



PRINCIP 8: PŘÍRODA USILUJE O ROVNOVÁHU

Samoregulace v přírodě



Erasmus+



VĚK

12–16



TRVÁNÍ

Příprava:
cca 20 minut

Aktivita:
cca 45 min. / 1 vyuč. hodina



VZDĚLÁVACÍ OKRUHY

- Člověk a příroda
- Přírodopis
- Matematika



KLÍČOVÁ SLOVA

biomimikry principy;
potřeby; samoregulace

SOUHRN

Příroda je dobře vyladěný systém, ve kterém je vše pečlivě regulováno. V tomto modulu se žáci seznámí s tím, jak jelen žije v rovnováze s prostředím.

PŘÍRODNÍ PRINCIPY



8 – Příroda usiluje o rovnováhu

UČEBNÍ CÍLE

- Žák chápe přírodu jako systém navzájem propojených součástí.
- Žák chápe, jak příroda dosahuje samoregulace.
- Žák rozumí principu nabídky a poptávky v přírodě.

VÝSLEDKY UČENÍ

- Žáci se vžijí do situace jelena a formou hraní rolí se zaměří na naplňování jeho potřeb.
- Žáci pochopí, že ve zdravém ekosystému kolísají přírodní zdroje v rámci určitých limitů.
- Žáci se zamyslí nad závislostí lidského života na přírodních zdrojích.

KOMPETENCE BIOLEARN

- Žák dokáže ze způsobu fungování přírodního světa odvodit abstraktní principy udržitelnosti.
- Žák označí důležité potřeby a příležitosti, které lze řešit při hledání nových konstrukčních řešení výrobků, procesů a systémů.
- Žák je více motivován k učení v oblastech STEAM a má zkušenost s možnostmi širokého uplatnění poznatků STEAM.

SHRNUTÍ AKTIVIT

	Název aktivity	Popis	Metoda	Trvání	Místo / roční období
1	Úvod	Probíráme devátý snímek PPT Devět principů	<ul style="list-style-type: none"> frontální výuka diskuze 	10	Uvnitř
2	Hra na jelena a přírodní zdroje	Žáci se vžijí do role jelena a napodobí způsob naplňování jeho potřeb	<ul style="list-style-type: none"> hraní rolí 	25	Venku
3	Závěr	Diskuse po skončení aktivity	<ul style="list-style-type: none"> diskuze 	10	Uvnitř i venku

PŘEDSTAVENÍ MODULU

ROZŠIŘUJÍCÍ INFORMACE PRO UČITELE

Viz Aktivita 1: Úvod.

Pro doplnění informací projděte modul *Devět principů biomimikry*.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT



MÍSTO
Uvnitř

1 | ÚVOD

» OTÁZKY



**POMŮCKY
A MATERIÁLY**

- promítačka
- ppt: [Devět principů](#), snímek 9



PŘÍPRAVA

Uspořádáme třídu pro frontální výuku a diskusi



ZDROJE

Benyus, J. M. (2002): Biomimicry – Innovation inspired by nature [Biomimetika – inovace inspirované přírodou]. HarperCollins Publisher, New York, USA.

Ekosystémy vždy směřují k zachování rovnováhy. Zvětšuje se populace myší? Pak se nejspíš zvětší i počet sov, které se myšmi živí, a populace zůstane v rovnováze. Skvělým příkladem jsou lesní požáry – tento přírodní jev vede k obnově, omezuje nadměrný růst a umožňuje regeneraci. Také ale víme, že každý přírodní systém má bod zlomu, kdy dosavadní rovnováha přestává být užitečná a systém přechází do rovnováhy nové.

Vysvětlení k devátému snímku PPT „Devět principů“:

Ekosystémy mají schopnost samoregulace, tedy udržování dynamické rovnováhy bez extrémních výkyvů.

Například růst populace lumíků vede vždy ve čtvrtém roce k nedostatku potravy. To vede k masové migraci lumíků za novými zdroji potravy a ke snížení lokální populace zpět na udržitelnou úroveň.

Regulace populace kořisti predátory – Lotkův-Volterrův model

S růstem populace kořisti se zvyšuje i populace predátora, což vede ke snížení populace kořisti a to zase ke snížení populace predátora. Tento základní mechanismus vypracovali dva matematici – Američan Alfred J. Lotka a Ital Vittorio Volterra. Příkladem je vztah mezi rysem kanadským a zajícem polárním (celý cyklus trvá asi 10 let). Cyklický charakter vývoje lze pozorovat pouze v polárních krajích, kde se populace kořisti skládá z malého počtu druhů, a tak predátor nemůže přecházet z jednoho druhu na jiný.

Vztah mezi predátorem a kořistí je ve skutečnosti mnohem složitější. Kromě faktorů kořisti a predátora závisí také na faktoru rostlin, kterými se živí kořist, alternativní kořisti pro predátora, povětrnostních podmínek (drsná nebo mírná zima) apod. Z toho důvodu kolísá počet jedinců v populaci s mnohem menší pravidelností.

Ve skutečnosti je většina predátorů polyfágní – přijímá různou potravu. Proto jsou výkyvy v jejich populaci mnohem menší. V případě komplexního potravního

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

řetězce nastává vysoká stabilita, tedy menší výkyvy křivky (amplitudy).

Nosná kapacita prostředí

Žije-li biologický druh v příhodných podmínkách, zplodí každý otec a matka za život více než dva potomky (tj. další generace více než nahradí tu předchozí). V pomyslné ideální populaci, kde jedinci nepodléhají vlivům prostředí, roste počet jedinců exponenciálně, tedy dochází k dramatické změně ve velikosti populace. V přírodě však exponenciálnímu růstu brání faktory prostředí (např. podnebí, potrava, predátoři, nemoci, úkryty aj.). S růstem hustoty jedinců se objevují nové limitující faktory – klesá množství potravy na jedince a usnadňuje se šíření nemocí a parazitů. Tím dochází ke zpomalení a zastavení populačního růstu. I při nízké hustotě jedinců je pak populace ovlivňována faktory jako srážky, teplota, vítr apod.

Hustota populace, při které se populace nemůže trvale zvětšovat, se nazývá nosná kapacita prostředí (K). Počet jedinců v daném biotopu nesmí trvale převyšovat jeho nosnou kapacitu.

V druhově bohatých biotopech nedochází k extrémním výkyvům počtu jedinců, k těm však může docházet ve společenstvech druhově chudých (např. monokultura).

Stabilita přírodních společenstev = rezistence, schopnost odolávat narušení

Je-li systém vystaven vnějším vlivům, může reagovat rezistentně, nebo resilientně. V prvním případě odvrací útok, ve druhém se úspěšně adaptuje na nové podmínky, tj. dokáže se vrátit do původního stavu. Resilience je také síla ovlivňující uspořádání systému. V případě šoku se systém vychyluje z původní rovnováhy a poté se přeuspořádává a obnovuje v jiné podobě.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT



MÍSTO
Venku

2 | HRA NA JELENY A PŘÍRODNÍ ZDROJE

» OBJEVOVÁNÍ 



**POMŮCKY
A MATERIÁLY**

• Připravíme si papír a tužku na zapisování počtu "jelenů" v jednotlivých kolech.



PŘÍPRAVA

Venkovní aktivita
Potřebujeme školní dvůr
nebo jiný větší prostor.



ZDROJE

Výukové materiály Wolf Ridge Environmental Learning Center, Finland, MN, USA (Organizace: <https://wolf-ridge.org/>)

Živočiškové potřebují k přežití čtyři základní věci: potravu, vodu, úkryt a prostor. V této hře modelujeme rovnováhu mezi těmito prvky.

Rozdělíme žáky do dvou skupin. Jedna bude představovat jeleny, druhá prvky přírody, které jeleni potřebují. Žáci signalizují svoji roli pomocí následujících symbolů:

- ruce na bříše – hladový jelen / potrava
- ruce na ústech – žíznivý jelen / voda
- ruce do stříšky nad hlavou – jelen hledající úkryt / úkryt
- ruce natočené vodorovně oběma směry – běžící jelen (potřebuje prostor) / prostor

Skupiny vytvoří zástup, poodejdou do vzdálenosti 15–20 m od sebe a otočí se k druhé skupině zády. Každý si zvolí, co potřebuje (v případě jelena) nebo čím je (v případě prvku), a znázorní příslušný symbol. Na pokyn vyučujícího se skupiny otočí čelem k sobě. Znázorněné symboly již žáci nesmějí měnit. Prvky zůstávají na místě, jeleni si vyhledávají potřebný prvek, běží k němu, berou jej za ruku a společně běží zpět na stanoviště jelenů. Běží-li k jednomu prvku dva jeleni, zmocní se jej ten rychlejší a ten pomalejší umírá a zůstává na stanovišti prvků.

Sehrajeme nejméně pět, ideálně deset kol. Na počátku každého kola zapisujeme počet jelenů a prvků. Ke hře můžeme přidávat různé "podmínky". Například navrhneme prvkům, že jsou jeleni přemnožení a v příštím kole by neměli dostat žádnou potravu. Nebo se dva žáci zhostí role vlků a nejpomalejší jeleny sežerou (ti se pak promění v prvky).

Pozorujeme, jak se mění počet jelenů a co tyto změny vyvolalo. Počet jelenů a prvků v jednotlivých kolech můžeme vynést do grafu, aby byl vztah jasně patrný.

Probereme s žáky úlohu prvků (okolností) při regulaci stavu jelenů.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

**MÍSTO**

Uvnitř i venku

3 | ZÁVĚR

» OTÁZKY

**PŘÍPRAVA**

Uspořádáme třídu pro diskusi.

Po skončení aktivity s žáky princip probereme:

- Pro lidi je velice důležité, aby tento princip měli na paměti a aby jej dokázali uplatňovat. Zkuste dát dohromady příklady, kdy lidé k tomuto principu nepřihlíželi.
- K jakým to může vést důsledkům?
- Jak se toho můžeme vyvarovat?