



PRINCIP 9: PŘÍRODA VYUŽÍVÁ SÍLU OMEZENÍ

V přírodě JSOU omezení!



Erasmus+



VĚK

12–16



TRVÁNÍ

Příprava:

cca 20 minut

Aktivity:

cca 45 min. / 1 vyuč. hodina



VZDĚLÁVACÍ OKRUHY

- Člověk a příroda
- Přírodopis
- Matematika
- Design a konstruování



KLÍČOVÁ SLOVA

biomimikry principy;
potřeby; samoregulace

SOUHRN

Lidé si často myslí, že je možné neomezeně splnit každý požadavek. Od přírody bychom se měli učit, jak se dá dobře žít ve světě, který má své limity. V tomto modulu se žáci naučí, co se stane, když se těmito jednoduchými pravidly neřídíme.

PŘÍRODNÍ PRINCIPY



9 – Příroda využívá sílu omezení

UČEBNÍ CÍLE

- Žák chápe, že chceme-li žít v omezeném světě, musí se každý řídit několika jednoduchými pravidly.
- Žák chápe, že všechno se dá vyčerpat.
- Žák chápe, že “dost” může být lepší než “příliš”.

VÝSLEDKY UČENÍ

- Žáci se pokusí zajistit si živobytí z rybníku s omezenou populací ryb.
- Žáci zakusí situaci s omezenými zdroji.
- Žáci poznají, jak se dá myslet dopředu.

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 schopen skupinové práce.
- 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 desátý snímek PPT Devět principů	<ul style="list-style-type: none"> • frontální výuka • diskuze 	10	Uvnitř
2	Hra na odlov	Skupiny žáků se pokusí zajistit si živobyčí ze společného jezera, ve kterém žije omezená populace ryb	<ul style="list-style-type: none"> • hra 	25	Uvnitř
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 10

Upřímně, neomezený růst na omezené Zemi není dobrý nápad. Omezením podléhají všechny živé bytosti. Rozvoj biologických druhů i systémů závisí na věku, klimatu, hustotě populace a řadě dalších faktorů. Příroda našla spoustu chytrých způsobů, jak se s těmito limity vyrovnat, a přesto být dlouhodobě co nejproduktivnější



PŘÍPRAVA

Uspořádáme třídu pro frontální výuku a diskusi

Vysvětlení k desátému snímku PPT „Devět principů“:

Sukcese

Ekologická sukcese je proces změny v druhové struktuře společenstva. Jde o proces jednosměrný, při kterém je jedna z populací, ze kterých se společenstvo skládá, úplně či částečně nahrazena populací jinou. V průběhu sukcese se nejprve objevuje pionýrský (počáteční) druh. Proces sukcese se uzavírá vznikem cílového (klimaxového) společenstva.

- Charakteristiky pionýrského společenstva – sestává z vysoce přizpůsobivých, jednoletých r-stratégů s širokou tolerancí.
- Charakteristika cílového společenstva – maximálně všestranné společenstvo s maximální produktivitou v daných klimatických podmínkách. Převládají v něm K-stratégové a objevují se také druhy s úzkou tolerancí.

Dva druhy sukcese:

- Primární sukcese – na daném území dosud neexistuje žádný život. Příklady: po sopečné činnosti, pohyblivé písky, suť, ledovcová moréna
- Sekundární sukcese – proces sukcese je znovu odstartován ve společenstvu, které je dlouhodobě stabilní. Příklad: doplnění zásob stojaté vody, zastavení seče horské louky, les po požáru

Cílová společenstva jsou obecně rezistentní, ale mají omezenou resilienci, zatímco u primárních nebo přechodných společenstev je menší rezistence vyvážena větší resiliencí.



ZDROJE

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

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

Stratégové typu r a K

Živočišné druhy lze rozdělit do dvou hlavních skupin – na r-stratégy a K-stratégy.

- r-stratégové – mají krátký život, malé tělo, rychle se množí a plodí mnoho potomstva, rychle početně rostou, ale také rychle vymírají při nepříznivých životních podmínkách, což vede ke značnému kolísání populace, obvykle nemají teritorium. Při správných okolních podmínkách se rychle rozmnožují, dosahují maximální populace, ta se pak rychle zmenšuje v důsledku vyčerpání zdrojů prostředí. Jakmile se obnoví příznivé podmínky, začínají se opět rychle rozmnožovat. Žijí v dynamických a nepředvídatelných prostředích (poušť, tundra, pravidelně zaplavovaná stanoviště). Příklady: bakterie, hlodavci, jednoletky, některé druhy hmyzu.
- K-stratégové – dlouhý život, velké tělo, málo dobře opečovávaných potomků, nízká úmrtnost, stabilní populace, často mají teritorium. Počet jedinců odpovídá nosné kapacitě prostředí (K). Příklady: stromy, savci apod.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT



MÍSTO
Uvnitř

2 | HRA NA ODLOV

» OBJEVOVÁNÍ 



**POMŮCKY
A MATERIÁLY**

- promítačka nebo flipchart
- pracovní listy: [W2.1](#), [W2.2](#), [W2.3](#) nebo PPT Hra na odlov
 - 250 mincí, zrněk kávy, oblázků, ořechů nebo třešňových pecek (představují "ryby")
 - 1 větší nádoba (představuje "moře")
- menší nádoby (představují "rybářskou loď"), dvě do skupiny – jedna je očíslovaná od 1 do počtu skupin, druhá slouží jako zásobník "ryb"
- 10 lístků papíru na skupinu
 - pero / tužka



PŘÍPRAVA

Uspořádáme stoly podle počtu skupin – ty by navzájem neměly slyšet, o čem se baví. Vytiskneme [W2.1](#), [W2.2](#), [W2.3](#) podle počtu skupin, nebo použijeme PPT "Hra na odlov"



ZDROJE

Sweenex, L. B.; Meadows, D., Mehers, G. M. (2011): The System Thinking Playbook for Climate Change [Příručka systémového myšlení ke změně klimatu]. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, Eschborn, Německo, str. 67–75.

V této hře jde o využívání společných zdrojů, týká se více lidí než přírody. Je založena na stejnojmenné hře ("Harvest Game") z výše citované příručky. Nejprve rozdělíme třídu do 4–6 skupin po 2–6 žácích. Žáci se usadí u stolů v dostatečné vzdálenosti, aby neslyšeli, o čem se baví ostatní skupiny. Každá skupina představuje rybáře pracující pro jinou flotilu. Cílem je maximalizovat výdělek na konci hry, toho však lze dosáhnout pouze tehdy, jsou-li v moři ryby. Každý tým obdrží loď a 10 lístků. Svoji flotilu a loď si může pojmenovat.

Do moře vysadíme 40 ryb. Zbytek ryb vložíme do nádoby, ke které nemají účastníci přístup.

Pravidla hry jsou uvedena na [W2.1](#) – můžeme je skupinám rozdat, napsat na flipchart / tabuli nebo promítnout. List [W2.2](#) znázorňuje funkci regenerace:

- Pokud po splnění všech objednávek nezůstanou v moři žádné ryby, pak do moře nebudeme žádné další ryby přidávat.
- Při rybí populaci od 25 do 50 kusů doplníme populaci do počtu 50 (na úroveň nosné kapacity). (Např. zbývá-li 38 ryb, doplníme 12 kusů.)
- Zbývá-li v moři po zpracování všech objednávek méně než 25 ryb, tak tento počet zdvojnásobíme. (Např. zbývá-li v moři 12 ryb, přidáme dalších 12.)

Pro všechny skupiny je důležité přečíst si postup hry na listu [W2.3](#)

Sehrajeme 6 až 10 kol. Každé kolo představuje jeden rok a trvá cca 5 minut.

Dáme týmům několik minut, aby si probraly dlouhodobou strategii a podaly první objednávku.

Objednávky vyřizujeme v náhodném pořadí. Velikost objednávky nezveřejňujeme. Je-li v moři dostatek mincí ke splnění objednávky, tak z něj požadovaný počet mincí vyjmeme a přemístíme je do lodi. Poté vyřizujeme objednávku další lodi atd. Převyšuje-li objednávka zbývající populaci ryb v moři, vrátíme příslušné lodi její objednávku a přistoupíme k vyřízení další objednávky. Po vyřízení všech objednávek vrátíme loď. Rybáři si úlovek vyndají do zásobníku.

Poté vyzveme týmy, aby si zvolily výši další objednávky. Zatímco se rozhodují, spočítáme rybí populaci v moři a provedeme regeneraci v souladu s [W2.2](#).

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

Vybereme od týmů lodě pro druhý rok, vyřídíme objednávky a pokračujeme. Pokud týmy rychle vyloví všechny ryby, projdeme s nimi ještě jeden nebo dva roky, kdy zažijí důsledky svojí chyby – nulové úlovky. Poté hru ukončíme. Hru můžeme ukončit i tehdy, když vidíme, že se celé třídě podařilo zvolit takovou strategii, aby se rybí populace udržovala blízko úrovně maximální regenerace.

U většiny tříd však budeme muset projít nejméně 6 až 8 cyklů, než si účastníci důsledky svých rozhodnutí uvědomí.

Graf regenerační funkce ukazuje, že každoročně může do moře přibýt maximálně 25 ryb. 25 ryb ročně je tedy zároveň maximální udržitelný úlovek. Aniž by se snížila výnosnost moře, lze během 10 let teoreticky vylovit až 250 ryb. Když tento objem vydělíme počtem týmů a vynásobíme cenou ryby za jednotku, vyjde nám maximální průměrný výdělek na jeden tým. Pokud týmy nedokážou tohoto výdělku dosáhnout, je to kvůli nadměrnému výlovu v počátečních kolech hry.

Probereme s žáky strategie jednotlivých skupin, postup vítězného týmu a problematiku trvalé udržitelnosti.



MÍSTO
Uvnitř i venku

3 | ZÁVĚR

» OTÁZKY



PŘÍPRAVA

Uspořádáme třídu pro diskusi.

Po skončení aktivity s žáky princip probereme:

- Zamyslete se nad limity – s jakými limity ve svém životě potýkáte?
- Jsou užitečné, nebo ne?
- Co je cílem těchto limitů?
- Našli byste nějaké paralely mezi těmito vašimi limity a limity v přírodě?

W2.1 HRA NA ODLOV

Pravidla hry

Patříš ke skupině lidí, kteří se živí rybolovem. Cílem vašeho týmu je mít na konci hry co největší výdělek. Každá ryba, kterou ulovíte, má cenu jedné mince.

V celém moři se užíví maximálně 50 ryb. Na začátku hry budeme mít v moři 25 až 50 ryb. Hra trvá 6 až 10 let, v každém kole se budete rozhodovat o rybolovu v daném roce.

Každá flotila si může v daném kole objednat 0 až 8 ryb.

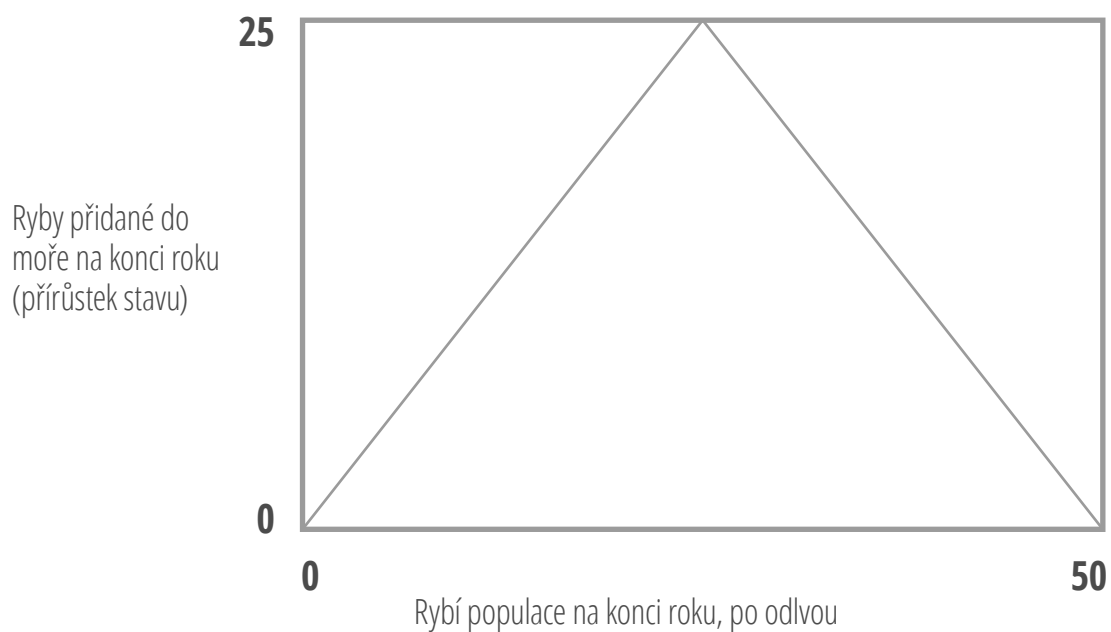
V každém kole rozhodování se váš tým rozhoduje, kolik ryb se v daném roce pokusí ulovit. Preferovaný objem úlovku zapíšete na lístek, lístek vložíte do lodi a loď odnesete správci hry. Správce vyřizuje objednávky v náhodném pořadí. Ulovené ryby vám pošle zpět ve vaší lodi. Převýší-li vaše objednávka zbývající počet ryb v moři, nedostanete v daném roce žádné ryby.

Po vyřízení všech objednávek a vrácení lodí zpět k týmům dojde k obnově stavů (regeneraci) ryb v moři v souladu s funkcí znázorněnou na [W2.2](#).

W2.2 HRA NA ODLOV

Regenerační funkce

REGENERACE RYB



W2.3 HRA NA ODLOV

Postup hry

1. Určete si dlouhodobou strategii vašeho týmu.
2. V každém rozhodovacím kole zvolte počet ryb, které v daném roce hodláte odlovit.
3. Počet запиšte na lístek, lístek vložte do vaší lodi a loď odnese správci hry.
4. Objednávky se vyřizují v náhodném pořadí. Objednaný úlovek dostanete, nepřevýší-li počet ryb v moři.
5. Když se vám vrátí loď, vyndejte ryby ze sítě a vraťte se na začátek ke kroku č. 1.