



# 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 <a href="#">9_princípov.ppt</a>	• 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 polyfágná, 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?