porozumejú prírode ako prepojenému systému
- Študenti porozumejú, ako sa príroda sama reguluje.
- Študenti porozumejú ponuke a dopytu v prírode.

ŠTUDIJNÉ VÝSLEDKY

- Študenti "sa stanú" jeleňmi a imitujú napĺňanie svojich potrieb .
- Študenti rozumejú kolísaniu prírodných zdrojov v rámci limitov v zdravom ekosystéme.
- Študenti premýšľajú o tom, ako ľudský život závisí na prírodných zdrojoch.

KOMPETENCIE BIO VZDELÁVANIA

- Študenti sú schopní zhrnúť princípy udržateľnosti na príklade fungovania prírodného sveta.
- Študenti sú schopní identifikovať dôležité potreby a príležitosti, ktoré môžu byť riešené prostredníctvom dizajnových inovácií produktov, procesov a systémov.
- 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/ Ročné obdobie
1	Úvod	Rozprávanie o prezentácií 9_princípov.ppt	• učiteľova prezentácia, diskusia	10	vnútri
2	Hranie hry o jeleňoch a prírodných zdrojoch	Študenti "sa stanú" jeleňmi a imitujú napĺňanie svojich potrieb	• hranie rolí	25	vonku
3	Záver	Diskusia po aktivite	• diskusia	10	vnútri/vonku

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**

- Prezentácia 9_princípov.ppt, 9. slide



PRÍPRAVA

Pripravte triedu na prezentáciu a diskusiu. Ukážte žiakom slide z prezentácie o princípe 1: 9_princípov.ppt, slide 9. Prečítajte vysvetlenie slidu z Podkladov pre učiteľov.



ZDROJE

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

Odprezentujte 9. slide o Princípe 8 z prezentácie [9_princípov.ppt](#).

Ekosystémy sa snažia udržať rovnováhu. Viac myši? Potom uvidíme, že sa začne objavovať viac sov, ktoré sa budú kŕmiť myšami a udržiavať ich populáciu v rovnováhe. Lesné požiare sú dobrým príkladom prírodného fenoménu, ktorý obnovuje a občerstvuje, znižuje nadmerný rast a umožňuje regeneráciu. Každý prírodný systém má bod zvratu, únosnú kapacitu nerovnováhy, ktorá spustí zmenu na iný stav.

Vysvetlenie k prezentácií [9_princípov.ppt](#):

Ekosystémy majú samoregulačnú schopnosť, čo udržiava dynamickú rovnováhu bez extrémnych výkyvov.

Každý štvrtý rok napríklad stúpnu počty lumíkov, čo spôsobí nedostatok potravy. To má za následok ich masovú migráciu, a miestna populácia opäť klesne na udržateľnú úroveň.

Predátori kontrolujú populáciu koristi - model Lotka-Volterra.

Ak stúpne populácia koristi, stúpne aj počet predátorov, čo zníži množstvo koristi, a opäť aj množstvo predátorov. Tento jednoduchý model vypracovali dvaja matematici: Alfred J. Lotka (Američan) a Vittorio Volterra (Talian). Príkladom je interakcia medzi kanadským rysom a polárnym zajacom (zmeny nastávajú približne počas desiatich rokov). Túto cyklickosť bolo možné zaznamenať len v Arktíde, kde žije obmedzený počet koristi, takže predátori nemôžu meniť jeden druh za iný.

Vzťah koristi a predátora je v skutočnosti oveľa komplikovanejší. Má mnoho komponentov, nie len predátora a korisť, ale aj rastliny, ktorými sa korisť živí, alternatívnu korisť pre predátorov, počasie (drsnú alebo teplú zimu), atď. Kvôli tomu sú výkyvy v počtoch zvierat viac nepravidelné.

Väčšina predátorov je v skutočnosti polyfágna, čo znamená, že konzumujú rôznu potravu. V dôsledku toho sú zmeny v ich počte menej časté. V prípade komplexného potravinového reťazca existuje vysoký stupeň stability, čo má za následok menšie kolísanie krivky (amplitúda).

DETAILY AKTIVÍT

Zaťažiteľnosť životného prostredia

Ak žijú druhy vo vhodných podmienkach, počas svojho života vytvoria viac ako dvoch potomkov (t.j. otec a matka nenahradia len seba). Ak si predstavíme ideálnu populáciu, v ktorej nie sú jedinci ovplyvnení prostredím, potom by ich počty exponenciálne narástli, čo by bola dramatická zmena. V prírode je však takýto výrazný nárast preventívne obmedzený faktormi prostredia (napr. počasím, predátormi, chorobami, možnosťami úkrytu atď.). Keď sa zvyšuje hustota jedincov, objavujú sa limitujúce faktory; keď príliš stúpne počet jedincov, klesne množstvo potravy pre každého z nich; choroby a parazity sa šíria jednoduchšie. V realite to spomalí a zastaví nárast populácie. Pri nízkom výskyte jedincov sú ovplyvnené nezávislé faktory ako zrážky, teplota alebo vietor.

Hustota populácie, v ktorej množstvo jedincov nemôže permanentne rásť, sa nazýva environmentálna kapacita udržateľnosti (K). Počet jedincov v danom prostredí nesmie trvalo prekročiť jeho zaťažiteľnosť.

V biotopoch bohatých na druhy nie je počet jedincov náchylný na extrémne výkyvy, kým v prostredí s málo druhmi (napr. monokultúra) môžu tieto výkyvy nastať.

Stabilita prírodných spoločenstiev = odolnosť voči narušeniu

Ak je systém vystavený vonkajším vplyvom, môže vytvoriť odolnú alebo flexibilnú reakciu. V prvom prípade zabráni útoku, v druhom sa úspešne prispôbí novým podmienkam, t.j. môže sa vrátiť do pôvodného stavu. Pružnosť je tiež organizujúcou silou. V šoku sa systém presunie od svojej pôvodnej rovnováhy a potom sa reorganizuje a obnoví na inej úrovni.

DETAILY AKTIVÍT



MIESTO
Vonku

2 | HRANIE HRY O JELEŇOCH A PRÍRODNÝCH ZDROJOCH

» OBJAV 



**POMÔCKY
A MATERIÁLY,
ZDROJE**

- Budete potrebovať papier a pero na zapísanie čísla "jeleňa" v každom kole



PRÍPRAVA

Vonkajšia aktivita

Je potrebný školský dvor alebo iný veľký priestor



ZDROJE

Teaching materials of Wolf Ridge Environmental Learning Center, Finland, MN, USA
(Organization: <https://wolf-ridge.org/>)

Zvieratá potrebujú na prežitie štyri základné veci: jedlo, vodu, úkryt a priestor. Táto hra ukazuje rovnováhu medzi týmito štyrmi prvkami.

Rozdeľte žiakov do dvoch skupín: jedna skupina bude predstavovať jelene, druhá skupina prírodné prvky, ktoré jeleň potrebuje.

Jednotlivé prvky budú používať symboly na označenie toho, kto sú:

- Hladný jeleň/jedlo: ruky na bruchu
- Smädný jeleň/voda: ruky na ústach
- Jeleň hľadá úkryt/úkryt: ruky vytvárajú striešku nad hlavou
- Jeleň beží (potrebuje priestor)/priestor: roztvorené ruky do oboch smerov

Obe skupiny utvoria rady vzdialené asi 15-20 metrov od seba, otočené dozadu. Rozhodnú sa, čo potrebujú (jeleň) alebo čo sú (prvok) a vytvoria správny symbol. Na pokyn učiteľa sa otočia a navzájom sa uvidia. Symboly nemôžu meniť. Prvky ostanú na mieste, jelene nájdu prvok, ktorý hľadajú, pribehnú k nemu, vezmú ho so sebou a spolu bežia naspäť k pôvodnému miestu, kde bol jeleň. Ak bežia k jednému prvku dva jelene, rýchlejší si vezme prvok, ale pomalší umiera a ostáva na mieste prvku.

Hrajte aspoň 5-krát, ideálne 10-krát. Na začiatku každého kola zapíšte počet jeleňov a prvkov.

K hre môžete pridať aj ďalšie podmienky. Navrhnite napríklad prvkom, že jeleňov je príliš veľa, a preto v nasedujúcom kole nebude žiadne jedlo. Alternatívne sa môžu z dvoch študentov stať vlci a zjesť najpomalších jeleňov (ktorí sa potom stanú prvkami).

Pozorujte, ako sa mení množstvo jeleňov a čo spôsobuje túto zmenu. Počty jeleňov a prvkov môžete zaznamenať do grafu pre jasnejšie pozorovanie tohoto vzťahu.

Diskutujte so študentami, ako boli počty jeleňov regulované ostatnými prvkami a podmienkami.

DETAILY AKTIVÍT



MIESTO
Vo vnútri/vonku

3 | ZÁVER

» OTÁZKA



PRÍPRAVA

Pripravte triedu na diskusiu.

Po skončení aktivity/aktivít sa porozprávajte so študentami o princípe:

- Je dôležité, aby si ľudia tento princíp zapamätali a aplikovali ho. Skúste zozbierať príklady, kedy ľudia tieto princípy ignorovali.
- Aký môže byť následný efekt(y)?
- Ako sa tomu dá vyhnúť?