



PRINCIP 7: PŘÍRODA VYŽADUJE LOKÁLNÍ ZNALOSTI

Jak se příroda dokáže přizpůsobovat nejrůznějším okolnostem?



Erasmus+



VĚK

12–16



TRVÁNÍ

Příprava:

cca 20 minut

Aktivita:

cca 45 min. / 1 vyuč. hodina



VZDĚLÁVACÍ OKRUHY

- Člověk a příroda
- Přírodopis, Fyzika
- Design a konstruování
- Umění a kultura



KLÍČOVÁ SLOVA

biomimikry principy;
funkce; rozmanitost;
lokálnost

SOUHRN

Živé organismy se potřebují přizpůsobovat různým okolnostem – podmínkám stanoviště, podnebí, půdě, možnostem získání potravy apod. Příroda také staví z lokálních materiálů. V tomto modulu si žáci vyzkoušejí, jak se zobáky různých ptáků přizpůsobily místním podmínkám a možnostem získání potravy.

PŘÍRODNÍ PRINCIPY



7 – Příroda vyžaduje lokální znalosti

UČEBNÍ CÍLE

- Žák chápe, že adaptace živých organismů na jejich stanoviště je dlouhodobý proces.
- Žák chápe, že příroda využívá pouze materiály dostupné na daném místě.
- Žák chápe, že podoby přírody závisejí na kontextu – to, co funguje na jednom místě, nemusí fungovat na jiném.
- Žák chápe, že určitý zobák mají ptáci z dobrého důvodu.

VÝSLEDKY UČENÍ

- Žáci si vyzkouší sběr různých předmětů pomocí různých pinzet a kleští.
- Žáci si ověří, nakolik je daný systém stabilní.
- Žáci se zamyslí nad otázkami lokálnosti a adaptace.

KOMPETENCE BIOLEARN

- Žák dokáže ze způsobu fungování přírodního světa odvodit abstraktní principy udržitelnosti.
- Žák je schopen v přírodě nalézt funkční konstrukční řešení, více si uvědomuje a oceňuje dokonalost přírodních řešení a oceňuje, že příroda funguje jako elegantní systém úzce propojených součástí.
- Žák označí důležité potřeby a příležitosti, které lze řešit při hledání nových konstrukčních řešení výrobků, procesů a systémů.

SHRNUTÍ AKTIVIT

| | Název aktivity | Popis | Metoda | Trvání | Místo / roční období |
|----|---------------------------------|---|--|--------|----------------------|
| 1 | Úvod | Probíráme osmý snímek PPT Devět principů | <ul style="list-style-type: none"> • frontální výuka • diskuze | 10 | Uvnitř |
| 2 | Hra na zobáky | Sběr různých předmětů pomocí různých pinzet a kleští | <ul style="list-style-type: none"> • praktické cvičení | 25 | Uvnitř |
| 2a | Trojúhelníky (další směr práce) | Žáci napodobují dynamický systém | <ul style="list-style-type: none"> • hra | 15 | Uvnitř i venku |
| 3 | Závěr | Diskuse po skončení aktivity | <ul style="list-style-type: none"> • diskuze | 10 | Uvnitř i venku |

Poznámka: Můžeme zvolit buď aktivitu 2., nebo 2.a. Máme-li čas, můžeme provést obě aktivity.

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 8



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.

Přírodní systémy jsou z podstaty lokální a fungují lokálně. Určité druhy prosperují v určitých podmínkách – roli zde hrají místní i regionální povětrnostní podmínky, složení půdy, kvalita ovzduší a teplota vody. Vztahy se utvářejí lokálně a jsou využívány lokální zdroje. Existují samozřejmě stěhovaví ptáci – ale viděli jste někdy, že by si na svoji dlouhou cestu brali s sebou potravu?

Vysvětlení k osmému snímku PPT „Devět principů“:

Aklimatizace

Aklimatizace představuje adaptaci organismu vyvolanou změnami abiotických faktorů, které jsou zodpovědné za konkrétní podnebí. Mezi vlastnosti podnebí, na které se organismy mohou adaptovat, patří roční průměry, sezónní změny a denní průběh abiotických faktorů.

Souvislosti mezi podnebí a výskytem lesů v Maďarsku – na sprašových půdách Velké dunajské nížiny javor tatarský (do 250 m); v pahorkatinách a vrchovinách dub cer (250–400 m), habr a dub (400–600 m), buk (600–1000 m), borovice (nad 800 m, v Maďarsku tedy pouze na nejzápadnější části území).

Extrazonální adaptace

Lokální klimatické podmínky umožňují výskyt některých druhů mimo jejich obvyklou vegetační zónu. Například:

1. buk se vyskytuje na severních svazích a v chladných údolích díky tamějším mikro- a mesoklimatickým podmínkám;
2. dub pýřitý, který je běžně rozšířen na Balkáně, roste i v Maďarsku, a to na jižních svazích tamějších pahorkatin. Obojí můžeme pozorovat např. na Vrchu sv. Michala (pohoří Börzsöny, 484 m, Maďarsko), na jehož jižním svahu rostou duby pýřité a na severním buky.

Intrazonální adaptace

V rámci jednotlivých vegetačních zón existují biotopy spojené s odlišnými podmínkami prostředí, tedy s určitým mikroklimatem, které se odlišuje od makroklimatu obecně panujícího v dané zóně. Jejich vznik obvykle závisí na zdrojích vody, podloží a reliéfu:

- zdroje vody – lesíky, močály, olšové luhy, slané močály
- podloží – písčité lesy, dub pýřitý, louky skalnatých svahů
- reliéf – suťové lesy

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

Příklady (obrázky v PPT)

- Suťové lesy – na strmých kamenitých svazích, hlavní druhy jsou jasan ztepilý a lípa malolistá, hrají roli při udržování půdy
- louky skalnatých svahů – suchomilné traviny, sukulenty (netřesky a rozchodníky)
- Tenkozobec opačný – má dlouhé namodralé končetiny, po kterých se pohybuje v mělkých brakických vodách. Má dlouhý nahoru zahnutý zobák, kterým ve vodě pohybuje z jedné strany na druhou, což je jedinečná technika získávání potravy. Tímto pohybem z mělké vody loví korýše a hmyz.
- Netřesky – žijí na slunných skalních a kamenitých stanovištích v horách. Přežijí zde díky zásobárně vody v dužnatých listech.
- Fenek – původním druhem v pouštích severní Afriky a Arábie. Má neobvykle velké uši, kterými vyzařuje přebytečné teplo. Funkce ledvin, uší a srsti se adaptovaly na pouštní prostředí charakterizované vysokými teplotami a nízkou vlhkostí.
- Liška polární – je původním druhem v celém biomu arktické tundry. Je dobře adaptovaná na život v chladném prostředí. Má tlustou, teplou srst, která jí slouží i k maskování. Díky zavalitějšímu tělu minimalizuje ztrátu tělesného tepla.

Rostlinné druhy lze klasifikovat podle následujících ekologických ukazatelů:

- Ukazatel T – udává náročnost druhu na teplotu prostředí (druhy s širokou tolerancí, tundra, tajga, smíšený les, listnatý strom, submediteránní listnatý les, středomořský, stálezelený atlantický les) – kromě druhů s širokou tolerancí jsou rostliny ve své klimatické oblasti.
- Ukazatel W – udává náročnost druhu na vodu a druh stanoviště, na kterém se rostlina nejčastěji vyskytuje (extrémně suché – vláhově vyrovnané – zamokřené). Sukulenty žijí na suchých místech, mají dužnaté listy s tkáněmi zadržujícími vodu; i tkáň vodních rostlin je uzpůsobena vodnímu biotopu).
- Ukazatel R – udává požadavky druhu na pH, tj. zda druh roste na půdách kyselých, nebo zásaditých (druhy s širokou tolerancí, acidofilní – neutrofilní – bazofilní). Kyselou půdou mají rády např. houby, rašeliníky; zásaditá je půda jehličnatého stromu; zásaditou půdu preferují i rostliny žijící na skalnatých svazích.
- Ukazatel N – udává náročnost druhu na dusík (půda bohatá na dusík, chudá na dusík, neutrální) – např. kopřivy a bezy preferují půdu bohatou na dusík).
- Ukazatel Z – udává snášenlivost druhu vůči degradaci prostředí (druh nesnášenlivý, druh snášenlivý a druh, kterému se v degradovaném prostředí daří).

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT



MÍSTO
Uvnitř

2 | HRA NA ZOBÁKY

» OBJEVOVÁNÍ 



**POMŮCKY
A MATERIÁLY**

- Osm různých uchopovacích nástrojů – např. dřevěné kuchyňské kleště, nerezové kuchyňské kleště, pinzeta špičatá, pinzeta zahnutá, kleště na cukr, odstraňovač sponek, jídelní hůlky
- Různé druhy semen, od malých po velká (např. rýže, sezam, fazole, vlašské, lískové, piniové ořechy), popř. jiné předměty jako kostkový cukr, molitanové míčky
- Čtyři tácy
- Pracovní listy: [W2.1](#)

Ptačí zobák je uzpůsobený tomu, čím se daný pták živí. Na tvaru, velikosti a síle zobáku závisí, co je možné zobákem uchopit. V této aktivitě žáci pozorují souvislost mezi nástroji a tím, která semena nebo předměty jsou jimi schopni uchopit. Co se jim daným nástrojem podaří uchopit snadno a u čeho to bude těžší?

Rozdělíme žáky do čtyř skupin a každé dáme jeden výtisk tabulky z [W2.1](#). Každá skupina začne u jiného stolu. Co pět minut skupiny přecházejí k dalšímu stolu. U každého stanoviště si žáci doplní do tabulky znaménko +, pokud se jim semeno daří uchopit snadno, a –, pokud to jde obtížně. (Je-li to velmi snadné, mohou vyplnit ++ nebo dokonce +++).

Po vyplnění všech tabulek probereme s žáky jejich zkušenosti. Která semena / předměty se žákům dařilo uchopit snadno / obtížně kterým nástrojem? Proč?



PŘÍPRAVA

Vnitřní aktivita

Čtyři stoly, na každý stůl dva nástroje (celkem osm různých pinzet a kleští), na každý stůl do tácy umístíme různé druhy semen či jiných předmětů (zvolený mix je na všech stolech stejný).

Do tabulky na [W2.1](#) doplníme názvy nástrojů i semen, vytiskneme, rozdáme po jednom výtisku do skupiny.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT



MÍSTO
Uvnitř i venku

2A | TROJÚHLENÍKY (DALŠÍ SMĚR PRÁCE)

» OBJEVOVÁNÍ 



PŘÍPRAVA

Venku i vevnitř: větší otevřený prostor, např. školní dvůr nebo tělocvična



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. 123–128.

Popis

Řada organismů řeší složité úkoly překvapivě jednoduchými prostředky. Například kolonie mravenců hledá potravu tak, že jedinci lezou víceméně bezcílně sem a tam. Zároveň za sebou zanechávají chemickou (feromonovou) stopu. Když mravenec najde potravu, vrátí se po své vlastní feromonové stopě zpátky do mraveniště. Díky tomu je stopa silnější než jiné stopy, protože obsahuje dvojí vrstvu feromonů. Mravenci se řídí jednoduchým pravidlem – když narazíš na feromonovou stopu, která je silnější než ta dosavadní, tak se po ní vydej dál. Cestu k potravě si tak nakonec najdou i další mravenci.

Aktivita

Každý žák si potají vybere dva další členy skupiny. Vyložíme, že po signálu “start” má každý žák za úkol vytvořit s oběma zvolenými žáky trojúhelník a zároveň musí všichni tři stát ve stejné vzdálenosti (tj. v rovnostranném trojúhelníku). Velikost strany je libovolná, ale úkolem žáka je stát ve stejné vzdálenosti od obou žáků, které si vybral. Jakmile se s nimi nachází v rovnostranném trojúhelníku, může se zastavit.

Poté vyhlásíme signál *Start* a sledujeme dění. Skupina se začne potichu pohybovat – každý žák si hlídá vybrané dva žáky, se kterými chce vytvořit trojúhelník, a snaží se dosáhnout stabilního postavení, ve kterém by se mohl zastavit. Každý si však pravděpodobně do svého trojúhelníku zvolil jiné dva žáky, takže vidíme, že stabilního postavení není snadné dosáhnout. Zábavné na celé činnosti je, jak se žáci pohybují potichu, zprvu zdánlivě chaoticky, a stabilní postavení vzniká teprve časem. Lze jej dosáhnout jen za cenu řady úprav, k úpravám však dochází “automaticky”. Bude to trvat několik minut, u větší skupiny i déle. Nakonec se však každému žákovi podaří vytvořit rovnostranný trojúhelník s oběma žáky, které si zvolil. Během aktivity samovolně vzniká složitý vzorec chování, který bychom skupině těžko vysvětlovali, a to jen tím, že se každý jednotlivec řídí jednoduchým pravidlem. “Centrální řízení” zde není zapotřebí. Naopak – kdybychom se výsledného postavení snažili dosáhnout příkazy shora, tak by to bylo mnohem obtížnější a méně efektivní.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT



MÍSTO

Uvnitř i venku

3 | ZÁVĚR

» OTÁZKY



PŘIPRAVA

Uspořádáme třídu pro diskusi

Po skončení aktivity / aktivit s žáky princip probereme:

- Už jste slyšeli o starých odrůdách? Jedná se o odrůdy rostlinných druhů (zpravidla ovoce nebo zeleniny) adaptované pro určitý biotop. Mohou mít nižší výnosy než odrůda moderní, ale většinou si vystačí s menší nebo nulovou ochranou proti škůdcům. Zkuste najít staré odrůdy typické pro vaše okolí.
- Zamyslete se, jak byste tento přírodní princip mohli využít (např. se třídou) – jaká lokální řešení najdete?

