



AKTIVITY

Z

EKOLÓGIE

Aktivity z ekológie

Metodická príručka pre učiteľov a pracovný zošit pre žiakov,
určené pre ISCED 2 a 3.

Autori: PaedDr. Ivan Il'ko, PhD.

doc. Ing. Viera Peterková, PhD.

Recenzenti: doc. Ing. Peter Ondrišík, PhD.

PaedDr. Milan Kubiátko, PhD.

Vydavateľ: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave

ISBN: 978-80-568-0591-6

Neprešlo jazykovou korektúrou.



OBSAH

PREDHOVOR.....	7
POĎAKOVANIE	8
METODICKÝ LIST.....	9
BIOCENÓZA A BIOTOP AKO EKOLOGICKÝ SYSTÉM	9
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	10
BIOCENÓZA A BIOTOP AKO EKOLOGICKÝ SYSTÉM	10
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	12
BIOCENÓZA A BIOTOP AKO EKOLOGICKÝ SYSTÉM	12
METODICKÝ LIST.....	14
ETIOLIZÁCIA	14
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	16
ETIOLIZÁCIA	16
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	18
ETIOLIZÁCIA	18
METODICKÝ LIST.....	20
PÔSOBENIE EKOLOGICKÝCH FAKTOROV	20
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	21
PÔSOBENIE EKOLOGICKÝCH FAKTOROV	21
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	24
PÔSOBENIE EKOLOGICKÝCH VPLYVOV	24
METODICKÝ LIST.....	27
LIMITUJÚCE FAKTORY	27
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	28
LIMITUJÚCE FAKTORY	28
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	31
LIMITUJÚCE FAKTORY	31
METODICKÝ LIST.....	35
ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI FYTOCENÓZ	35
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	37
ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI BIOCENÓZ (FYTOCENÓZY)	37
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	43
ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI BIOCENÓZ (FYTOCENÓZY)	43
METODICKÝ LIST.....	50
ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI BIOCENÓZ	50
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	52
ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI BIOCENÓZ (ZOOCEENÓZY)	52

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	58
ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI BIOCENÓZ (ZOOCENÓZY)	58
METODICKÝ LIST	64
ODOLNOSŤ ORGANIZMOV	64
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	65
ODOLNOSŤ ORGANIZMOV	65
PROBLÉM: PRISPÔSOBENIE SA ORGANIZMOV NA EXTRÉMNE PODMIENKY	65
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	67
ODOLNOSŤ ORGANIZMOV	67
PROBLÉM: PRISPÔSOBENIE SA ORGANIZMOV NA EXTRÉMNE PODMIENKY	67
METODICKÝ LIST	70
ETILITA	70
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	74
ETILITA	74
METODICKÝ LIST	78
PARAZITIZMUS	78
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	79
PARAZITIZMUS	79
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	82
PARAZITIZMUS	82
METODICKÝ LIST	85
MENÍ SA POPULÁCIA V ČASE?	85
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	87
MENÍ SA POPULÁCIA V ČASE?	87
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	90
MENÍ SA POPULÁCIA V ČASE?	90
METODICKÝ LIST	93
ELTONOVA EKOLOGICKÁ PYRAMÍDA	93
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	95
ELTONOVA EKOLOGICKÁ PYRAMÍDA	95
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	97
ELTONOVA EKOLOGICKÁ PYRAMÍDA	97
METODICKÝ LIST	99
BERGMANOVO PRAVIDLO	99
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	101
BERGMANOVO PRAVIDLO	101
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	103
BERGMANOVO PRAVIDLO	103
METODICKÝ LIST	105
ALLENHOVO PRAVIDLO	105
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	107

ALLENOVO PRAVIDLO.....	107
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	109
ALLENOVO PRAVIDLO.....	109
METODICKÝ LIST.....	112
GLOGEROVO PRAVIDLO	112
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	113
GLOGEROVO PRAVIDLO	113
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	116
GLOGEROVO PRAVIDLO	116
METODICKÝ LIST.....	118
AKO TO MEDZI NIMI FUNGUJE?	118
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	120
AKO TO MEDZI NIMI FUNGUJE?	120
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	123
AKO TO MEDZI NIMI FUNGUJE?	123
METODICKÝ LIST.....	126
MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY A ICH ZÁVISLOSTI	126
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	127
MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY A ICH ZÁVISLOSTI	127
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	129
MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY A ICH ZÁVISLOSTI	129
METODICKÝ LIST.....	131
MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY A ICH ZÁVISLOSTI	131
POZITÍVNE MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY.....	132
MUTUALIZMUS A ALIANCIA.....	132
POZITÍVNE MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY.....	134
MUTUALIZMUS A ALIANCIA.....	134
METODICKÝ LIST.....	136
NEGATÍVNE MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY	136
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	138
NEGATÍVNE MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY (KOMPETÍCIA, PREDÁTORSTVO, PARAZITIZMUS)	138
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	143
NEGATÍVNE MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY (KOMPETÍCIA, PREDÁTORSTVO, PARAZITIZMUS)	143
METODICKÝ LIST.....	148
VNÚTRODRUHOVÉ VZŤAHY – RODINA	148
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	149
VNÚTRODRUHOVÉ VZŤAHY – RODINA	149
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	152
VNÚTRODRUHOVÉ VZŤAHY – RODINA	152
METODICKÝ LIST.....	155

POTRAVOVÉ REŤAZCE, PRODUCENT, REDUCENT, DEKOMPOZITOR.....	155
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	156
POTRAVOVÉ REŤAZCE, PRODUCENT, REDUCENT, DEKOMPOZITOR.....	156
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	160
POTRAVOVÉ REŤAZCE, PRODUCENT, REDUCENT, DEKOMPOZITOR.....	160
METODICKÝ LIST.....	164
POTRAVOVÉ VZŤAHY ŽIVOČÍCHOV	164
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	165
POTRAVOVÉ VZŤAHY ŽIVOČÍCHOV	165
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	169
POTRAVOVÉ VZŤAHY ŽIVOČÍCHOV	169
METODICKÝ LIST.....	173
POTRAVA A POTRAVOVÉ (TROFICKÉ) VZŤAHY	173
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	175
POTRAVA A POTRAVOVÉ (TROFICKÉ) VZŤAHY	175
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	180
POTRAVA A POTRAVOVÉ (TROFICKÉ) VZŤAHY	180
METODICKÝ LIST.....	184
VLASTNOSTI VODY	184
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	186
ANOMÁLIA VODY.....	186
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	189
SVETLO A VODA	189
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	191
ANOMÁLIA VODY.....	191
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	194
SVETLO A VODA	194
METODICKÝ LIST.....	196
DLHODOBÉ ODPOVEDE ORGANIZMOV NA PROSTREDIE	196
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	197
DLHODOBÉ ODPOVEDE ORGANIZMOV NA PROSTREDIE	197
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	200
DLHODOBÉ ODPOVEDE ORGANIZMOV NA PROSTREDIE	200
METODICKÝ LIST.....	204
DIVERGENCIA PRIRODZENÝM VÝBEROM	204
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	206
DIVERGENCIA PRIRODZENÝM VÝBEROM	206
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	210
DIVERGENCIA PRIRODZENÝM VÝBEROM	210
METODICKÝ LIST.....	213

ADAPTÁCIE ŽIVOČÍCHOV V RÔZKOM PROSTREDÍ	213
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	215
ADAPTÁCIE ŽIVOČÍCHOV V RÔZKOM PROSTREDÍ	215
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	219
ADAPTÁCIE ŽIVOČÍCHOV V RÔZKOM PROSTREDÍ	219
METODICKÝ LIST	223
PRISPÔSOBENIE ORGANIZMOV PROSTREDIU.....	223
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	225
PRISPÔSOBENIE ORGANIZMOV PROSTREDIU.....	225
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	228
PRISPÔSOBENIE ORGANIZMOV PROSTREDIU.....	228

Predhovor

Vážení učelia a študenti, predložený metodicko-pedagogický materiál slúži ako zdroj nápadov, motivácií a predovšetkým ako zdroj aktivít, ktoré vám pomôžu aplikovať poznatky z biológie, prioritne vednej disciplíny ekológia, do výučby. Pripravené aktivity sú zamerané na „vedecké skúmanie“ prostredníctvom diskusie, práce so rôznymi pomôckami, bádania, pozorovania a experimentu.

Myslenie študentov na hodinách biológie sa stalo hlavným zameraním vzdelávania aj výskumu. Cieľom konštruktivistického prístupu vo vyučovaní a bádateľsky orientovaného vyučovania je aktívne zapájať žiakov do procesu výchovy a vzdelávania, nadväzovať na už existujúce vedomosti a skúsenosti, podnecovať dialóg medzi žiakmi a využívať rolu výskumníkov na hodinách biológie (DAMOPOLII a kol., 2021). Krátkodobo aj dlhodobo realizované vzdelávacie aktivity, ktoré využívajú rôzne formy formálneho a neformálneho vzdelávania, sú pomerne bežnou praxou vo výchove a vzdelávaní. Vyučujúci, ale aj výskumníci, ich často využívajú pre ich potenciál dosiahnuť pozitívne výsledky v kognitívnej, afektívnej a konatívnej zložke postojov (PROKOP, P., TUNCER, G., KVASNIČÁK, R. 2007, SELLMANN a kol., 2012).

Pripravené aktivity slúžia na doplnenie učiva a vedomostí žiakov 5. – 9. ročníka základných škôl a 1. – 2. ročníka stredných škôl. Žiaci sú podnecovaní tvorivo myslieť, aktívne poznávať, vyvodzovať závery a otvorene diskutovať. Publikácia je rozdelená do troch častí, ktoré obsahujú jednotlivé aktivity s metodickým a pracovným listom pre učiteľa a pracovným listom pre žiaka. Témy jednotlivých aktivít sú uvedené v obsahu publikácie.

V metodickom a pracovnom liste pre učiteľa sú metodické usmernenie a odporúčanie pre konkrétny ročník štúdia, ďalej téma, počet problémových úloh, miesto realizácie, dĺžka trvania aktivít, ročník, ciele, organizácia triedy, pomôcky, priebeh, metodické poznámky a použité zdroje. V pracovnom liste pre učiteľa sa nachádzajú očakávané odpovede. Za každým pracovným listom pre učiteľa nasleduje pracovný list určený pre žiakov, ktorý je rozdelený na prípravu, pomôcky, problémovú úlohu, predpoklad, postup a zhrnutie. Jednotlivé aktivity je možné prispôbiť a upraviť podľa potrieb jednotlivých škôl.

Uvádzané aktivity využívajú rôzne úrovne bádania a podnecujú spôsobilosti vedeckej práce u žiakov (BALOGOVÁ, JEŠKOVÁ, 2015).

Pod'akovanie

Autori tejto publikácie vyjadrujú pod'akovanie študentom Pedagogickej fakulty Trnavskej univerzity v Trnave, ktorí sa podieľali pod vedením autorov na tvorbe aktivít v rámci predmetu Ekologické podmienky života. Participujúci študenti sú uvedení nižšie.

Recenzentom publikácie patrí pod'akovanie za odborné pripomienky k textu.

Bc. Balošáková Simona - Biocenóza a biotop ako ekologický systém

Bc. Antalová Romana – Etiolizácia

Bc. Juríková Júlia – Pôsobenie ekologických faktorov

Bc. Mand'áková Tatiana – Limitujúce faktory

Bc. Fupšová Natália - Základné vlastnosti biocenóz a fytocenóz

Bc. Kostolanský Matúš- Odolnosť organizmov

Bc. Rábarová Kristína – Etilita

Bc. Polťáková Lucia - Parazitizmus

Bc. Šimorová Mária – Mení sa populácia v čase?

Bc. Zacharová Aneta - Eltonova ekologická pyramída

Bc. Michalicová Adriana- Bergmanovo pravidlo

Bc. Žigrayová Romana - Allenovo pravidlo

Bc. Víglaská Viktória - Glogerovo pravidlo

Bc. Holubová Ivana- Ako to medzi nimi funguje? (Medzidruhové vzťahy)

Bc. Gáborová Dominika - Medzidruhové vzťahy a ich závislosti

Bc. Reháková Aneta – Aliancia a mutualizmus

Bc. Veinperová Petra - Negatívne medzidruhové vzťahy (kompetícia, predátorstvo, parazitizmus)

Bc. Pokusová Barbora - vnútrodruhové vzťahy (rodina)

Bc. Tabačárová Michaela - Potravové reťazce, producent, reducent, dekompozitor

Bc. Polcová Paulína - Potravové vzťahy živočíchov

Bc. Cablková Simona- Potrava a potravové (trofické) vzťahy

Bc. Maruniaková Alexandra- Svetlo a voda (anomália vody)

Bc. Nemcová Eliška- Dlhodobé odpovede organizmov na prostredie

Bc. Melocíková Iveta- Divergencia prirodzeným výberom

Bc. Gašparíková Lucia -Adaptácie živočíchov v rôznom prostredí

Bc. Skaličanová Viktória - Prispôsobenie organizmov prostrediu

METODICKÝ LIST

Biocenóza a biotop ako ekologický systém

Téma: Biocenóza a biotop ako ekologický systém

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 5.

Ciele:

Žiak vie pozorovaním rozlíšiť jednotlivé kategórie biocenózy.

Žiak vie pomenovať jednotlivé kategórie biocenózy.

Žiak vie uviesť príklad na jednotlivé kategórie biocenózy.

Organizácia triedy: individuálna činnosť žiakov, frontálna činnosť žiakov

Pomôcky: písacie potreby, pracovný list

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Žiakom rozdá pracovné listy.</p> <p>Oboznámi žiakov s cieľmi a priebehom hodiny.</p> <p>Oboznámi ich s jednotlivými úlohami v pracovnom liste.</p> <p>Pôsobí ako poradca.</p> <p>Spoločne si prečítajú úvod a problémovú úlohu.</p> <p>Po dokončení úloh si spoločne prejdú vypracovaný pracovný list a odpovedajú na otázky v zhrnutí.</p>	<p>Pripraví si písacie potreby.</p> <p>Riadia sa pokynmi učiteľa. Postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste.</p> <p>Odpovedajú na otázky učiteľa.</p>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Biocenóza a biotop ako ekologický systém

Príprava: Spoločenstvo všetkých organizmov sa nazýva **biocenóza** a jeho prostredie **biotop**. Pojem biocenóza prvýkrát definoval už v roku 1877 nemecký zoológ a ekológ K. Mőbius. V biológii sa používa množstvo predpőn, skratiek alebo pojmov, ktoré sú prevzaté z latinčiny, gréčtiny alebo angličtiny.

Pozri si niektoré z nich:

- predpona **fyto** odvodená z gréckeho slova **fyton** (rastlina),
- predpona **zoo** alebo "zo-" znamená zviera a označuje zvieratá alebo zvieracie organizmy,
- grécke slovo **Ichthys** znamená ryba,
- grécke slovo **ornis, ornithos** znamená vták,
- grécke slovo **en-tomon** znamená vrezaný, vrezaná vec,
- grécka predpona **bio** znamená život.

Kombináciou jednotlivých predpőn a termínov vieme vytvoriť nové, ktoré špecificky popisujú napríklad rôzne kategórie

Napr: **BIO + CENÓZA = biocenóza**

Problém: Dokážeš správne vytvoriť jednotlivé kategórie biocenózy?

Postup:

- 1.) Pozorne si pozri obrázok č. 1.



Obrázok č. 1 Vypracovanie

- 2.) Použi skratky z prípravy v úvode pracovného listu a obrázky (A-E) z obrázku č. 1 a vytvor jednotlivé kategórie biocenózy. Zameraj sa na organizmy, ktoré sa nachádzajú

na obrázkoch. A-fytocenóza, B-zoocenóza, C-entomocenóza, D-ichtyocenóza, E-ornitocenóza

3.) Vypracuj otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1.) Uveď jednotlivé kategórie biocenózy, ktoré si určil a definuj ich vlastnými slovami. Pomôž si definíciou biocenózy v úvode pracovného listu.

Fytocenóza- spoločenstvo rastlín, zoocenóza- spoločenstvo zvierat, entomocenóza- spoločenstvo hmyzu, ichtyocenóza- spoločenstvo rýb, ornitocenóza- spoločenstvo rýb

2.) Svoje definície porovnaj s definíciami spolužiakov. Zhodovali sa alebo odlišovali, ak sa odlišovali uveď v čom.

Žiacke odpovede.

3.) Diskutujte o správnosti definícii so spolužiakmi a vyučujúcim.

Žiacke odpovede.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Biocenóza a biotop ako ekologický systém

Príprava: Spoločenstvo všetkých organizmov sa nazýva **biocenóza** a jeho prostredie **biotop**. Pojem biocenóza prvýkrát definoval už v roku 1877 nemecký zoológ a ekológ K. Mőbius. V biológii sa používa množstvo predpőn, skratiek alebo pojmov, ktoré sú prevzaté z latinčiny, gréčtiny alebo angličtiny.

Pozri si niektoré z nich:

- predpona **fyto** odvodená z gréckeho slova **fyton** (rastlina),
- predpona **zoo** alebo "zo-" znamená zviera a označuje zvieratá alebo zvieracie organizmy,
- grécke slovo **Ichthys** znamená ryba,
- grécke slovo **ornis, ornithos** znamená vták,
- grécke slovo **en-tomon** znamená vrezaný, vrezaná vec,
- grécka predpona **bio** znamená život.

Kombináciou jednotlivých predpőn a termínov vieme vytvoriť nové, ktoré špecificky popisujú napríklad rôzne kategórie

Napr: **BIO + CENÓZA = biocenóza**

Problém: Dokážeš správne vytvoriť jednotlivé kategórie biocenózy?

Postup:

- 1.) Pozorne si pozri obrázok č. 1.



Obrázok č. 1 Vypracovanie

2.) Použi skratky z prípravy v úvode pracovného listu a obrázky (A-E) z obrázku č. 1 a vytvor jednotlivé kategórie biocenózy. Zameraj sa na organizmy, ktoré sa nachádzajú na obrázkoch.

.....

.....

.....

.....

3.) Vypracuj otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1.) Uveď jednotlivé kategórie biocenózy, ktoré si určil a definuj ich vlastnými slovami. Pomôž si definíciou biocenózy v úvode pracovného listu.

.....

.....

.....

.....

2.) Svoje definície porovnaj s definíciami spolužiakov. Zhodovali sa alebo odlišovali, ak sa odlišovali uveď v čom.

.....

.....

.....

.....

3.) Diskutujte o správnosti definícií so spolužiakmi a vyučujúcim.

.....

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Etiolizácia

Téma: Vplyv ekologických faktorov na rast rastlín – vplyv svetla; etiolizácia

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 3 – 4 týždne

Ročník: 1. ročník (ISCED 3a)

Ciele:

Žiak dokáže samostatne postupovať pri realizácii pozorovania a prípravách naň.

Žiak pozoruje dva javy a dokáže ich porovnať.

Žiak zaznamenáva výsledky svojho pozorovania do tabuľky.

Žiak dokáže zovšeobecniť výsledky pozorovania a vyvodíť závery.

Žiak nadobúda spôsobilosti vedeckej práce.

Organizácia triedy:

Pred hodinou, na ktorej sa bude aktivita realizovať, je potrebné sa so žiakmi dohodnúť, aby si priniesli potrebné pomôcky. Toto pozorovanie je možné realizovať frontálne, súčasne je však možné žiakov rozdeliť do ľubovoľných skupín.

Pozorovanie sa realizuje dlhodobo, v priebehu troch až štyroch týždňov, jeho trvanie je však možné prispôbiť vzhľadom na jeho priebeh. Klíčenie totiž môže trvať kratšie, ale aj dlhšie.

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKOV
<p>Na hodine, ktorá predchádza hodine s uvedenou bádateľskou aktivitou, učiteľ informuje žiakov s cieľom, aby si priniesli potrebné pomôcky.</p> <p>Učiteľ oboznámi žiakov s cieľmi a priebehom hodiny. Ak sa bádateľská aktivita realizuje skupinovo, rozdelí žiakov do skupín.</p>	<p>V prípade skupinovej práce si žiaci čítajú prípravu samostatne, v prípade frontálnej</p>

<p>Žiakov nechá samostatne pracovať podľa uvedeného postupu.</p> <p>Učiteľ vystupuje ako poradca, v prípade potreby žiakom poradí.</p> <p>Pozorovanie je dlhodobé, realizuje sa v priebehu troch až štyroch týždňov. Po ubehnutí tohto času učiteľ vyhradí jednu hodinu, na ktorej žiaci vyvodia závery pozorovania.</p> <p>Po vyplnení zhrnutia učiteľ vytvorí priestor na diskusiu.</p>	<p>realizácie aktivity prečíta prípravu jeden žiak.</p> <p>Postupujú podľa krokov uvedených v postupe.</p> <p>V priebehu troch až štyroch týždňov si žiaci zaznamenávajú výsledky svojho pozorovania do tabuľky. Po uvedenom čase žiaci vyvodzujú závery pozorovania. Svoje tvrdenia zapisujú do pracovného listu v časti „zhrnutie“.</p>
---	---

Zdroje:

HA, M. – MORROW, M. – ALGIERS, K.: Etiolation and shade avoidance. Dostupné online: [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Botany/Botany_\(Ha_Morrow_and_Algiers\)/Unit_3%3A_A_Plant_Physiology_and_Regulation/14%3A_Environmental_Responses/14.04%3A_Etiolation_and_Shade_Avoidance](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Botany/Botany_(Ha_Morrow_and_Algiers)/Unit_3%3A_A_Plant_Physiology_and_Regulation/14%3A_Environmental_Responses/14.04%3A_Etiolation_and_Shade_Avoidance).

UŠÁKOVÁ, K. et al.: Biológia pre gymnáziá 1. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá, 2003. ISBN 8008035188.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Etiolizácia

Príprava: Životný cyklus rastlín začína klíčením. Na tieto rastové procesy však vplýva hneď niekoľko faktorov, a to faktory vnútorné, ktoré spočívajú v hormonálnych zmenách, a faktory vonkajšie (napríklad voda, teplo, svetlo a potrebné živiny). Každý z činiteľov, ktorý ovplyvňuje klíčenie a rast rastlín, je rovnako dôležitý a chýbanie jedného z nich spôsobuje buď nevyklíčenie rastliny, alebo jeho nesprávny priebeh.

Problém č. 1: Over vplyv svetla na klíčenie rastlín.

Pomôcky: dva malé zemiaky, záhradkársky substrát, malý kvetináč alebo miska s perforovaným dnom, voda, papierová škatuľka

Postup:

1. Na dno kvetináča alebo misky vlož substrát. Do substrátu ulož malý zemiak, ak má drobné klíčky, ulož ho klíčkami nahor. Zasyp ho substrátom tak, aby nevytrčal, a kvetináč či misku zalej vodou. Následne zasadený zemiak pravidelne primerane polievaj – dvakrát týždenne.
2. Druhý malý zemiak ulož do zatemnenej krabice bez prístupu svetla.
3. Do tabuľky č. 1 si každých 5-7 dní zapisuj zmeny, ktoré pozoruješ – ako sa vzhľad zemiaku zmenil? Vidíme už klíčky? Koľko majú milimetrov či centimetrov? Ako prvý deň uved' deň zasadenia/umiestnenia do tmavej miestnosti. Zmeny takto zaznamenávajú v priebehu troch až štyroch týždňov.

Dátum	Zasadený zemiak	Zemiak v tmavej miestnosti
Žiacke odpovede	Žiacke odpovede	Žiacke odpovede

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

Zhrnutie:

1. Vyklíčili oba zemiaky? Porovnaj čas, za ktorý sa objavili prvé klíčky na jednom a druhom zemiaku.

Žiacke pozorovanie.

2. Odlišovali sa klíčky zemiaku z kvetináča/misky a zemiaku z tmavej krabice? Opíš ich stavbu a vzhľad, porovnaj ich.

Žiacke pozorovanie.

3. Na základe tebou realizovanej úlohy posúď vplyv svetla na klíčenie rastlín. Môže rastlina vyklíčiť aj bez svetla? Aké to má pre rastlinu dôsledky?

Zemiaky umiestnené v tme klíčia pomaly alebo vôbec, listy sú bledé, malé a bez obsahu chlorofylu. Vplyv na rastlinu: neschopnosť dosiahnuť „zdravých“ rozmerov a pod.

4. Na základe realizovanej úlohy definuj pojem etiolizácia.

Etiolizácia je rast rastlín za nedostatku svetla sprevádzaný morfológickými zmenami. Prevláda tu predĺžovací rast, listy sú drobné, šupinaté a neobsahujú chlorofyl. Príkladom je klíčenie zemiakov za tmy.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Etiolizácia

Príprava: Životný cyklus rastlín začína klíčením. Na tieto rastové procesy však vplýva hneď niekoľko faktorov, a to faktory vnútorné, ktoré spočívajú v hormonálnych zmenách, a faktory vonkajšie (napríklad voda, teplo, svetlo a potrebné živiny). Každý z činiteľov, ktorý ovplyvňuje klíčenie a rast rastlín, je rovnako dôležitý a chýbanie jedného z nich spôsobuje buď nevyklíčenie rastliny, alebo jeho nesprávny priebeh.

Problém č. 1: Over vplyv svetla na klíčenie rastlín.

Pomôcky: dva malé zemiaky, záhradkársky substrát, malý kvetináč alebo miska s perforovaným dnom, voda, papierová škatuľka

Postup:

1. Na dno kvetináča alebo misky vlož substrát. Do substrátu ulož malý zemiak, ak má drobné klíčky, ulož ho klíčkami nahor. Zasyp ho substrátom tak, aby nevytŕčal, a kvetináč či misku zalej vodou. Následne zasadený zemiak pravidelne primerane polievaj – dvakrát týždenne.
2. Druhý malý zemiak ulož do zatemnenej krabice bez prístupu svetla.
3. Do tabuľky č. 1 si každých 5-7 dní zapisuj zmeny, ktoré pozoruješ – ako sa vzhľad zemiaku zmenil? Vidíme už klíčky? Koľko majú milimetrov či centimetrov? Ako prvý deň uved' deň zasadenia/umiestnenia do tmavej miestnosti. Zmeny takto zaznamenávajú v priebehu troch až štyroch týždňov.

Dátum	Zasadený zemiak	Zemiak v tmavej miestnosti

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

Zhrnutie:

1. Vyklíčili oba zemiaky? Porovnaj čas, za ktorý sa objavili prvé klíčky na jednom a druhom zemiaku.

.....

.....

.....

.....

2. Odlišovali sa klíčky zemiaku z kvetináča/misky a zemiaku z tmavej krabice? Opíš ich stavbu a vzhľad, porovnaj ich.

.....

.....

.....

.....

3. Na základe tebou realizovanej úlohy posúď vplyv svetla na klíčenie rastlín. Môže rastlina vyklíčiť aj bez svetla? Aké to má pre rastlinu dôsledky?

.....

.....

.....

.....

4. Na základe realizovanej úlohy definuj pojem etiolizácia.

.....

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Pôsobenie ekologických faktorov

Téma: Pôsobenie ekologických faktorov na dážďovku zemnú

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 min)

Ročník: 5., 6.

Ciele:

Žiak dokáže opísať reakciu dážďovky zemnej na svetlo respektíve na tmu.

Žiak dokáže opísať reakciu dážďovky zemnej na sucho respektíve vlhko.

Žiak dokáže pomenovať odpoveď dážďovky na daný ekologický faktor.

Organizácia triedy:

Žiaci pracujú počas aktivít vo dvojiciach alebo samostatne.

Pomôcky: pero, pracovný list, dážďovka zemná, Petriho miska, čierny papier, vreckovka, voda, pipeta, mobilný telefón s prístupom na internet

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Vyučujúci pripraví pomôcky a rozdá žiakom pracovné listy. Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste. Upozorní žiakov, že pri jednotlivých úlohách sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza pri každej úlohe. Vyučujúci pôsobí ako poradca a facilitátor.	Žiaci si prečítajú krátku úvodnú prípravu a následne pokračujú riešením problémových úloh. Žiaci pozorujú dážďovku v modelových situáciách a následne odpovedajú na otázky v zhrnutí.

Zdroje:

Trnka, Alfréd: Ekológia a environmentálna výchova 1. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2020. 66 s. [3,54 AH]. ISBN 9788056802977.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Pôsobenie ekologických faktorov

Príprava: Aby mohol organizmus žiť v rovnováhe s prostredím, musí na pôsobenie jednotlivých faktorov nejakým spôsobom reagovať. Sú tri základné typy odpovedí organizmu na zmeny ekologických faktorov: reakcia, adaptácia s deformácia.

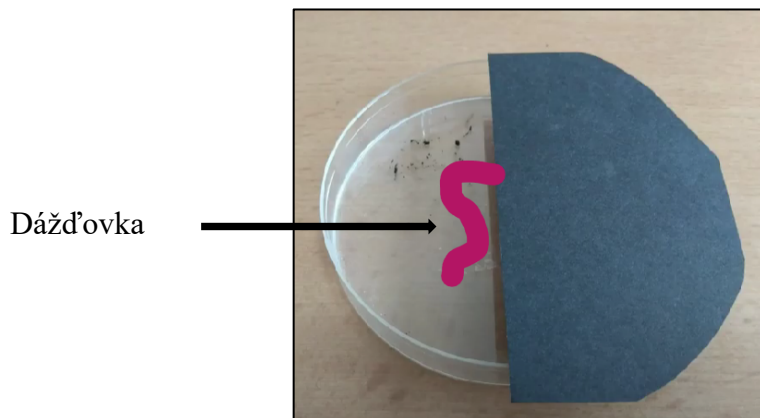
- **REAKCIA** je okamžitá a rýchla fyziologická odpoveď organizmu na vonkajší, zvyčajne jednorazový podnet určitej intenzity. Tieto odpovede sú zvyčajne vrodené.
- **ADAPTÁCIE**, na rozdiel od reakcií, sú dlhodobé výhodné zmeny organizmov vyvolané dlho pôsobiacim alebo opakovaným podnetom. Vyvinuli sa v priebehu fylogenetického vývoja organizmov ako výsledok prírodného výberu. Vyvolané sú zmenami dedičných znakov, a to buď náhodnými mutáciami alebo novou kombináciou génov. Podieľať sa na nich však môžu aj niektoré vonkajšie fyzikálne alebo chemické faktory, tzv. mutagény.
- **DEFORMÁCIE** sú žiadne alebo biologicky nerelevantné odpovede organizmu na nepriaznivé vplyvy vonkajších faktorov, ktoré vedú k rôznym patologickým zmenám až zániku organizmu či celej populácie (Trnka, 2020).

Problém č. 1: Vplyv svetla na dážd'ovku zemnú

Pomôcky: dážd'ovka zemná, Petriho miska, čierny papier, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

1. Polovicu Petriho misky prekry čiernym papierom.
2. Vlož dážd'ovku do Petriho misky (do strednej časti – obr. č.1).
3. Pozoruj 5 -10 minút správanie dážd'ovky aspoň.
4. Odpovedz na otázky v zhrnutí.



Obrázok č.1 Náčrt umiestnenia dážd'ovky

Zhrnutie

1. Opíš správanie dážďovky zemnej, zameraj sa na to, ktorú časť Petriho misky dážďovka preferovala. Respektíve, v ktorej časti sa dážďovka zdržiavala dlhšie?
Dážďovka sa zdržiavala prevažne v časti, ktorá bola zakrytá čierny papierom.
2. Zamysli sa nad prostredím, ktoré dážďovky zemné obývajú, popíš dané prostredie. Ak nevieš, pomôž si internetom. Zameraj sa na svetelné podmienky, v ktorých dážďovka žije.
Dážďovky zemné žijú prevažnú časť života v pôde, resp. pod zemou.
3. Súvisí tebou pozorované správanie dážďovky s prostredím, v ktorom žije?
Argumentuj.
Áno, súvisí. Dážďovky sú zvyknuté na život v pôde, preto sa zdržiavali v tmavšej časti Petriho misky.
4. Definuj typ ekologického faktora, ktorý si pozoroval a tiež uveď typ odpovede dážďovky. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.
Typ ekologického faktora: svetlo
Typ odpovede: reakcia

Problém č. 2: Vplyv vlhka na dážďovku zemnú

Pomôcky: dážďovka zemná, vreckovka, voda, pipeta, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

1. Rozostri vreckovku a na jej časť (aspoň jednu štvrtinu) nalej vodu pomocou pipety (*stačí málo vody, tak aby bola vreckovka vlhká*).
2. Polož dážďovku na vreckovku (do strednej časti).
3. Pozoruj 5-10 min správanie dážďovky.
4. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie

1. Opíš správanie dážďovky zemnej, zameraj sa na to, ktorú časť vreckovky dážďovka preferovala. Respektíve, v ktorej časti sa dážďovka zdržiavala dlhšie?
Dážďovka sa prevažne zdržiavala na časti vreckovky, ktorá bola vlhká (pokropená vodou).
2. Zamysli sa nad prostredím, ktoré dážďovky zemné obývajú, popíš dané prostredie. Pomôž si internetom.

Dážďovky neznášajú premočené pôdy, pretože dýchajú cez pokožku. Na druhej strane v suchej pôde sa nedokážu dážďovky dobre pohybovať. Ideálne pre dážďovky je vlhké prostredie, ktoré im uľahčuje pohyb a dokážu v ňom dýchať.

3. Súvisí podľa teba správanie dážďovky s prostredím, v ktorom žije? Argumentuj.

Áno, súvisí. Pre dážďovky je ideálna vlhká pôda, preto sa zdržiavali na vlhkej časti vreckovky.

4. Definuj typ ekologického faktora, ktorý si pozoroval a tiež uveď typ odpovede dážďovky. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Typ ekologického faktora: pôdna vlhkosť

Typ odpovede: reakcia

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Pôsobenie ekologických vplyvov

Príprava: Aby mohol organizmus žiť v rovnováhe s prostredím, musí na pôsobenie jednotlivých faktorov nejakým spôsobom reagovať. Sú tri základné typy odpovedí organizmu na zmeny ekologických faktorov: reakcia, adaptácia s deformácia.

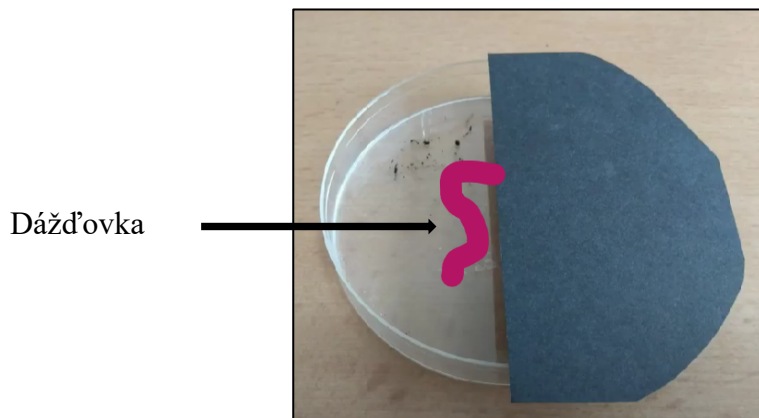
- REAKCIA je okamžitá a rýchla fyziologická odpoveď organizmu na vonkajší, zvyčajne jednorazový podnet určitej intenzity. Tieto odpovede sú zvyčajne vrodené.
- ADAPTÁCIE sú na rozdiel od reakcií sú dlhodobé výhodné zmeny organizmov vyvolané dlho pôsobiacim alebo opakovaným podnetom. Vyvinuli sa v priebehu fylogenetického vývoja organizmov ako výsledok prírodného výberu. Vyvolané sú zmenami dedičných znakov, a to buď náhodnými mutáciami alebo novou kombináciou génov. Podieľať sa na nich však môžu aj niektoré vonkajšie fyzikálne alebo chemické faktory, tzv. mutagény.
- DEFORMÁCIE sú žiadne alebo biologicky nerelevantné odpovede organizmu na nepriaznivé vplyvy vonkajších faktorov (Trnka, 2020)

Problém č. 1: Vplyv svetla na dážd'ovku zemnú

Pomôcky: dážd'ovka zemná, Petriho miska, čierny papier, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

5. Polovicu Petriho misky prekry čiernym papierom.
6. Vlož dážd'ovku do Petriho misky (do strednej časti – Obr.č.1).
7. Pozoruj 5-10 minút správanie dážd'ovky aspoň.
8. Odpovedz na otázky v zhrnutí.



Obrázok č.1 Náčrt umiestnenia dážd'ovky

Zhrnutie:

1. Opíš správanie dážďovky zemnej, zameraj sa na to, ktorú časť Petriho misky dážďovka preferovala. Respektíve, v ktorej časti sa dážďovka zdržiavala dlhšie?

.....

.....

.....

2. Zamysli sa nad prostredím, ktoré dážďovky zemné obývajú, popíš dané prostredie. Ak nevieš, pomôž si internetom. Zameraj sa na svetelné podmienky, v ktorých dážďovka žije.

.....

.....

.....

3. Súvisí tebou pozorované správanie dážďovky s prostredím, v ktorom žije? Argumentuj.

.....

.....

.....

4. Definuj typ ekologického faktora, ktorý si pozoroval a tiež uved' typ odpovede dážďovky. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....

.....

.....

Problém č. 2: Vplyv vlhka na dážďovku zemnú

Pomôcky: dážďovka zemná, vreckovka, voda, pipeta, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

1. Rozostri vreckovku a na jej časť (aspoň jednu štvrtinu) nalej vodu pomocou pipety (*stačí málo vody, tak aby bola vreckovka vlhká*).
2. Polož dážďovku na vreckovku (do strednej časti).
3. Pozoruj 5 -10 min správanie dážďovky.
4. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie

1. Opíš správanie dažďovky zemnej, zameraj sa na to, ktorú časť vreckovky dažďovka preferovala. Respektíve, v ktorej časti sa dažďovka zdržiavala dlhšie?

.....

.....

.....

2. Zamysli sa nad prostredím, ktoré dažďovky zemné obývajú, popíš dané prostredie. Pomôž si internetom.

.....

.....

.....

3. Súvisí podľa teba správanie dažďovky s prostredím, v ktorom žije? Argumentuj.

.....

.....

.....

4. Definuj typ ekologického faktora, ktorý si pozoroval a tiež uveď typ odpovede dažďovky. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Limitujúce faktory

Téma: ekologická valencia

Počet problémových úloh: 6

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 4 vyučovacie hodiny (180 min)

Ročník: 8., 9., 1., 2.

Ciele:

Žiak vie definovať, čo je to ekologická valencia.

Žiak dokáže vysvetliť ako súvisia podmienky prostredia s prežívaním určitého druhu.

Žiak vie vymenovať aspoň dva faktory, ktoré majú vplyv na život určitého jedinca.

Organizácia triedy:

Žiaci pracujú počas aktivít samostatne alebo v malých skupinách.

Pomôcky: pero, pracovný list, internet, encyklopédia, sklenené nádoby- ideálne petriho misky 5 ks, lyžička, mikroskop, cukor, droždie

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov, oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom.	Žiaci si prečítajú krátky úvodný text a následne pokračujú riešením problémových úloh.
Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste.	V niektorých cvičeniach diskutujú so spolužiakmi a učiteľom.
Kontroluje žiakov pri realizácii pokusu s kvasinkami.	Pri praktickom cvičení s kvasinkami si sami pripraví pomôcky a realizujú pokus.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

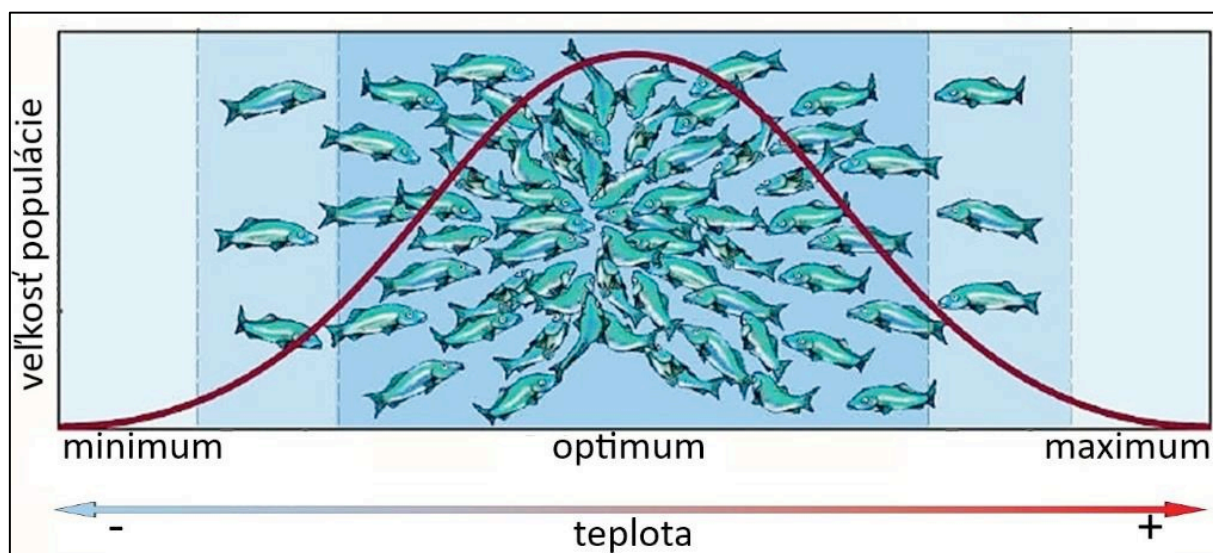
Limitujúce faktory

Problém č. 1: Zákon minima a tolerancie

Príprava: Prežívanie organizmov v prostredí je často limitované prítomnosťou rôznych faktorov (napr. teplota, výskyt potravy a pod.). Toto si už v 19. storočí všimol u rastlín nemecký chemik J. Liebig, ktorý v roku 1840 formuloval i tzv. zákon minima. Neskôr sa však ukázalo, že pre život organizmov majú význam nielen minimálne, ale aj maximálne koncentrácie alebo intenzita pôsobiacich faktorov. Na uvedených princípoch sformuloval americký zoológ a ekológ V. E. Shelford v roku 1913 tzv. zákon tolerancie.

Postup:

1. Pozrite si graf č. 1 Gaussovu krivku (bordová vlnovka).
2. Odpovedajte na otázky v zhrnutí.



Obrázok č. 1 Veľkosť populácie v závislosti od faktorov prostredia (teplota)

Zhrnutie:

1. Na základe pozorovania vysvetlite, prečo v poličku označenom maximum sa nevyskytujú žiadne ryby. Uveď aj názov faktoru, ktorý ovplyvňuje výskyt rýb na obrázku č. 1. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Teplota vody, pri maxime je pre život daného druhu príliš teplá.

2. Definuj zákon minima. Pomôž si pozorovaním a prípravou v úvode pracovného listu.

Prežívanie organizmov v prostredí je často limitované tým faktorom, ktorý je v minime.

Ide teda o limitujúci faktor. Napr. ak má rastlina dostatok svetla a živín, ale málo vody, zahynie.

3. Definuj zákon tolerancie. Pomôž si pozorovaním a prípravou v úvode pracovného listu.
Zákon, podľa ktorého určitý druh toleruje isté rozpätie ľubovoľného faktora, pričom najlepšie prospieva v prostredí, ak v ňom pôsobia vplyvy v rozsahu optimálnych hodnôt.
4. Vysvetli čo znamená optimum ekologického faktora.
Podmienky, ktoré sú najlepšie pre daný organizmus, hodnoty určitého faktora, pri ktorých organizmus najlepšie prosperuje.
5. Uveď aspoň 2 iné faktory, ktoré môžu ovplyvňovať prežitie živočíchov. Aplikuj ich do zákona minima a tolerancie.

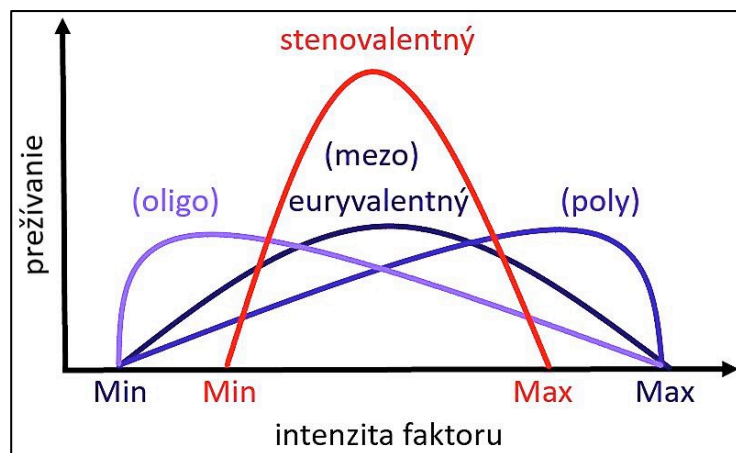
Množstvo kyslíka, intenzita slnečného žiarenia, množstvo potravy

Problém č.2: Rôzna tolerancia organizmov

Príprava: Rôzne organizmy môžu mať rôzne rozpätie faktorov, ktoré ich ovplyvňujú. Niektorým sa najviac darí pri stredných hodnotách, iným nie.

Postup:

1. Pozoruj graf. č. 1.
2. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.



Graf č. 1 Tolerancia organizmov na rozdielnu toleranciu faktoru

Zhrnutie:

1. Definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktoré majú široké maximálne a minimálne hodnoty tolerancie.
euryvalentné organizmy
2. Definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktoré majú úzke maximálne a minimálne hodnoty tolerancie.

Stenovalentné organizmy

3. Vysvetli a definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktorých ekologické optimum je blízke minima ich tolerancie.

Oligovalentné organizmy

4. Vysvetli a definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktorých ekologické optimum je blízke maxima ich tolerancie.

Polyvalentné organizmy

5. Vysvetli a definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktorých ekologické optimum je blízke optima ich tolerancie.

Mezovalentné organizmy

Problém č. 3: Kvasinky a ich tolerancia

Pomôcky: sklenené nádoby- ideálne petriho misky 5 ks, lyžička, mikroskop, cukor, droždie

Postup: 1. Pomocou lyžičky rozdeľte po trochu droždia do každej misky,

2. Prisypte cukor a zalejte vlažnou vodou.
3. Každú misku prikryte nepriepustnou látkou.
4. Dajte na miesta s rozličnou teplotou: 0°C, 15°C, 40°C, 60°C.
5. Nechajte ich cca 2 hodiny pracovať a potom z nich odoberte vzorky a sledujte ich pod mikroskopom. Pozorovanie zapíš do tabuľky č. 1.
6. Odpovedzte na otázky v zhrnutí.

Teplota	Pozorovanie
0°C	rozmnožovanie je zastavené
15°C	ideálna teplota
40°C	hynú
60°C	hynú

Tabuľka č. 1 Záznam z pozorovania

Zhrnutie:

1. Na základe pozorovaných výsledkov určte optimálnu teplotu pre množenie sa kvasiniek.

.....

2. Na základe pozorovaných výsledkov určte maximálnu hodnotu tolerancie kvasiniek.

.....

3. Na základe pozorovaných výsledkov určte minimálnu hodnotu tolerancie kvasiniek.

.....

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

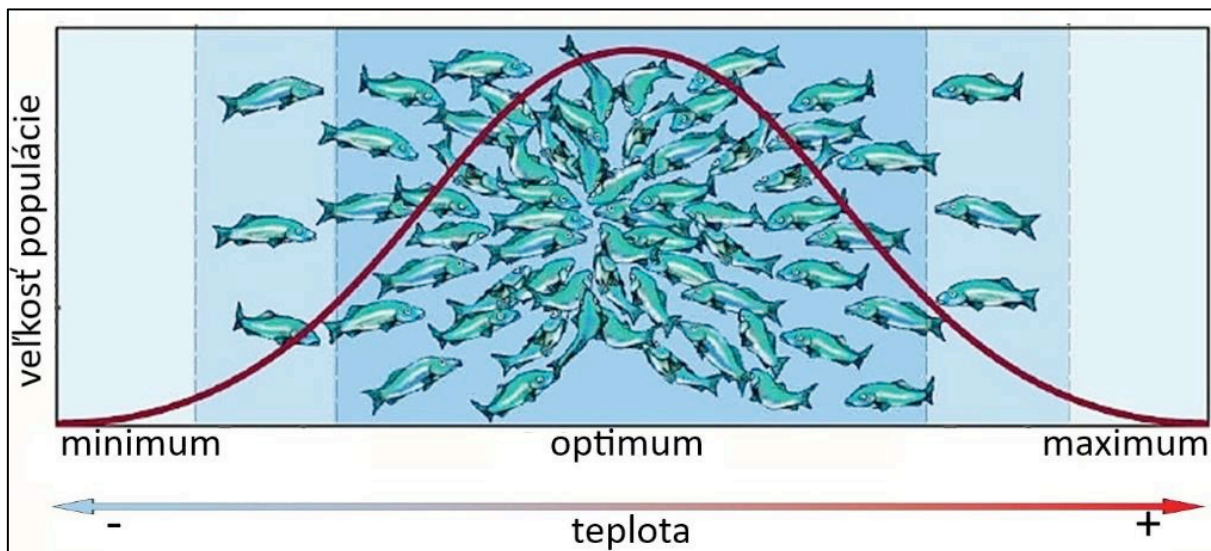
Limitujúce faktory

Problém č. 1: Zákon minima a tolerancie

Príprava: Prežívanie organizmov v prostredí je často limitované prítomnosťou rôznych faktorov (napr. teplota, výskyt potravy a pod.). Toto si už v 19. storočí všimol u rastlín nemecký chemik J. Liebig, ktorý v roku 1840 formuloval i tzv. zákon minima. Neskôr sa však ukázalo, že pre život organizmov majú význam nielen minimálne, ale aj maximálne koncentrácie alebo intenzita pôsobiacich faktorov. Na uvedených princípoch sformuloval americký zoológ a ekológ V. E. Shelford v roku 1913 tzv. zákon tolerancie.

Postup:

1. Pozrite si graf č. 1 Gaussovu krivku (bordová vlnovka).
2. Odpovedajte na otázky v zhrnutí.



Obrázok č. 1 Veľkosť populácie v závislosti od faktorov prostredia (teplota)

Zhrnutie:

1. Na základe pozorovania vysvetlite, prečo v poličku označenom maximum sa nevyskytujú žiadne ryby. Uveď aj názov faktoru, ktorý ovplyvňuje výskyt rýb na obrázku č. 1. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....
.....

2. Definuj zákon minima. Pomôž si pozorovaním a prípravou v úvode pracovného listu.

.....
.....

3. Definuj zákon tolerancie. Pomôž si pozorovaním a prípravou v úvode pracovného listu.

.....
.....

4. Vysvetli čo znamená optimum ekologického faktora.

.....
.....

5. Uved' aspoň 2 iné faktory, ktoré môžu ovplyvňovať prežitie živočíchov. Aplikuj ich do zákona minima a tolerancie.

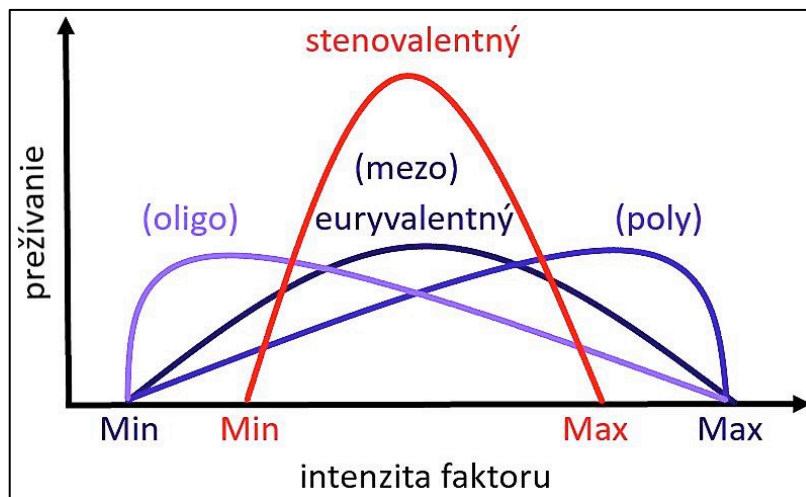
.....
.....

Problém č.2: Rôzna tolerancia organizmov

Príprava: Rôzne organizmy môžu mať rôzne rozpätie faktorov, ktoré ich ovplyvňujú. Niektorým sa najviac darí pri stredných hodnotách, iným nie.

Postup:

1. Pozoruj graf. č. 1.
2. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.



Graf č. 1 Tolerancia organizmov na rozdielnu toleranciu faktoru

Zhrnutie:

1. Definuj termín, ktorý vystihuje organizmu, ktoré majú široké maximálne a minimálne hodnoty tolerancie.

.....
.....

2. Definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktoré majú úzke maximálne a minimálne hodnoty tolerancie.

.....
.....

3. Vysvetli a definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktorých ekologické optimum je blízke minima ich tolerancie.

.....
.....

4. Vysvetli a definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktorých ekologické optimum je blízke maxima ich tolerancie.

.....
.....

5. Vysvetli a definuj termín, ktorý vystihuje organizmy, ktorých ekologické optimum je blízke optima ich tolerancie.

.....
.....

Problém č. 3: Kvasinky a ich tolerancia

Pomôcky: sklenené nádoby- ideálne petriho misky 5 ks, lyžička, mikroskop, cukor, droždie

Postup: 1. Pomocou lyžičky rozdeľte po trochu droždia do každej misky,

2. Prisypte cukor a zalejte vlažnou vodou.

3. Každú misku prikryte nepriepustnou látkou.

4. Dajte na miesta s rozličnou teplotou: 0°C, 15°C, 40°C, 60°C.

5. Nechajte ich cca 2 hodiny pracovať a potom z nich odoberte vzorky a sledujte ich pod mikroskopom. Pozorovanie zapíš do tabuľky č. 1.

6. Odpovedzte na otázky v zhrnutí.

Teplota	Pozorovanie
0°C	
15°C	
40°C	
60°C	

Tabuľka č. 1 Záznam z pozorovania

Zhrnutie:

1. Na základe pozorovaných výsledkov určte optimálnu teplotu pre množenie sa kvasiniek.

.....
.....

2. Na základe pozorovaných výsledkov určte maximálnu hodnotu tolerancie kvasiniek.

.....
.....

3. Na základe pozorovaných výsledkov určte minimálnu hodnotu tolerancie kvasiniek.

.....
.....

METODICKÝ LIST

Základné vlastnosti fytoocenóz

Téma: Základné vlastnosti fytoocenóz

Počet problémových úloh: 5

Miesto realizácie: trieda, školský dvor

Dĺžka trvania: 1 - 2 vyučovacie hodiny – podľa plochy sledovaného územia

Ročník: ISCED 3

Ciele:

Žiak vie charakterizovať pojmy fytoocenózy, fytoocenologický zápis, etáž, dominancia, abundancia.

Žiak vie vytvoriť fytoocenologický zápis sledovanej plochy.

Žiak vie na základe pozorovania rozlíšiť jednotlivé etáže.

Žiak vie na základe pozorovania určiť dominanciu a abundanciu druhov.

Organizácia triedy: frontálna a skupinová práca

Pomôcky: špagát, drevené paličky, kľúč/aplikácia na určovanie druhov rastlín, farebné pastelky

Priebeh a metodické poznámky:

PRIEBEH ČINNOSTI UČITEĽA A ŽIAKA	METODICKÉ POZNÁMKY
<p>Pripravíme pomôcky a pracovné listy pre žiakov.</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s úlohami v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza v pracovnom liste, prípadne rozdelí žiakov do skupín.</p> <p>Vyučujúci riadi činnosť žiakov, pôsobí ako poradca a facilitátor.</p> <p>Po prečítaní prípravy č. 1 rozdá žiakom pomôcky na zrealizovanie úlohy. Spoločne si zvolia plochu, ktorú budú skúmať. Učiteľ</p>	<p>Spolupracujú pri vytváraní skupín a organizácií triedy. Riadia sa pokynmi vyučujúceho, postupujú podľa inštrukcií v pracovných listoch.</p> <p>Prečítajú si postup a pracujú na prvej úlohe v skupinách. Spoločne si skúmanú plochu rozdelia na úseky, pričom každá zo skupín bude zapisovať iný úsek. Po určení jednotlivých druhov v štvorčekoch svoje zistenia zapíšu do tabuľky a odprezentujú ich pred spolužiakmi, aby si aj oni mohli doplniť</p>

<p>vysvetlí žiakom prípadné nejasnosti. Pri práci s aplikáciou na určovanie druhov zabezpečí žiakom prístup na internet.</p> <p>Učiteľ vyzve žiakov, aby v skupinách vypracovali aj problém č. 2. Po ukončení vedie diskusiu aby zistil, či sú odpovede v zhrnutí správne.</p> <p>Vyzve žiakov na prečítanie problému č. 3. Následne žiakom zadá pokyn, aby si spoločne ku každému druhu rastliny priradili určitý symbol, ktorý si zakreslia na tabuľu.</p> <p>Vysvetlí postup práce a ak im bude všetko jasné, nechá jednotlivé skupinky pracovať na tejto úlohe.</p> <p>Dohliada na prácu žiakov.</p> <p>Následne po odpovedaní na otázky v zhrnutí prejdú na problém č. 4.</p> <p>Problém č. 5 – fytoocenologický by mal obsahovať zistenia z predchádzajúcich úloh.</p> <p>Učiteľ moderuje diskusiu, pričom si žiaci porovnajú voje výsledky prípadne vysvetlia možné nezrovnalosti.</p>	<p>daný úsek do svojho pracovného listu.</p> <p>Následne môžu odpovedať na otázky v zhrnutí.</p> <p>Na základe obrázka č.2 určujú a vytvárajú náčrt etáži na pozorovanej ploche. Tento náčrt vytvárajú pre celú sledovanú plochu na základe tabuľky č.1. Následne odpovedia na otázky v zhrnutí</p> <p>Spoločne si zvolia symboly pre jednotlivé druhy rastlín, na základe ktorých ich budú zakresľovať do tabuľky. Každá skupina zapíše svoju časť pozorovaného územia. Výsledky odprezentujú aj pre zvyšné skupiny.</p> <p>V skupinách pracujú na úlohe č. 4 rovnako, ako na predchádzajúcich úlohách.</p> <p>Prezentujú výsledky a diskutujú o nich.</p>
---	---

Zdroje: <https://kf.tuzvo.sk/sites/default/files/krizova-2010-skripta.pdf>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Základné vlastnosti biocenóz (fytocenózy)

Problém č. 1: Aký fytoocenologický zápis má váš školský dvor?

Príprava č.1: Biocenózy sa vyznačujú svojimi špecifickými znakmi, ktoré nám umožňujú diagnostikovať ich, hodnotiť a vzájomne ich porovnávať. V botanike hodnotíme fytoocenózy a v zoológii zoocenózy. Pri analýze fytoocenóz (vegetácie) opisujeme fytoocenózu (predmet skúmania) podľa určitých charakteristických znakov, výsledkom čoho je fytoocenologický zápis. Bežne sa hodnotia nasledovné znaky: floristická skladba (druhovú garnitúra), početnosť (abundancia), pokryvnosť (dominancia) a vertikálna štruktúra (etážovitosť).

Pomôcky: špagát, drevené paličky, kľúč/aplikácia na určovanie druhov rastlín

Postup:

- 1.) Plochu fytoocenologického zápisu rozdeľ na rovnaké menšie časti - odporúčame tvar štvorca alebo obdĺžnika tak, že zapichneš paličky vždy rovnakú vzdialenosť od seba a medzi nimi natiahneš špagát. Takto vytvoríš „šachovnicu“, pozostávajúcu z rovnakých úsekov (obr. č. 1)



Obrázok č. 1: Príklad pozorovaná lokality Pdf Truni v Trnave

- 2.) Odfot' si jednotlivé časti a označ ich. Príklad označenia: riadok A, štvorec 1, riadok A, štvorec 2 atď. (obr. č. 2).
- 3.) Urči jednotlivé druhy v štvorčekoch. Jednotlivé druhy zapíš do tabuľky č. 1, do štvorčeka, do ktorého patria. Na určenie použi určovacie kľúče alebo aplikácie. Výsledok dvojito over.
- 4.) Jednotlivé druhy zapíš aj do fytoocenologického zápisu v úlohe č. 5.

Riadok/ označenie	1	2
A	<i>Lavandula officinalis</i> ● <i>Rubus sp.</i> ● <i>Setaria verticillata</i> ● <i>Buxus sempervirens</i> ● <i>Convolvulus arvensis</i> ●	<i>Lavandula officinalis</i> ● <i>Taraxacum officinale</i> ● <i>Euphorbia sp.</i> ● <i>Convolvulus arvensis</i> ● <i>Rubus sp.</i> ●
B	<i>Buxus sempervirens</i> ● <i>Convolvulus arvensis</i> ● <i>Lavandula officinalis</i> ● <i>Taraxacum officinale</i> ●	<i>Lavandula officinalis</i> ● <i>Taraxacum officinale</i> ● <i>Buxus sempervirens</i> ● <i>Convolvulus arvensis</i> ● <i>Euphorbia sp.</i> ●

Tabuľka č. 1 Zápis jednotlivých druhov

Zhrnutie:

1. Koľko druhov rastlín si pozoroval vo vybranej ploche fytoecologického zápisu?

Žiacke odpovede.

2. Nachádzali sa niektoré druhy v každom štvorčeku?

Žiacke odpovede

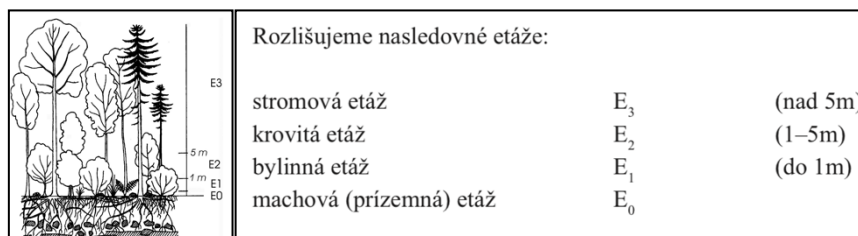
Problém č. 2: Ktoré etáže môžete pozorovať v okolí vašej školy?

Príprava č.2: Vo fytoecenózach môžeme pozorovať aj čiastkový súbor rastlín, ktoré dosahujú približne rovnaký výškový vzrast a tak vytvárajú lesné vrstvy, pričom poskytujú vhodné prostredie pre rôzne živočíchy.

Pomôcky: pero

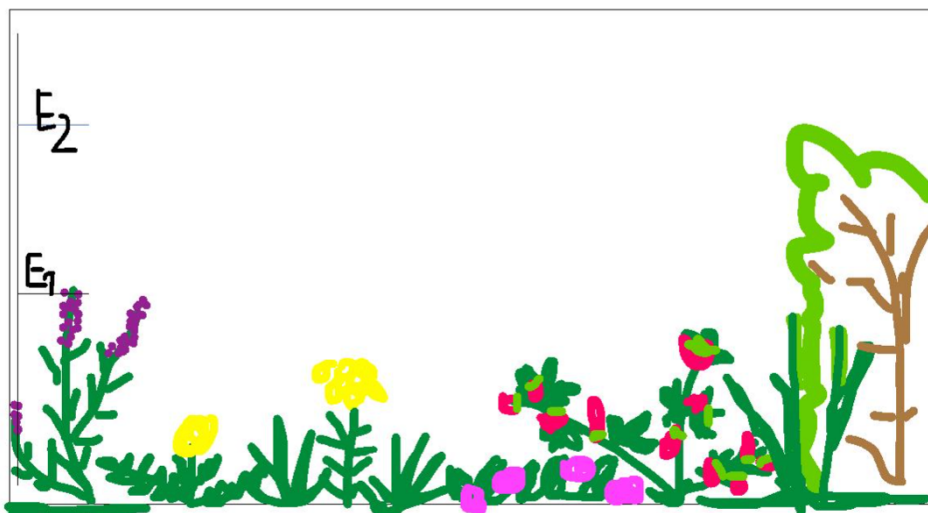
Postup:

- 1.) Pozorne si pozri obrázok č. 2.



Obrázok č. 2 Typy etáží

- 2.) Urči etáže na tebou pozorovanej ploche a vytvor ich náčrt podobne, ako na obrázku č. 2 (vľavo).



Nákres

Zhrnutie:

1. Ktoré etáže si pozoroval na zvolenej ploche?

Žiacke odpovede.

2. Čím sa jednotlivé etáže od seba odlišujú?

Žiacke odpovede.

3. Ktorá z pozorovaných etáží rastie do najväčšej výšky?

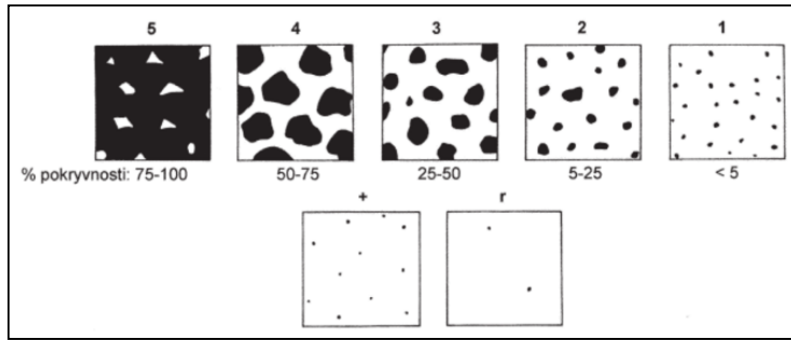
Žiacke odpovede.

4. Charakterizuj pojem etáž?

Etáž tvorí súbor rastlín, ktoré dosahujú približne rovnaký výškový vzhl'ad.

Problém č. 3: Urči dominanciu.

Príprava č. 3: Dominancia (pokryvnosť) druhu vo fytoocenóze určuje plocha, ktorú jedince populácie pokrývajú svojimi nadzemnými časťami. Závisí nielen od hustoty populácie, teda od počtu jedincov na ploche, ale aj od veľkosti ich nadzemných častí (výšky, rozkonárenia, olistenia) či od životnej formy. Pri odhade pokryvnosti populácií rastlinných druhov odhadujeme pomer pôdneho povrchu zakrytého vegetáciou študovanej populácie k celkovej sledovanej ploche spoločenstva. Zistené výsledky môžeme vyjadriť priamo v % plochy pokrytej populáciou k celej študovanej ploche spoločenstva. Tento spôsob sa používa pri sledovaní pokryvnosti na ploche menších rozmerov (napr. 1 m²).



Obrázok č. 3: Triedy dominancie

-čierna farba na stupnici vyjadruje pokrytie plochy rastlinou-

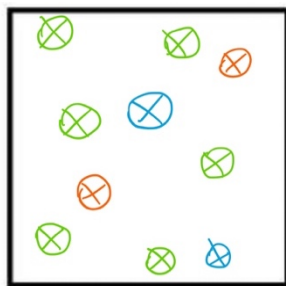
Pomôcky: pero, farebné pastelky

Postup:

- 1.) Každému druhu rastliny v tabuľke č. 1 priradiť symbol so špecifickou farbou - inšpiruj sa príkladom na obrázku č. 4.
- 2.) Do jednotlivých štvorcov tabuľke č. 2 zakresli jednotlivé druhy rastlín.

Riadok/ označenie	1	2
A		
B		

Tabuľka č. 2 Náskres druhov



Obrázok č. 4 Príklad nákresu štvorca A-1

- 3.) Na základe stupnice zobrazenej na obrázku č. 3 vyjadri dominanciu v % pre jednotlivé druhy, ktoré si zapísal v tabuľke č. 1 a zakreslil v tabuľke č. 2.
- 4.) Dominanciu zapíš k jednotlivým druhom do fytoocenologického zápisu v úlohe č. 5.

Záver:

1. Ktorý druh rastlín bol najdominantnejší na tebou pozorovanom území?
Žiacke odpovede.
2. Ktorý druh na tebou pozorovanej ploche mal najnižšiu dominanciu?
Žiacke odpovede.

Problém č. 4: Urči abundanciu.

Príprava č. 4: Početnosť (abundancia) je zastúpenie jedincov populácií jednotlivých taxónov (druhov a poddruhov) na určitej ploche fytoocenózy, vyjadrený absolútne (číselnou hodnotou), alebo relatívne odhadom, pomocou slovne definovaných stupňov.

- r = druh vzácny (1–3 jedince) (0 %)
- + = riedko sa vyskytujúci (do 1 %)
- 1 = ojedinelý (1–5 %)
- 2 = roztrúsený (5–25 %)
- 3 = málo početný (25–50 %)
- 4 = početný (50–75 %)
- 5 = veľmi hojný (dominantný) (75–100 %)

Obrázok č. 5 Stupne abundancie podľa BRAUN-BLANQUETA (1921)

Pomôcky: pero

Postup:

- 1.) Urči abundanciu jednotlivých druhov pomocou stupnice na obrázku č. 5 a na základe zistenej dominancie z úlohy č. 3.

2.) Abundanciu zapíš k jednotlivým druhom do fytocenologického zápisu v úlohe č. 5.

Záver:

1. Ktoré druhy rastlín sa zaradili medzi vzácne a dominantné?

Žiacke odpovede.

2. Ako by si charakterizoval pojem abundancia, na základe pozorovania? Pomôž si prípravou č. 4.

Abundancia – početnosť je zastúpenie jedincov populácií jednotlivých taxónov na určitej ploche.

Problém č. 5: Fytocenologický zápis

Príprava č 5: Klasický fytocenologický zápis obsahuje v záhlaví nasledovné údaje: bližšie určenie lokality (názov, horstvo, nadm. výška, plocha, veľkosť, tvar, autor, dátum zápisu a súradnice). Obsahom zápisu je zoznam druhov zistených na ploche zápisu s údajmi o etáži, dominancii a abundancii. Vytvorte svoj vlastný zápis.

Fytocenologický zápis

Meno autora:

Dátum:

Opis lokality:

Súradnice:

Druh	Etáž	Dominancia	Abundancia
<i>Lavandula officinalis</i>	E1	25 - 50 %	3
<i>Taraxacum officinale</i>	E1	5 – 25 %	2
<i>Euphorbia sp.</i>	E1	5 – 25 %	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	E1	5 – 25 %	2
<i>Rubus sp.</i>	E1	5 – 25 %	2
<i>Setaria verticillata</i>	E1	5 - 25 %	2
<i>Buxus sempervirens</i>	E2	5 – 25 %	2

Zhrnutie:

1. Na základe tebou realizovaných úloh charakterizuj fytocenologický zápis.

Fytocenologický zápis je súpis rastlín v danom spoločenstve.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Základné vlastnosti biocenóz (fytocenózy)

Problém č. 1: Aký fytoocenologický zápis má váš školský dvor?

Príprava č.1: Biocenózy sa vyznačujú svojimi špecifickými znakmi, ktoré nám umožňujú diagnostikovať ich, hodnotiť a vzájomne ich porovnávať. V botanike hodnotíme fytoocenózy a v zoológii zoocenózy. Pri analýze fytoocenóz (vegetácie) opisujeme fytoocenózu (predmet skúmania) podľa určitých charakteristických znakov, výsledkom čoho je fytoocenologický zápis. Bežne sa hodnotia nasledovné znaky: floristická skladba (druhovú garnitúra), početnosť (abundancia), pokryvnosť (dominancia) a vertikálna štruktúra (etážovitosť).

Pomôcky: špagát, drevené paličky, kľúč/aplikácia na určovanie druhov rastlín

Postup:

- 1.) Plochu fytoocenologického zápisu rozdeľ na rovnaké menšie časti - odporúčame tvar štvorca alebo obdĺžnika tak, že zapichneš paličky vždy rovnakú vzdialenosť od seba a medzi nimi natiahneš špagát. Takto vytvoríš „šachovnicu“, pozostávajúcu z rovnakých úsekov (obr. č. 1)



Obrázok č. 1: Príklad pozorovaná lokality Pdf Truni v Trnave

- 2.) Odfot' si jednotlivé časti a označ ich. *Príklad označenia: riadok A, štvorec 1, riadok A, štvorec 2 atď.* (obr. č. 2).
- 3.) Urči jednotlivé druhy v štvorčekoch. Jednotlivé druhy zapíš do tabuľky č. 1, do štvorčeka, do ktorého patria. Na určenie použi určovacie kľúče alebo aplikácie. Výsledok dvojito over.
- 4.) Jednotlivé druhy zapíš aj do fytoocenologického zápisu v úlohe č. 5.

Riadok/ označenie	1	2	3	4
A				
B				
C				

Tabuľka č. 1 Zápis jednotlivých druhov

Zhrnutie:

1. Koľko druhov rastlín si pozoroval vo vybranej ploche fytoecologického zápisu?

.....

2. Nachádzali sa niektoré druhy v každom štvorčeku?

.....

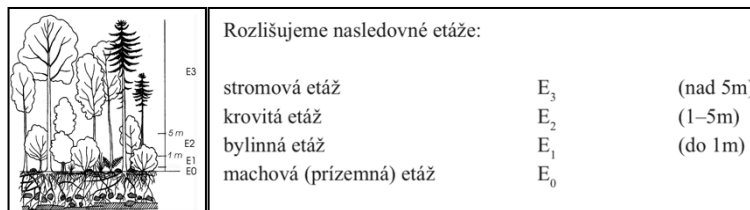
Problém č. 2: Ktoré etáže môžete pozorovať v okolí vašej školy?

Príprava č.2: Vo fytoecenózach môžeme pozorovať aj čiastkový súbor rastlín, ktoré dosahujú približne rovnaký výškový vzrast a tak vytvárajú lesné vrstvy, pričom poskytujú vhodné prostredie pre rôzne živočíchy.

Pomôcky: pero

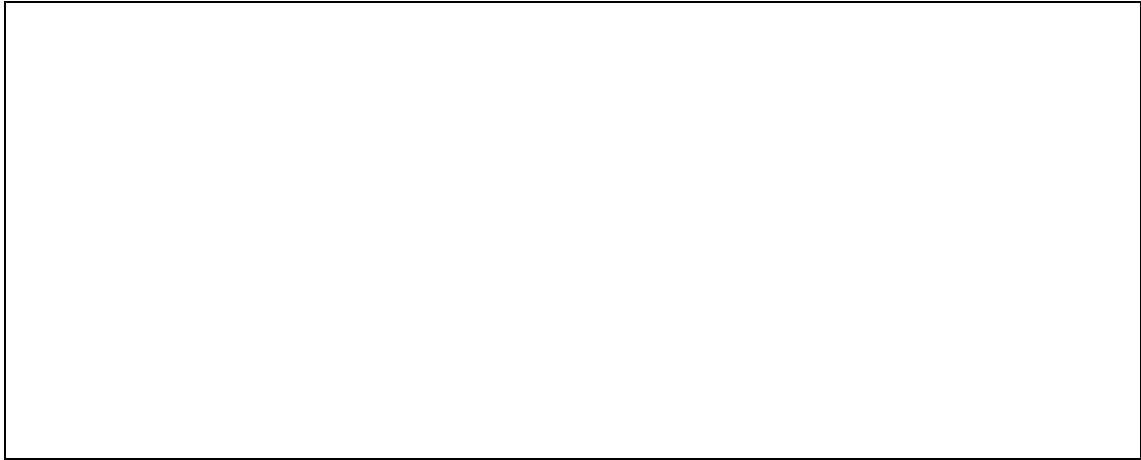
Postup:

- 1.) Pozorne si pozri obrázok č. 2.



Obrázok č. 2: Typy etáží

- 2.) Urči etáže na tebou pozorovanej ploche a vytvor ich náčrt podobne, ako na obrázku č. 2 (vľavo).



Nákres

Zhrnutie:

1. Ktoré etáže si pozoroval na zvolenej ploche?

.....
.....
.....

2. Čím sa jednotlivé etáže od seba odlišujú?

.....
.....

3. Ktorá z pozorovaných etáží rastie do najväčšej výšky?

.....
.....

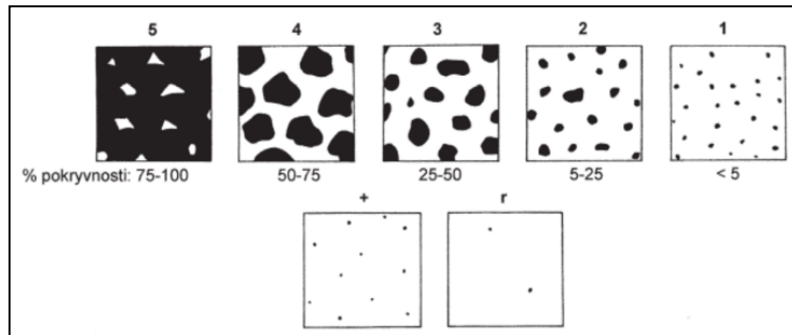
4. Charakterizuj pojem etáž?

.....
.....
.....

Problém č. 3: Urči dominanciu.

Príprava č. 3: Dominancia (pokryvnosť) druhu vo fytocenóze určuje plocha, ktorú jedince populácie pokrývajú svojimi nadzemnými časťami. Závisí nielen od hustoty populácie, teda od počtu jedincov na ploche, ale aj od veľkosti ich nadzemných častí (výšky, rozkonárenia, olistenia) či od životnej formy. Pri odhade pokryvnosti populácií rastlinných druhov odhadujeme pomer pôdneho povrchu zakrytého vegetáciou študovanej populácie k celkovej

sledovanej plochy spoločenstva. Zistené výsledky môžeme vyjadriť priamo v % plochy pokrytej populáciou k celej študovanej ploche spoločenstva. Tento spôsob sa používa pri sledovaní pokrývnosti na ploche menších rozmerov (napr. 1 m²).



Obrázok č. 3: Triedy dominancie

-čierna farba na stupnici vyjadruje pokrytie plochy rastlinou-

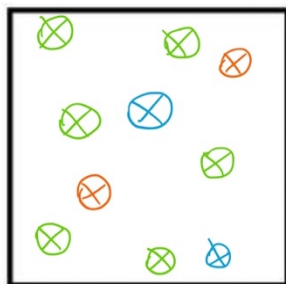
Pomôcky: pero, farebné pastelky

Postup:

- 1.) Každému druhu rastliny v tabuľke č. 1 priradiť symbol so špecifickou farbou - inšpiruj sa príkladom na obrázku č. 4.
- 2.) Do jednotlivých štvorcov tabuľky č. 2 zakresli jednotlivé druhy rastlín.

Riadok/ označenie	1	2	3	4
A				
B				
C				

Tabuľka č. 2 Nákres druhov



Obrázok č. 4: Príklad nákresu štvorca A-1

- 3.) Na základe stupnice zobrazenej na obrázku č. 3 vyjadri dominanciu v % pre jednotlivé druhy, ktoré si zapísal v tabuľke č. 1 a zakreslil v tabuľke č. 2.
- 4.) Dominanciu zapíš k jednotlivým druhom do fytoecologického zápisu v úlohe č. 5.

Záver:

1. Ktorý druh rastlín bol najdominantnejší na tebou pozorovanom území?

.....

2. Ktorý druh sa na tebou pozorovanej ploche vyskytoval najmenej?

.....

Problém č. 4: Urči abundanciu.

Príprava č. 4: Početnosť (abundancia) je zastúpenie jedincov populácií jednotlivých taxónov (druhov a poddruhov) na určitej ploche fytoecenózy, vyjadrený absolútne (číselnou hodnotou), alebo relatívne odhadom, pomocou slovne definovaných stupňov.

r = druh vzácny (1–3 jedince) (0 %)

+ = riedko sa vyskytujúci (do 1 %)

1 = ojedinelý (1–5 %)

2 = roztrúsený (5–25 %)

3 = málo početný (25–50 %)

4 = početný (50–75 %)

5 = veľmi hojný (dominantný) (75–100 %)

Obrázok č. 5: Stupne abundancie podľa BRAUN-BLANQUETA (1921)

Pomôcky: pero

Postup:

- 1.) Urči abundanciu jednotlivých druhov pomocou stupnice na obrázku č. 5 a na základe zistenej dominancie z úlohy č. 3.
- 2.) Abundanciu zapíš k jednotlivým druhom do fytoecnologického zápisu v úlohe č. 5.

Záver:

1. Ktoré druhy rastlín sa zaradili medzi vzácne a dominantné?

.....
.....
.....

2. Ako by si charakterizoval pojem abundancia, na základe pozorovania? Pomôž si prípravou č. 4.

.....
.....
.....

Problém č. 5: Fytoecnologický zápis

Príprava č 5: Klasický fytoecnologický zápis obsahuje v záhlaví nasledovné údaje: bližšie určenie lokality (názov, horstvo, nadm. výška, plocha, veľkosť, tvar, autor, dátum zápisu a súradnice). Obsahom zápisu je zoznam druhov zistených na ploche zápisu s údajmi o etáži, dominancii a abundancii. Vytvorte svoj vlastný zápis.

Fytoecnologický zápis

Meno autora:

Dátum:

Opis lokality:

Súradnice:

Druh	Etáž	Dominancia	Abudancia
Priklad: <i>Carpinus betulus</i>	<i>E1</i>	<i>5-25%</i>	<i>2</i>

Zhrnutie:

1.) Na základe tebou realizovaných úloh charakterizuj fytoocenologický zápis.

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Základné vlastnosti biocenóz

Téma: Základné vlastnosti biocenóz

Počet problémových úloh: 4

Miesto realizácie: trieda, školský dvor

Dĺžka trvania: 2 - 3 vyučovacie hodiny- podľa zozbieraného materiálu

Ročník: ISCED 3

Ciele:

Žiak vie charakterizovať pojmy abundancia, denzita, dominancia a frekvencia druhov.

Žiak vie pomocou vzorca vypočítať dominanciu a denzitu druhov na pozorovanom území.

Žiak vie vytvoriť tabuľku na porovnanie určitej vlastnosti druhov.

Žiak vie vytvoriť graf závislosti druhov.

Organizácia triedy: frontálna a skupinová práca

Pomôcky: pero, sklený zaváraninový pohár (3 dcl), kalkulačka

Priebeh a metodické poznámky:

PRIEBEH ČINNOSTI UČITEĽA A ŽIAKA	METODICKÉ POZNÁMKY
<p>Učiteľ pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov. Po prečítaní prípravy a postupu č. 1 odvedie učiteľ žiakov na školský dvor, kde podľa návodu vytvoria zemné pasce.</p> <p>Pomáha žiakom pri determinácii druhov, pri použití aplikácií na určovanie zabezpečí prístup na internet. Rozdeľuje žiakov do skupín a vysvetľuje, ktorá skupina má čo robiť. Kontroluje, či si žiaci pozorne zapisujú aj výsledky, ktoré prezentujú zvyšne skupiny.</p> <p>Kontroluje a riadi činnosť žiakov.</p>	<p>Žiaci sa aktívne podieľajú a vytváraní zemných pascí, ktoré nechajú v pôde. Po siedmych dňoch ich vyprázdnia a určia jednotlivé druhy v každej z pascí. Každá skupina môže riešiť jednu pascu, pričom sa o svoje výsledky podelia aj s ostatnými skupinami. Po zapísaní všetkých zistení pokračujú vo vypracovaní pracovného listu.</p> <p>Po vyhodnotení druhov majú žiaci vytvoriť graf početnosti na sledovanej ploche, na základe ich pozorovania ale aj výsledkov ostatných skupín, ktoré majú zapísané v tabuľke č. 1. Následne si skontrolujú, či sú</p>

<p>Zadá žiakom pokyn na vypracovanie problému č. 2. Túto úlohu robia žiaci samostatne, učiteľ kontroluje ich činnosť a navádza ich na správnu odpoveď. Výsledky si skontrolujú.</p> <p>Učiteľ vysvetlí žiakom, ako majú pracovať na probléme č. 3. Zadá žiakom pokyn, aby pracovali v skupinách tak, ako pri probléme č. 1. Takto vypracujú aj tabuľku a následne svoje poznatky a zistenia odprezentujú pred spolužiakmi.</p> <p>Po skontrolovaní odpovedí v zhrnutí pokračujú žiaci v úlohách. Poslednú úlohu vypracuje každý žiak samostatne.</p>	<p>ich grafy zhodné, prípadne si vysvetli nejasnosti.</p> <p>Žiaci samostatne pracujú na úlohe, výsledok si kontrolujú so spolužiakmi.</p> <p>Zvyšné skupiny si zapíšu prezentované výsledky ku svojim, pričom dotvoria aj svoju tabuľku o zvyšné pasce. Výsledkom bude spoločná tabuľka, na základe ktorej môžu odpovedať na otázky v zhrnutí.</p> <p>Učiteľ riadi činnosť žiakov a odpovedá na prípadne otázky. Po vypracovaní celej úlohy si žiaci medzi sebou skontrolujú výsledky.</p>
--	---

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Základné vlastnosti biocenóz (zoocenózy)

Problém č. 1: Urči abundanciu tebou skúmaného územia

Príprava č. 1: Početnosť (abundancia) nám udáva počet druhov, prípadne jedincov všetkých druhov v danom spoločenstve, bez ohľadu na jednotku plochy. Čím je spoločenstvo bohatšie na druhy, tým je stálejšie a tak ľahšie odoláva zmenám vonkajších faktorov.

Pomôcky: pero, sklenený zaváraninový pohár (3 dcl), meter

Postup:

- 1.) Na výskumnej ploche o rozmere 2x1 m umiestni zemné pasce podľa obrázku č. 1. Zemná pasca predstavuje 3 dcl sklenený zaváraninový pohár, ktorý je zakopaný do zeme po okraj. Cez vrchnú časť umiestnite trávnu alebo paličku a do vnútra vhodte návnadu (mäkký voňavý syr alebo šunku).



Obrázok č. 1 Vľavo: správne založená zemná pasca, v strede: miesto založenia pokusu, vpravo: rozloženie zemných pascí na pokusnej ploche

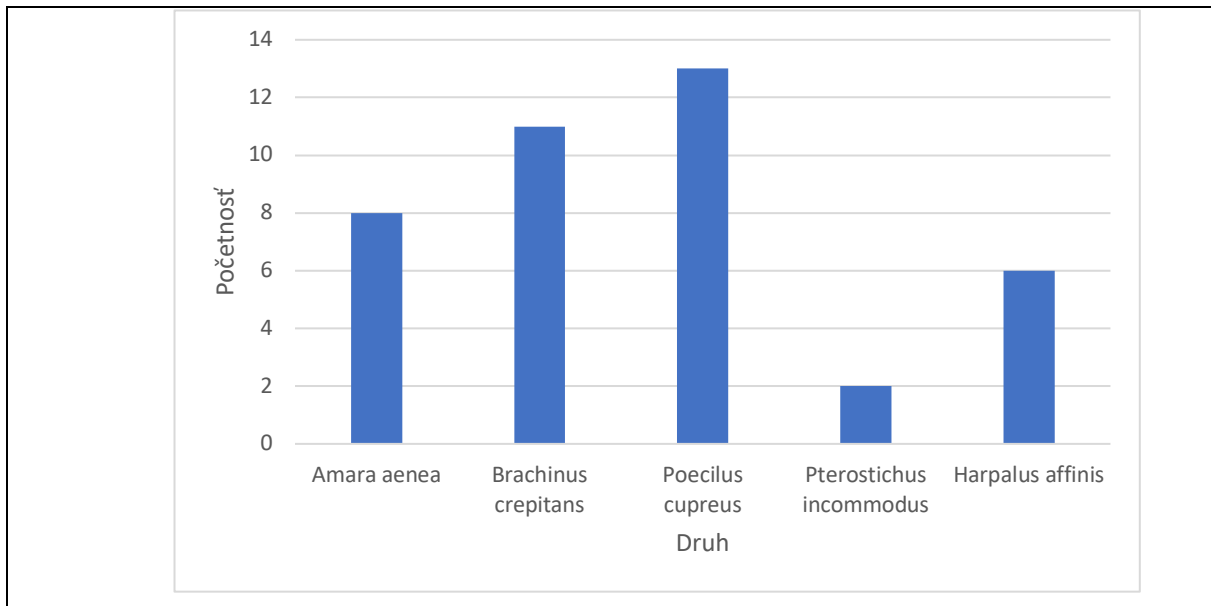
- 2.) Zemné pasce vyprázdňte po 7 dňoch a determinujte jednotlivé druhy pomocou určovacieho kľúča. Jednotlivé pasce si označ od 1- 6 a druhy v jednotlivých pasciach zapíš k tej pasci, v ktorej sa nachádzali.
- 3.) Jednotlivé druhy si zapíš do tabuľky č. 1.

Druh	Číslo pasce	Početnosť v ks
<i>Amara aenea</i>	1	2
<i>Brachinus crepitans</i>		4
<i>Poecilus cupreus</i>		6
<i>Pterostichus incommodus</i>		1
<i>Harpalus affinis</i>		3
<i>Amara aenea</i>	2	3
<i>Brachinus crepitans</i>		3
<i>Poecilus cupreus</i>		5
<i>Pterostichus incommodus</i>		0
<i>Harpalus affinis</i>		1

<i>Amara aenea</i>	3	3
<i>Brachinus crepitans</i>		4
<i>Poecilus cupreus</i>		2
<i>Pterostichus incommodus</i>		1
<i>Harpalus affinis</i>		2

Tabuľka č. 1 Zápis z určovania druhov

4.) Vytvorte graf početnosti druhov na sledovanej ploche.



Graf č. 1 Abundancia

Záver:

1. Ktorý druh bol najpočetnejší na vami pozorovanom území?

Žiacke odpovede.

2. Ktorý druh sa tam naopak vyskytoval najmenej?

Žiacke odpovede.

Problém č. 2: Vypočítajte denzitu na vami pozorovanom území.

Príprava č. 2: Hustota (denzita) druhov je tiež počet druhov v danom spoločenstve, ale prepočítaný na jednotku plochy alebo objemu (napr. v prípade vodných spoločenstiev). Všeobecne pritom platí, že veľkú hustotu majú väčšinou drobné organizmy, ako sú baktérie, prvoky, hlodavce a pod. a malú hustotu naopak veľké organizmy, napr. šelmy.

Pomôcky: pero, kalkulačka

Postup:

- 1.) Vypočítajte denzitu druhov na 1 m² vo vami sledovanom spoločenstve. Vychádzaj zo zistení z úlohy č. 1.

Výpočet:

Plocha 2 x 1 m – 40 druhov

Plocha 1 x 1 m – 40 : 2 = 20 druhov.

Záver:

1. Aká bola hustota druhov na vami pozorovanom území?
Žiacke odpovede.
2. Ako by si na základe pozorovania charakterizoval pojem denzita?
Denzita druhov je počet druhov v danom spoločenstve, prepočítaný na jednotku plochy alebo objemu.
3. Od čoho môže denzita druhov závisieť?
Denzita môže závisieť od veľkosti organizmov.

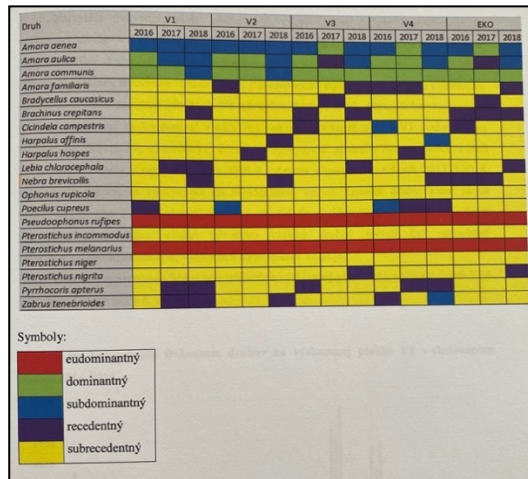
Problém č. 3: Určte dominanciu tebou pozorovanej biocenózy.

Príprava č. 3: Dominancia vyjadruje zas relatívne (percentuálne) zloženie biocenózy. Dominanciu vypočítame pre každý druh osobitne podľa vzorca $D = \frac{n \cdot 100}{S}$, pričom n vyjadruje počet jedincov daného druhu a S celkový počet jedincov v spoločenstve. Vyjadrujeme ju v percentách a podľa percentuálneho zastúpenia daného druhu v spoločenstve ho potom môžeme zatriediť do niektorej z nasledujúcich tried dominancie:
eudominantný druh s percentuálnym zastúpením viac ako 10 %,
dominantný druh s percentuálnym zastúpením 5 – 10 %,
subdominantný druh (2 – 5 %),
recedentný druh (1 – 2 %)
subrecedentný druh (menej ako 1 %).

Pomôcky: pero, kalkulačka

Postup:

- 1.) Na základe uvedeného vzorca v teoretickej príprave úlohy č. 3 vypočítaj dominanciu pre jednotlivé druhy, ktoré si zaznamenal v tabuľke č. 1 v úlohe č. 1.



Obrázok č. 2 Porovnanie dominancie druhov (Peterkova, V., Il'ko, I., Bušo, R., & Hašana, R., 2021).

2.) Vytvor tabuľku dominancie. Inšpiruj sa prácou Peterková a kol., 2021 a tabuľkou z obrázka č. 2.

Vypracovanie:

Druh	Pasca 1	Pasca 2	Pasca 3
<i>Amara aenea</i>	Green	Green	Green
<i>Brachinus crepitans</i>	Green	Green	Red
<i>Poecilus cupreus</i>	Red	Red	Blue
<i>Pterostichus incommodus</i>	Blue	Yellow	Blue
<i>Harpalus affinis</i>	Green	Blue	Blue

eudominantný druh	
dominantný druh	
subdominantný	
recedentný druh	
subrecedentný druh	

Záver:

1. Ako sa nazývajú druhy, s najväčším percentuálnym zastúpením? Ktoré takéto druhy sa nachádzali na vami pozorovanom území?
Druhy s najväčším percentuálnym zastúpením sa nazývajú eudominantné. Žiacke odpovede.
2. Ktoré z druhov sa zaradili medzi subrecedentné?
Žiacke odpovede.

Problém č. 4: Frekvencia druhov na tebou pozorovanom území

Príprava č. 4: Frekvencia, ktorá vyjadruje častosť výskytu jednotlivých druhov v sérii vzoriek z jednej a tej istej zoocenózy. Vypočítame ju podľa vzťahu $F = \frac{Ni}{S} \cdot 100$ [%], pričom N_i vyjadruje počet vzoriek, v ktorých sa i -ty druh vyskytol a S počet všetkých vzoriek. Frekvencia druhov pritom zvyčajne pozitívne koreluje s ich dominanciou, hustotou a rozptylom (disperziou). Triedy frekvencie sú znázornené v tabuľke nižšie.

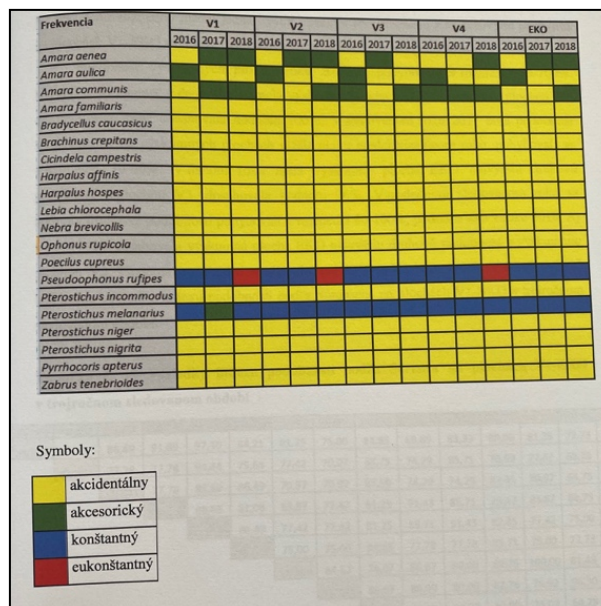
Pomôcky: pero, kalkulačka

Triedy frekvencie	Zastúpenie druhu (%)
Akcidentálne	0-25 %
Akcesorické	25-50 %
Konštantné	50-75 %
Eukonštantné	75-100 %

Tabuľka č. 2: Triedy frekvencie

Postup:

- 1.) Na základe uvedeného vzorca v teoretickej príprave úlohy č. 4 vypočítaj frekvenciu pre jednotlivé druhy, ktoré si zaznamenal v tabuľke č. 1 v úlohe č. 1.



Obrázok č. 3 Porovnanie frekvencie druhov (Peterková, V., Il'ko, I., Bušo, R., & Hašana, R., 2021).

- 2.) Vytvor tabuľku frekvencie. Inšpiruj sa prácou Peterková a kol., 2021 a tabuľkou z obrázka č. 3.

Výpočet:

$$Amara\ aenea - F = \frac{Ni}{S} \cdot 100 = \frac{3}{3} \cdot 100 = 100\%$$

$$Brachinus\ crepitans - F = \frac{Ni}{S} \cdot 100 = \frac{3}{3} \cdot 100 = 100\%$$






$$Poecilus\ cupreus - F = \frac{Ni}{S} \cdot 100 = \frac{3}{3} \cdot 100 = 100\%$$

$$Pterostichus\ incommodus - F = \frac{Ni}{S} \cdot 100 = \frac{2}{3} \cdot 100 = 67\%$$

$$Harpalus\ affinis - F = \frac{Ni}{S} \cdot 100 = \frac{3}{3} \cdot 100 = 100\%$$

Tabuľka:

Akcidentálne	
Akcesorické	
Konštantné	
Eukonštantné	

Druh	Trieda frekvencie
<i>Amara aenea</i>	
<i>Brachinus crepitans</i>	
<i>Poecilus cupreus</i>	
<i>Pterostichus incommodus</i>	
<i>Harpalus affinis</i>	

Záver:

1. Ako nazývame druhy s najväčším percentuálnym zastúpením, z hľadiska frekvencie?

Eukonštantné druhy.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Základné vlastnosti biocenóz (zoocenózy)

Problém č. 1: Urči abundanciu tebou skúmaného územia

Príprava č. 1: Početnosť (abundancia) nám udáva počet druhov, prípadne jedincov všetkých druhov v danom spoločenstve, bez ohľadu na jednotku plochy. Čím je spoločenstvo bohatšie na druhy, tým je stálejšie a tak ľahšie odoláva zmenám vonkajších faktorov.

Pomôcky: pero, sklenený zaváraninový pohár (3 dcl), meter

Postup:

- 1.) Na výskumnej ploche o rozmere 2x1 m umiestni zemné pasce podľa obrázku č. 1. Zemná pasca predstavuje 3 dcl sklenený zaváraninový pohár, ktorý je zakopaný do zeme po okraj. Cez vrchnú časť umiestnite trávnu alebo paličku a do vnútra vhodte návnadu (mäkký voňavý syr alebo šunku).



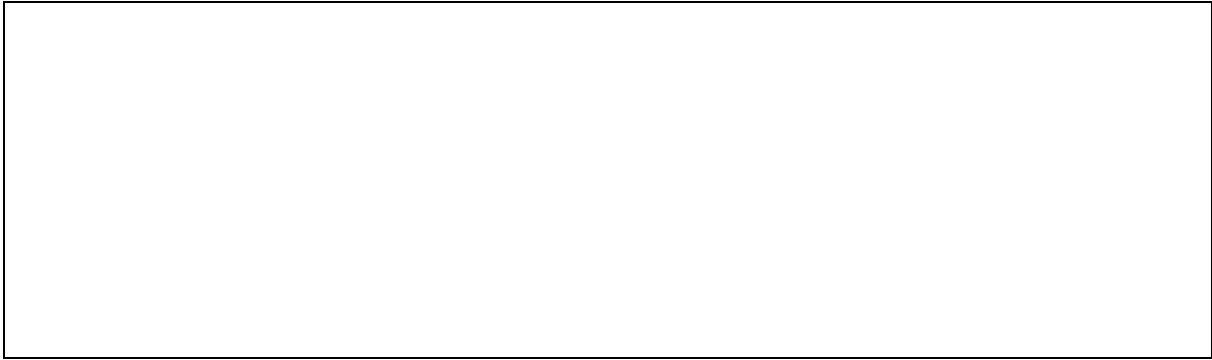
Obrázok č. 1: Vľavo: správne založená zemná pasca, v strede: miesto založenia pokusu, vpravo: rozloženie zemných pascí na pokusnej ploche

- 2.) Zemné pasce vyprázdňte po 7 dňoch a determinujte jednotlivé druhy pomocou určovacieho kľúča. Jednotlivé pasce si označ od 1- 6 a druhy v jednotlivých pasciach zapíš k tej pasci, v ktorej sa nachádzali.
- 3.) Jednotlivé druhy si zapíšete do tabuľky č. 1.

Druh	Číslo pasce	Početnosť v ks

Tabuľka č. 1 Zápis z určovania druhov

4.) Vytvorte graf početnosti druhov na sledovanej ploche.



Graf č. 1 Abundancia

Záver:

1. Ktorý druh bol najpočetnejší na vami pozorovanom území?

.....
.....

2. Ktorý druh sa tam naopak vyskytoval najmenej?

.....
.....
.....

Problém č. 2: Vypočítajte denzitu na vami pozorovanom území.

Príprava č. 2: Hustota (denzita) druhov je tiež počet druhov v danom spoločenstve, ale prepočítaný na jednotku plochy alebo objemu (napr. v prípade vodných spoločenstiev). Všeobecne pritom platí, že veľkú hustotu majú väčšinou drobné organizmy, ako sú baktérie, prvoky, hľodavce a pod. a malú hustotu naopak veľké organizmy, napr. šelmy.

Pomôcky: pero, kalkulačka

Postup:

1.) Vypočítajte denzitu druhov na 1 m² vo vami sledovanom spoločenstve. Vychádzaj zo zistení z úlohy č. 1.

Výpočet:

Zhrnutie:

1. Aká bola hustota druhov na vami pozorovanom území?

.....
.....

2. Ako by si na základe pozorovania charakterizoval pojem denzita?

.....
.....
.....

3. Od čoho môže denzita druhov závisieť?

.....
.....
.....

Problém č. 3: Určte dominanciu tebou pozorovanej biocenózy.

Príprava č 3: Dominancia vyjadruje zas relatívne (percentuálne) zloženie biocenózy. Dominanciu vypočítame pre každý druh osobitne podľa vzorca $D = \frac{n \cdot 100}{S}$, pričom n vyjadruje počet jedincov daného druhu a S celkový počet jedincov v spoločenstve. Vyjadrujeme ju v percentách a podľa percentuálneho zastúpenia daného druhu v spoločenstve ho potom môžeme zatriediť do niektorej z nasledujúcich tried dominancie:

eudominantný druh s percentuálnym zastúpením viac ako 10 %,

dominantný druh s percentuálnym zastúpením 5 – 10 %,

subdominantný druh (2 – 5 %),

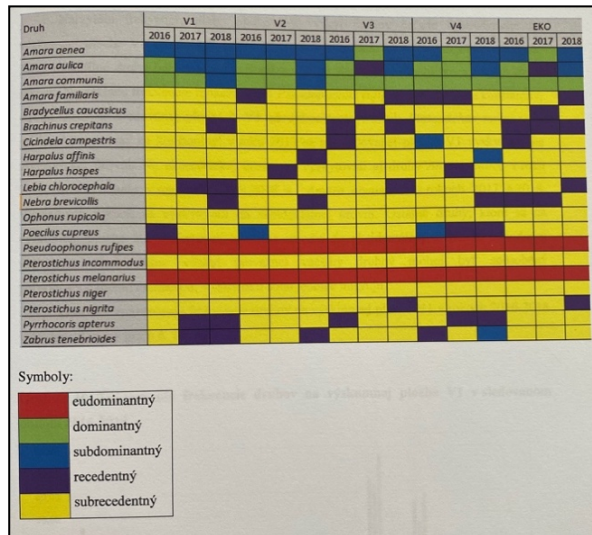
recedentný druh (1 – 2 %)

subrecedentný druh (menej ako 1 %).

Pomôcky: pero, kalkulačka

Postup:

- 1.) Na základe uvedeného vzorca v teoretickej príprave úlohy č. 3 vypočítaj dominanciu pre jednotlivé druhy, ktoré si zaznamenal v tabuľke č. 1 v úlohe č. 1.



Obrázok č. 2 Porovnanie dominancie druhov (Peterkova, V., Il'ko, I., Bušo, R., & Hašana, R., 2021).

2.) Vytvor tabuľku dominancie. Inšpiruj sa prácou Peterková a kol., 2021 a tabuľkou z obrázka č. 2.

Vypracovanie:

Zhrnutie:

1. Ako sa nazývajú druhy, s najväčším percentuálnym zastúpením? Ktoré takéto druhy sa nachádzali na vami pozorovanom území?

.....

.....

.....

2. Ktoré z druhov sa zaradili medzi subrecedentné?

.....

.....

.....

Problém č. 4: Frekvencia druhov na tebou pozorovanom území

Príprava č. 4: Frekvencia, ktorá vyjadruje častosť výskytu jednotlivých druhov v sérii vzoriek z jednej a tej istej zoocenózy. Vypočítame ju podľa vzťahu $F = \frac{Ni}{S} \cdot 100$ [%], pričom N_i vyjadruje počet vzoriek, v ktorých sa i -ty druh vyskytol a S počet všetkých vzoriek. Frekvencia druhov pritom zvyčajne pozitívne koreluje s ich dominanciou, hustotou a rozptylom (disperziou). Triedy frekvencie sú znázornené v tabuľke nižšie.

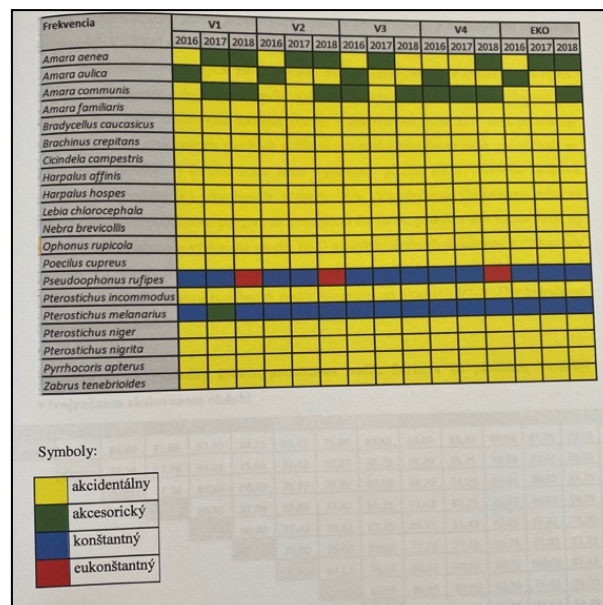
Pomôcky: pero, kalkulačka

Triedy frekvencie	Zastúpenie druhu (%)
Akcidentálne	0-25 %
Akcesorické	25-50 %
Konštantné	50-75 %
Eukonštantné	75-100 %

Tabuľka č. 2: Triedy frekvencie

Postup:

- 1.) Na základe uvedeného vzorca v teoretickej príprave úlohy č. 4 vypočítaj frekvenciu pre jednotlivé druhy, ktoré si zaznamenal v tabuľke č. 1 v úlohe č. 1.



Obrázok č. 3 Porovnanie frekvencie druhov (Peterková, V., Il'ko, I., Bušo, R., & Hašana, R., 2021).

- 2.) Vytvor tabuľku frekvencie. Inšpiruj sa prácou Peterková a kol., 2021 a tabuľkou z obrázka č. 3.

Výpočet:

Tabuľka:

Záver:

1. Ako nazývame druhy s najväčším percentuálnym zastúpením, z hľadiska frekvencie?

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Odolnosť organizmov

Téma: ekologická valencia

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacie hodina

Ročník: 8., 9., 1., 2.

Ciele:

Žiak vie definovať a uviesť príklad odolnosti organizmov.

Žiak dokáže vysvetliť ako súvisí dutá srst' s prispôbením organizmov na prostredie.

Žiak vie opísať faktory, ktoré majú vplyv na život určitého jedinca.

Organizácia triedy:

Žiaci pracujú počas aktivít samostatne.

Pomôcky: pero

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov, oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste. Kontroluje žiakov pri vypracovaní pracovného listu.	Žiaci si prečítajú krátky úvodný text a následne pokračujú riešením problémových úloh. V niektorých cvičeniach diskutujú so spolužiakmi a učiteľom.

Zdroje:

<https://www.lechstav.sk/sk/informacie-o-stavebn-ych-materi-aloach/hruba-stavba/historia-tehly>

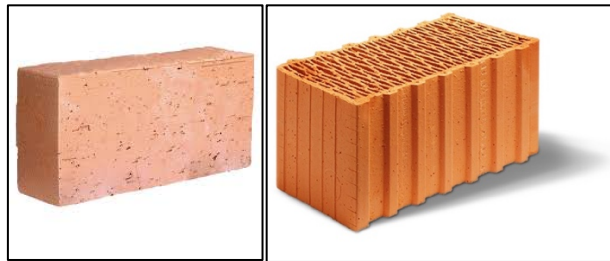
https://sk.wikipedia.org/wiki/Tepeln%C3%BD_izolant

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Odolnosť organizmov

Problém: Prispôsobenie sa organizmov na extrémne podmienky

Príprava: Najstaršie zmienky o tehle vyrobenej z blata sú známe 7000 pred n.l. Z minulosti sa používali len plné tehly, ktoré by dnes nespĺnili žiadne tepelno-technické normy, a tak majú tie dnešné rôzne vzduchové dutiny. Plné tehly však aj naďalej ostali v ponuke a využívajú, ako súčasť obvodového muriva. V 50-tych rokoch 20. storočia sa po prvýkrát začala z dôvodu požiadaviek na úsporu energie vyrábať tehla vyľahčená vzduchovými dutinami (dierovaná tehla). To spôsobilo pri zachovaní požadovanej pevnosti zvýšenie jej tepelného odporu (obr. č. 1). Tepelný izolant je látka, ktorá vedie zle (alebo vôbec) teplo, tzn. má nízku tepelnú vodivosť. Typickým príkladom je zimné oblečenie, ktoré izoluje teplo vďaka vzduchu, ktorý je uzatvorený medzi vláknami vlneného svetra. Z pevných látok sú dobrými tepelnými izolantami predovšetkým látky, ktoré obsahujú veľa plynu (vzduchu), napr. sklenená vata, drevo, penový polystyrén a pod.

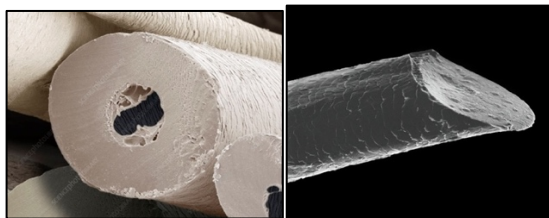


Obrázok č. 1 Tehly

Pomôcky: mobilný telefón s prístupom na internet, pero, chemické kliešte, akvárium, rýchlovarná kanvica, hliníkový pliešok (1 x 1 cm), kúsok dreva (1 x 1 cm)

Postup:

1. Pozorne si pozrite obrázok č 2.



Obrázok č. 2 Srst' polárneho medveďa (vľavo) a vlasy človeka (vpravo)

2. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Na aké podmienky sú prispôsobené polárne medvede? Pomôž si internetom. Zameraj sa na teplotu prostredia, v ktorom žijú.

Na teploty pod bodom mrazu, plávanie v chladnej vode. Chladné prostredie.

2. Aplikuj informácie, ktoré si sa dozvedel o tepelných izolantoch a tehlách v príprave pracovného listu na srst' polárneho medveďa a ľudské vlasy.

Srst' polárneho medveďa je podobne ako tehla dutá, to zlepšuje tepelnú izoláciu tela jedinca, rovnako ako budovy. Ľudský vlas nie je dutý, nie je dobrý izolant.

3. Uved'te aspoň 2 ďalšie adaptácie polárnych medveďov na podmienky ich života.

Väčší objem tela, srst' na celom tele. Biela farba.

4. Na základe Tabuľky č. 1 zorad'te materiály od najviac tepelne izolujúcich po najmenej.

vzduch, polystyrén, srst' = drevo, voda, tehla, hliník

Látka	Tepelná vodivosť (W/m*K)
srst'	0,1
vzduch	0.024
hliník	88-251
polystyrén	0.038
tehla	0,5-1
voda	0,598
drevo	0,1

Tabuľka č. 1 Tepelná vodivosť látok

5. Svoje tvrdenie overte pomocou ponorenia hliníkového plieška a kúsku dreva do vody o teplote približne 90°C, tak aby z vody nevyčnievali. Pomôž si chemickými kliešťami. Následne vytiahni objekty z vody a testuj ich teplotu pomocou bezkontaktného teplomera po 30 s, 2 min a 5 min vo vode. Ktorá z látok vedie rýchlejšie telo? Zodpovedá tvoje meranie informáciám z tabuľky č. 1?

Hliník vedie rýchlejšie teplo pretože má vyššiu tepelnú vodivosť, ako drevo. Áno tabuľka č. 1 zodpovedá skutočnosti.

6. Na základe informácií prezentovaných v pracovnom liste a vašich zistení, definujte prispôsobenie stavby tela živočíchov na rozličné teploty prostredia, využite pojem tepelná vodivosť.

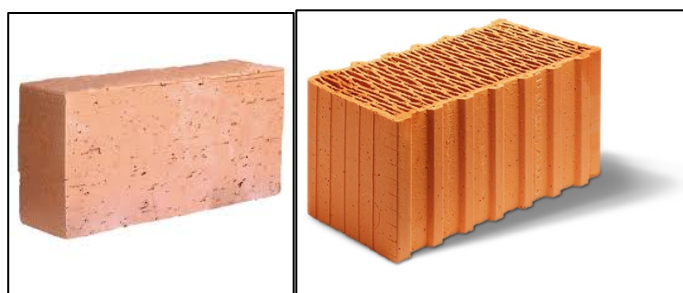
Živočích prispôsobujú vonkajšie časti tela takým spôsobom ktorý umožňuje zachovanie ich teploty tela. Látka na povrchu tela majú nízku tepelnú vodivosť pokiaľ si živočích potrebuje teplotu udržať, vysokú ak ju potrebuje priblížiť teplote prostredia. (odpovede môžu byť rôznorodé)

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Odolnosť organizmov

Problém: Prispôsobenie sa organizmov na extrémne podmienky

Príprava: Najstaršie zmienky o tehle vyrobenej z blata sú známe 7000 pred n.l. Z minulosti sa používali len plné tehly, ktoré by dnes nespĺnili žiadne tepelno-technické normy, a tak majú tie dnešné rôzne vzduchové dutiny. Plné tehly však aj naďalej ostali v ponuke a využívajú, ako súčasť obvodového muriva. V 50-tych rokoch 20. storočia sa po prvýkrát začala z dôvodu požiadaviek na úsporu energie vyrábať tehla vyľahčená vzduchovými dutinami (dierovaná tehla). To spôsobilo pri zachovaní požadovanej pevnosti zvýšenie jej tepelného odporu (obr. č. 1). Tepelný izolant je látka, ktorá vedie zle (alebo vôbec) teplo, tzn. má nízku tepelnú vodivosť. Typickým príkladom je zimné oblečenie, ktoré izoluje teplo vďaka vzduchu, ktorý je uzatvorený medzi vláknami vlneného svetra. Z pevných látok sú dobrými tepelnými izolantami predovšetkým látky, ktoré obsahujú veľa plynu (vzduchu), napr. sklenená vata, drevo, penový polystyrén a pod.

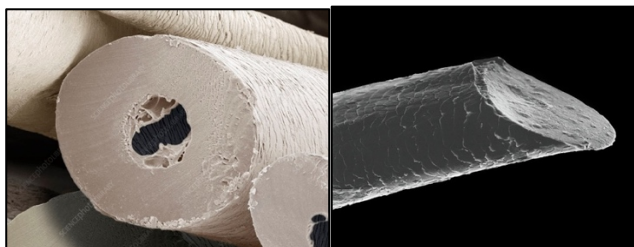


Obrázok č. 1 Tehly

Pomôcky: mobilný telefón s prístupom na internet, pero, chemické kliešte, akvárium, rýchlovarná kanvica, hliníkový pliešok (1 x 1 cm), kúsok dreva (1 x 1 cm)

Postup:

1. Pozorne si pozrite obrázok č 2.



Obrázok č. 2 Srst' polárneho medveďa (vľavo) a vlasy človeka (vpravo)

2. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Na aké podmienky sú prispôsobené polárne medvede? Pomôž si internetom. Zameraj sa na teplotu prostredia, v ktorom žijú.

.....

.....

.....

2. Aplikuj informácie, ktoré si sa dozvedel o tepelných izolantoch a tehľách v príprave pracovného listu na srst' polárneho medveda a ľudské vlasy.

.....

.....

.....

3. Uveďte aspoň 2 ďalšie adaptácie polárnych medved'ov na podmienky ich života.

.....

.....

.....

4. Na základe Tabuľky č. 1 zorad'te materiály od najviac tepelne izolujúcich po najmenej.

.....

.....

.....

Látka	Tepelná vodivosť (W/m*K)
srst'	0,1
vzduch	0.024
hliník	88-251
polystyrén	0.038
tehla	0,5-1
voda	0,598
drevo	0,1

Tabuľka č. 1 Tepelná vodivosť látok

5. Svoje tvrdenie overte pomocou ponorenia hliníkového plieška a kúska dreva do vody o teplote približne 90°C, tak aby z vody nevyčnievali. Pomôž si chemickými kliešťami. Následne vytiahni objekty z vody a testuj ich teplotu pomocou bezkontaktného

teplomera po 30 s, 2 min a 5 min vo vode. Ktorá z látok vedie rýchlejšie telo?
Zodpovedá tvoje meranie informáciám z tabuľky č. 1?

.....
.....
.....

6. Na základe informácií prezentovaných v pracovnom liste a vašich zistení, definujte prispôsobenie stavby tela živočíchov na rozličné teploty prostredia, využite pojem tepelná vodivosť.

.....
.....
.....

METODICKÝ LIST

Etilita

Téma: ekologická valencia

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacie hodina

Ročník: 8., 9., 1., 2.

Ciele:

Žiak vie definovať a uviesť príklad etility.

Žiak dokáže určiť vekovú skladbu a aplikovať poznatky o etilite na príklade.

Organizácia triedy:

Žiaci pracujú samostatne.

Pomôcky: pero

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov, oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste. Kontroluje žiakov pri vypracovaní pracovného listu.	Žiaci si prečítajú krátky úvodný text a následne pokračujú riešením problémových úloh. V niektorých cvičeniach diskutujú so spolužiakmi a učiteľom.

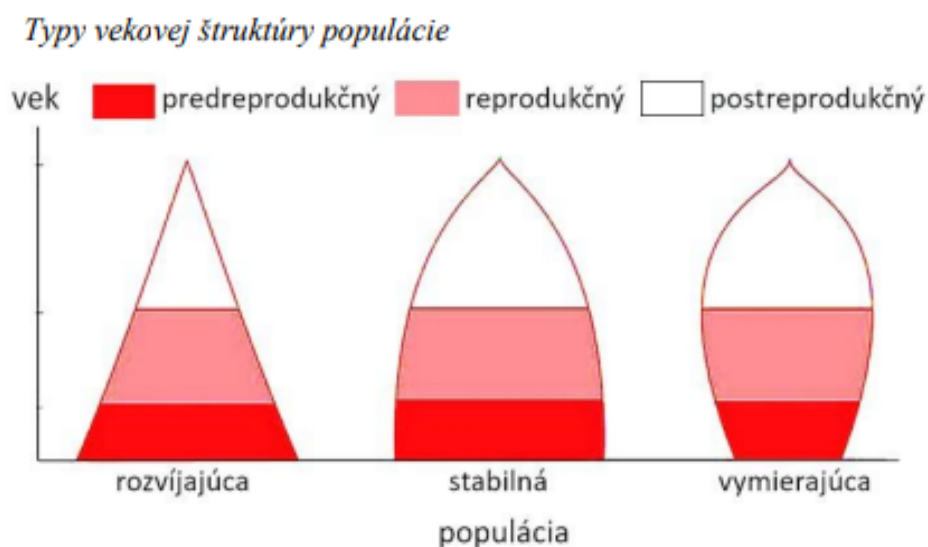
Zdroje:

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

ETILITA

Príprava: Veková skladba populácie predstavuje súhrn všetkých vývinových a vekových stupňov v danej populácii. Pri živočíchoch rozlišujeme vek infantilný, juvenilný, subadultný, adultný a senilný. Pomer vekových skupín sa graficky vyjadruje vekovým polygónom. Rozlišuje sa niekoľko základných stupňov:

- **Tvar pyramídový** – najväčší podiel je mladých jedincov, úmerný jedincov v reprodukčnom veku a najmenší starých jedincov → Rozvíjajúca sa populácia
- **Tvar zvonovitý** – približne rovnaký podiel mladých a dospelých jedincov a pomerne malý podiel starých jedincov → Stabilná populácia
- **Tvar urnovitý** – malý podiel mladých a dospelých jedincov a výrazný podiel starých jedincov → Vymierajúca populácia



Jedince, ktoré ešte nie sú schopné pohlavne sa rozmnožovať sa označujú ako jedince v predreprodukčnom veku (1). V reprodukčnom veku (2) sú jedince, ktoré sa dokážu rozmnožovať. Staré jedince, ktoré sa už nerozmnožujú sa zaraďujú do skupiny postreprodukčného veku (3).

Problém: Aké sú jednotlivé populácie koní?

Pomôcky: pero

Postup:

1. Prečítaj si nasledujúci text a prezri si priloženú tabuľku.

Kôň domáci patrí medzi nepárnokopytníky. Domestikované kone pohlavne dospelávajú okolo 3 roku života a dožívajú sa 25-30 rokov. V súčasnosti poznáme niekoľko plemien koní. Na istom ranči chovajú 3 plemená koní: Frízsky kôň, Dónsky kôň a Arabský kôň. Ranč má viacero účelov a jedným z nich je aj odchov mláďat. Dlhoročným pozorovaním rančeri zistili, že najvhodnejšie na rozmnožovanie sú kone vo veku 4 až 20 rokov. Jednotlivým populáciám sa na ranči však nedarí rovnako dobre. Rančeri chcú zistiť ako sa pravdepodobne budú jednotlivé populácie vyvíjať. Počty koní sú v tabuľke č. 1.

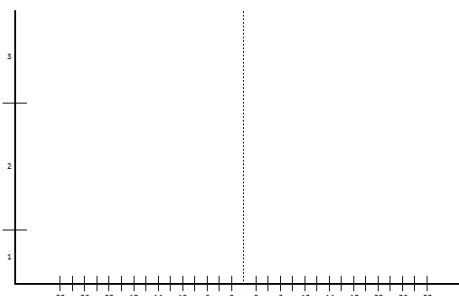
<i>Veková kategória</i>	<i>Počet jedincov</i>					
	<i>Frízsky kôň</i>		<i>Dónsky kôň</i>		<i>Arabský kôň</i>	
	Samica	Samec	Samica	Samec	Samica	Samec
Infantilný vek (0-1 rok)	7	5	2	3	4	3
Juvenilný vek (1-2 roky)	8	9	2	2	7	6
Subadultný vek (2-4 roky)	19	12	8	6	14	16
Adultný vek (4-20 rokov)	30	22	20	18	28	23
Senilný vek (>20 rokov)	7	3	14	15	9	10

Tabuľka č. 1 Počty jedincov

2. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

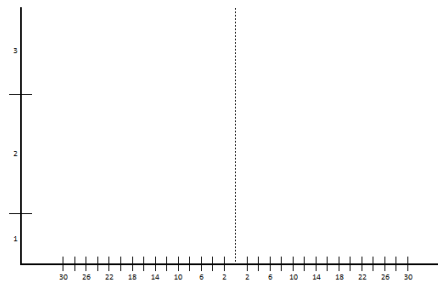
Zhrnutie:

1. Aký je počet jedincov Frízskeho koňa v predreprodukčnom veku?29.....
2. Ktoré plemeno má najväčší počet jedincov v reprodukčnom veku?..... *Frízsky kôň*.....
3. Aký je pomer jedincov v predreprodukčnom a postreprodukčnom veku u Arabského koňa?*žiacke odpovede*.....
4. Nakresli vekové polygóny jednotlivých plemien (populácií).



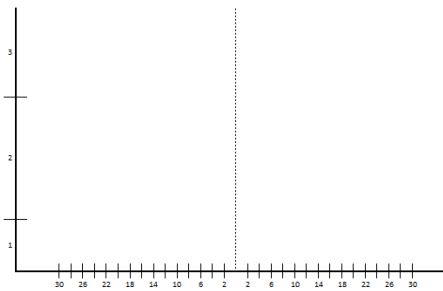
Žiacky nákres

Graf č. 1 Frízsky kôň



Žiacky nákres

Graf č. 2 Dónsky kôň



Žiacky nákres

Graf č. 3 Arabský kôň

5. Aký tvar má vekový polygón populácie Dónskeho koňa? žiacke odpovede.....
6. Ako sa nazýva populácia so zvonovitým tvarom polygónu? žiacke odpoved...
7. Populácia ktorého plemena je rozvíjajúca sa? žiacke odpovede.....
8. Na základe realizovanej aktivity charakterizuj pojem etilita?

Vyjadruje súhrn všetkých vývinových a vekových stupňov v jednej populácii. Uvádza sa ako podiel jedincov, ktoré v čase skúmania populácie patrili k jednotlivým vývinovým stupňom.

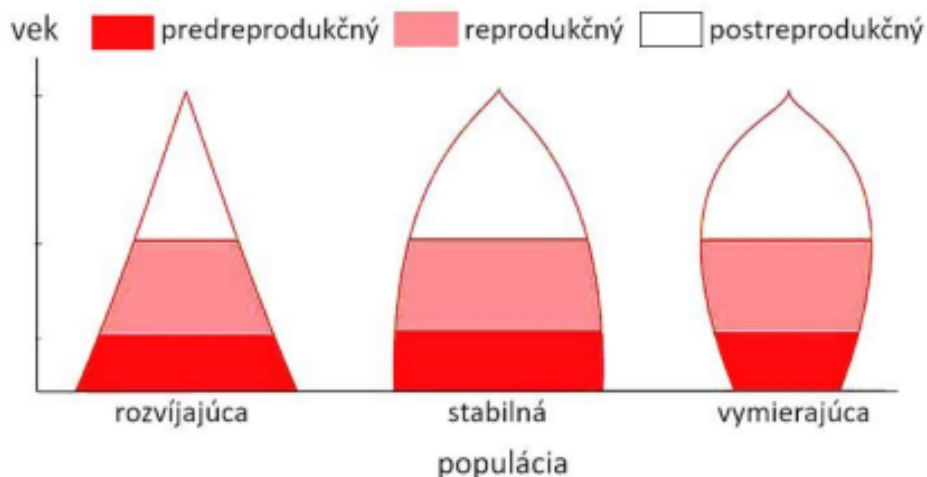
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Etilita

Príprava: Veková skladba populácie predstavuje súhrn všetkých vývinových a vekových stupňov v danej populácii. Pri živočíchoch rozlišujeme vek infantilný, juvenilný, subadultný, adultný a senilný. Pomer vekových skupín sa graficky vyjadruje vekovým polygónom. Rozlišuje sa niekoľko základných stupňov:

- **Tvar pyramídový** – najväčší podiel je mladých jedincov, úmerný jedincov v reprodukčnom veku a najmenší starých jedincov → Rozvíjajúca sa populácia
- **Tvar zvonovitý** – približne rovnaký podiel mladých a dospelých jedincov a pomerne malý podiel starých jedincov → Stabilná populácia
- **Tvar urnovitý** – malý podiel mladých a dospelých jedincov a výrazný podiel starých jedincov → Vymierajúca populácia

Typy vekovej štruktúry populácie



Jedince, ktoré ešte nie sú schopné pohlavne sa rozmnožovať sa označujú ako jedince v predreprodukčnom veku (1). V reprodukčnom veku (2) sú jedince, ktoré sa dokážu rozmnožovať. Staré jedince, ktoré sa už nerozmnožujú sa zaraďujú do skupiny postreprodukčného veku (3).

Problém: Aké sú jednotlivé populácie koní?

Pomôcky: pero, ceruzka

Postup:

1. Prečítaj si nasledujúci text a prezri si priloženú tabuľku.

Kôň domáci patrí medzi nepárnokopytníky. Domestikované kone pohlavne dospievajú okolo 3 roku života a dožívajú sa 25-30 rokov. V súčasnosti poznáme niekoľko plemien koní. Na istom ranči chovajú 3 plemená koní: Frízsky kôň, Dónsky kôň a Arabský kôň. Ranč má viacero účelov a jedným z nich je aj odchov mláďat. Dlhoročným pozorovaním rančeri zistili, že najvhodnejšie na rozmnožovanie sú kone vo veku 4 až 20 rokov. Jednotlivým populáciám sa na ranči však nedarí rovnako dobre. Rančeri chcú zistiť ako sa pravdepodobne budú jednotlivé populácie vyvíjať. Počty koní sú v tabuľke č. 1.

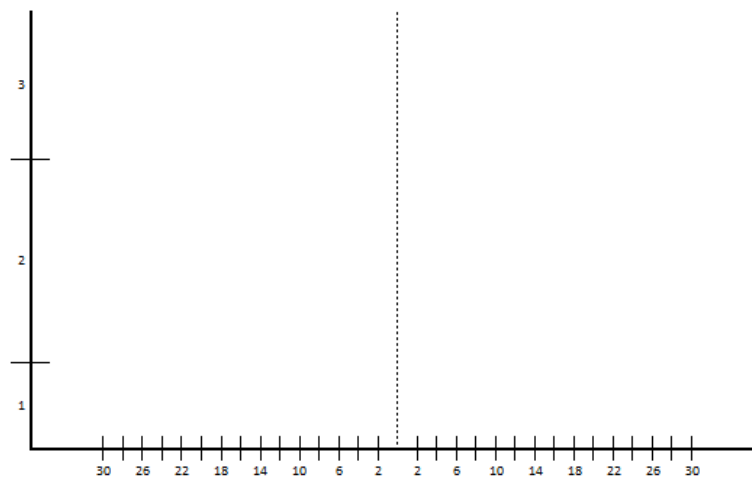
<i>Veková kategória</i>	<i>Počet jedincov</i>					
	<i>Frízsky kôň</i>		<i>Dónsky kôň</i>		<i>Arabský kôň</i>	
	Samica	Samec	Samica	Samec	Samica	Samec
Infantilný vek (0-1 rok)	7	5	2	3	4	3
Juvenilný vek (1-2 roky)	8	9	2	2	7	6
Subadultný vek (2-4 roky)	19	12	8	6	14	16
Adultný vek (4-20 rokov)	30	22	20	18	28	23
Senilný vek (>20 rokov)	7	3	14	15	9	10

Tabuľka č. 1 Počty jedincov

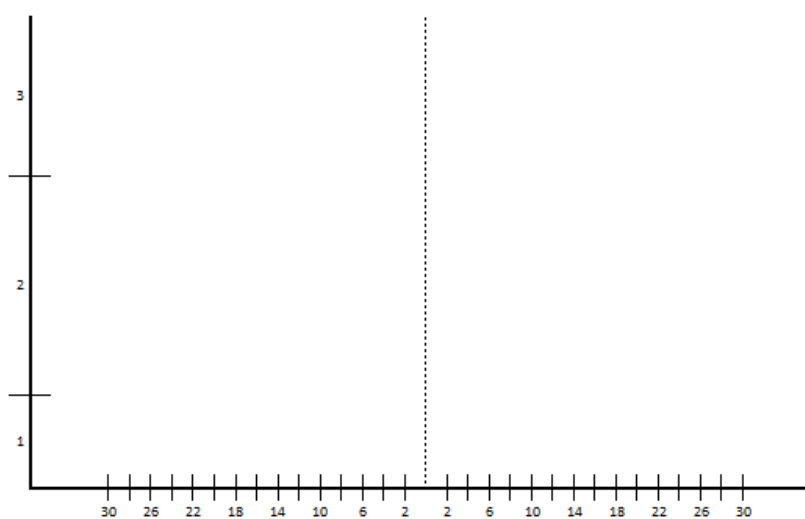
2. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

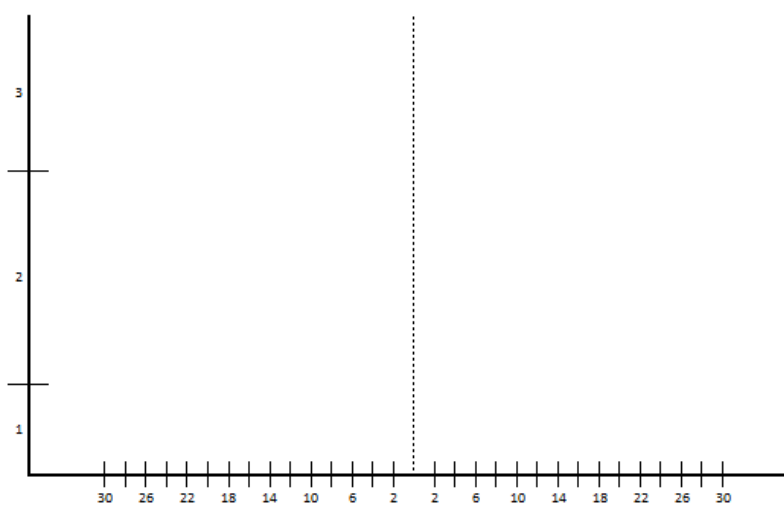
1. Aký je počet jedincov Frízskeho koňa v predreprodukčnom veku?
2. Ktoré plemeno má najväčší počet jedincov v reprodukčnom veku?
.....
3. Aký je pomer jedincov v predreprodukčnom a postreprodukčnom veku u Arabského koňa?
4. Nakresli vekové polygóny jednotlivých plemien (populácií).



Graf č. 1 Frízsky kôň



Graf č. 2 Dónsky kôň



Graf č. 3 Arabský kôň Graf č. 3 Arabský kôň

5. Aký tvar má vekový polygón populácie Dónskeho koňa?
6. Ako sa nazýva populácia so zvonovitým tvarom polygónu?
7. Populácia ktorého plemena je rozvíjajúca sa?
8. Na základe realizovanej aktivity charakterizuj pojem etilita?

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Parazitizmus

Téma: Parazitizmus

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 1. (ISCED 3)

Ciele:

Žiak vie vysvetliť rozdiel medzi ektoparazitom a endoparazitom.

Žiak vie vymenovať rôzne druhy ektoparazitov a endoparazitov.

Žiak vie zanalyzovať situáciu prebiehajúcu v živočíšnej ríši.

Žiak vie rozlíšiť základné typy parazitizmu vyskytujúce sa v prírode.

Organizácia triedy: Žiaci pracujú samostatne s pracovným listom na pokyn vyučujúceho.

V prípade riešenia problému č. 2, žiaci môžu pracovať v dvojčlenných skupinách. Po vypracovaní pracovného listu vyučujúci otvára diskusiu.

Pomôcky: písacie potreby, pracovný list, zariadenie s prístupom na internet

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Skontroluje, či všetci žiaci majú zariadenie s prístupom na internet.</p> <p>Učiteľ rozdá žiakom pracovné listy. Prechádza si s nimi jednotlivé úlohy aby sa uistil, že ich žiaci pochopia správne.</p> <p>Vysvetľuje im organizáciu. Problém č. 1 riešia individuálne, ale v prípade problému č. 2 možno pracovať v dvojiciach.</p> <p>Riadi činnosť žiakov, pôsobí ako poradca a facilitátor.</p> <p>Po vypracovaní pracovných listov otvára diskusiu, pričom kontroluje správnosť odpovedí.</p>	<p>Riadia sa pokynmi vyučujúceho, ukážu mu zariadenia s prístupom na internet.</p> <p>Žiaci postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste.</p> <p>Žiaci sa aktívne zapájajú do diskusie.</p>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Parazitizmus

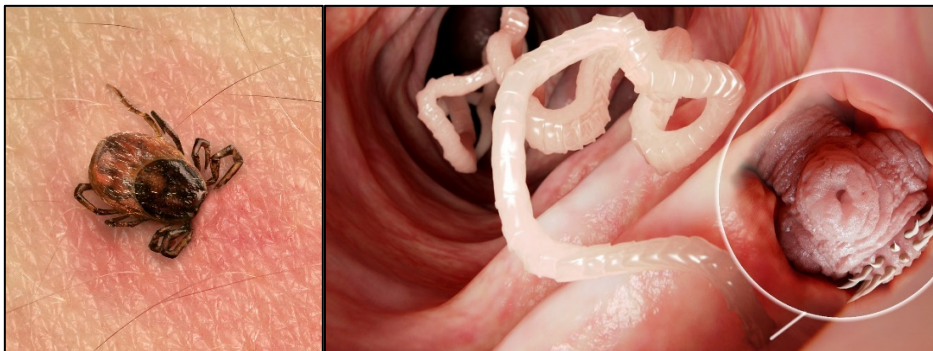
Príprava č. 1: Medzi najtypickejší negatívny medzidruhový vzťah v prírode patrí parazitizmus. Parazitizmus predstavuje využívanie jedného druhu organizmu (hostiteľa) iným druhom (parazitom) za účelom potravy.

Problém č. 1: Identifikuj parazita

Pomôcky: pero

Postup:

1. Poriadne si prezri nasledujúce obrázky. Zameraj sa na miesto pôsobenia parazita.

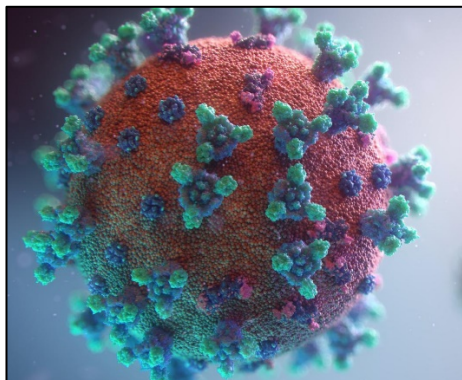


Obr. č.1 Kliešť

Obr. č. 2 Pásomnica



Obr. č. 3 Imelo na strome



Obr. č. 5 Vírus



Obr. č. 6 Komár

2. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Na základe tebou zvoleného kritéria rozdeľ parazity na obrázkoch do dvoch skupín. Zameraj sa na miesto pôsobenia parazita voči hostiteľovi.

Uveď dané kritérium: **na povrchu, vo vnútri**

Druh	1. Skupina	2. skupina
Kliešť	na povrchu	
Pásomnica		vo vnútri organizmu
Imelo	na povrchu	
Vírus		vo vnútri organizmu
Komár	na povrchu	

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

2. Na základe tebou realizovanej aktivity č.1 definuj pojmy ektoparazit a endoparazit. Pomôž si tebou zvoleným kritériom využitým v Tabuľke č.1.

Ektoparazit – organizmus, ktorý parazituje na povrchu tela

Endoparazit – organizmus, ktorý parazituje vo vnútri tela

Problém č. 2: Rozlíš typ parazitizmu

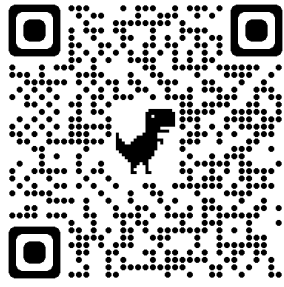
Priprava č.2: Rozlišujeme medzi viacerými druhmi parazitizmu:

- Obligatórny parazitizmus – existencia druhu v určitom štádiu života závisí od hostiteľa
- Fakultatívny parazitizmus – druh dokáže prežiť a rozmnožovať sa bez hostiteľa
- Kleptoparazitizmus – parazitizmus za účelom kradnutia potravy a hniezdného materiálu
- Hniezdny parazitizmus – zneužívanie rodičovskej starostlivosti

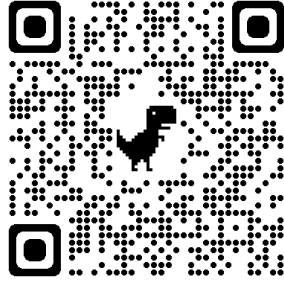
Pomôcky: pero, pracovný list, telefón, pripojenie na internet

Postup:

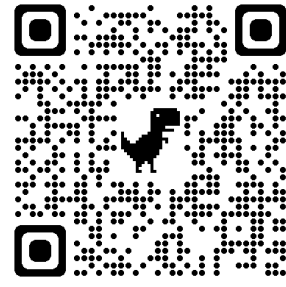
1. Pozri si videá pod príslušnými QR kódmi.



QR kód 1



QR kód 2



QR kód 3

2. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Identifikuj správanie mláďaťa kukučky (*Common Cuckoo*) tesne po narodení. Urči typ parazitizmu. Svoju odpoveď zdôvodni. Pomôž si prípravou v úvode PL.
Po narodení mláďa kukučky vytlačí ostatné vajíčka z hniezda. Jedná sa o hniezdny parazitizmus, pretože mláďa kukučky využíva rodičovskú starostlivosť druhovo odlišného vtáka.
2. Identifikuj typ parazitizmu z QR kódu č. 2.
Kleptoparazitizmus
3. Rozhodni, či motolica pečehová (motolice jaterní) je obligátny alebo fakultatívny parazit. Svoju odpoveď zdôvodni.
Motolica pečehová je obligátny parazit, pretože jej rozmnožovanie závisí od ovce a vodného slimáka.
4. Vyhľadaj na internete informácie o parazite, ktorý predstavuje zástupcu parazitizmu, ktorý si si nevybral v predošlom bode. Pomôž si internetom.
Žiak vyhľadáva informácie o fakultatívnom parazite.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Parazitizmus

Príprava č. 1: Medzi najtypickejší negatívny medzidruhový vzťah v prírode patrí parazitizmus. Parazitizmus predstavuje využívanie jedného druhu organizmu (hostiteľa) iným druhom (parazitom) za účelom potravy.

Problém č. 1: Identifikuj parazita

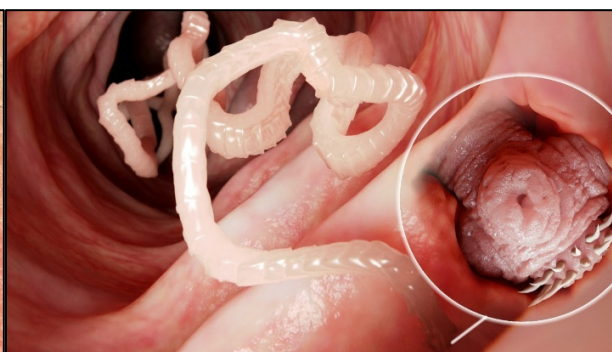
Pomôcky: pero

Postup:

1. Poriadne si prezri nasledujúce obrázky. Zameraj sa na miesto pôsobenia parazita.



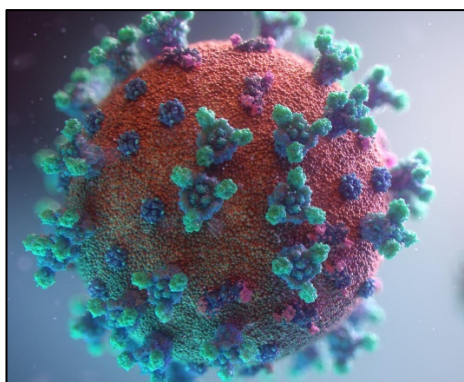
Obr. č.1 Kliešť



Obr. č. 2 Pásomnica



Obr. č. 3 Imelo na strome



Obr. č. 5 Vírus



Obr. č. 6 Komár

2. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Na základe tebou zvoleného kritéria rozdeľ parazity na obrázkoch do dvoch skupín. Zameraj sa na miesto pôsobenia parazita voči hostiteľovi.

Uveď dané kritérium:

Druh	1. Skupina	2. skupina
Kliešť		
Pásomnica		
Imelo		
Vírus		
Komár		

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

2. Na základe tebou realizovanej aktivity č.1 definuj pojmy ektoparazit a endoparazit. Pomôž si tebou zvoleným kritériom využitým v Tabuľke č.1.

.....
.....

Problém č. 2: Rozlíš typ parazitizmu

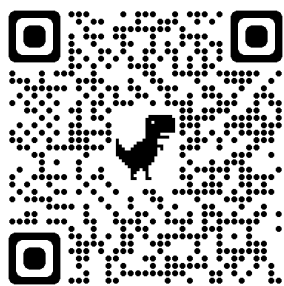
Priprav č.2: Rozlišujeme medzi viacerými druhmi parazitizmu:

- Obligatórny parazitizmus – existencia druhu v určitom štádiu života závisí od hostiteľa
- Fakultatívny parazitizmus – druh dokáže prežiť a rozmnožovať sa bez hostiteľa
- Kleptoparazitizmus – parazitizmus za účelom kradnutia potravy a hniezdného materiálu
- Hniezdny parazitizmus – zneužívanie rodičovskej starostlivosti

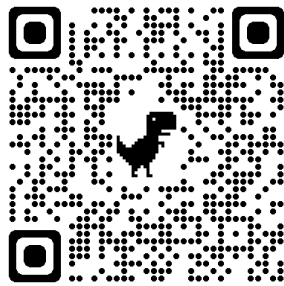
Pomôcky: pero, pracovný list, telefón, pripojenie na internet

Postup:

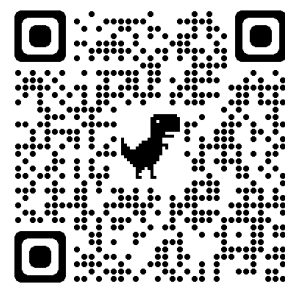
1. Pozri si videá pod príslušnými QR kódmi.



QR kód 1



QR kód 2



QR kód 3

2. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Identifikuj správanie mlád'at'a kukučky (*Common Cuckoo*) tesne po narodení. Urči typ parazitizmu. Svoju odpoveď zdôvodni. Pomôž si prípravou v úvode PL.

.....

.....

.....

.....

2. Identifikuj typ parazitizmu z QR kódu č. 2.

.....

.....

.....

.....

3. Rozhodni, či motolica pečeeňová (motolice jaterní) je obligátny alebo fakultatívny parazit. Svoju odpoveď zdôvodni.

.....

.....

.....

.....

4. Vyhľadaj na internete informácie o parazite, ktorý predstavuje zástupcu parazitizmu, ktorý si si nevybral v predošlom bode. Pomôž si internetom.

.....

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Mení sa populácia v čase?

Téma: Populácia ako homotypický súbor jedincov (Štruktúra a rast populácie)

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 min.)

Ročník: 9

Ciele:

Žiak vie vysvetliť pojmy natalita a mortalita.

Žiak vie na základe pozorovania (graf) určiť stav populácie.

Žiak vie určiť vekovú štruktúru populácie, na základe podielu jednotlivých vekových kategórií.

Žiak vie na základe pozorovania (obrázok) určiť či je populácia mladá, stabilná alebo vymierajúca. Svoje tvrdenia vie odôvodniť.

Organizácie triedy: samostatná práca, frontálne vyučovanie

Pomôcky: pracovné listy pre žiakov, pero

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Pripravíme pracovné listy pre žiakov.</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľom hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že pri jednotlivých úlohách sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza pri každej úlohe.</p> <p>Vyučujúci riadi činnosť žiakov, pôsobí ako poradca a facilitátor.</p>	<p>Riadia sa pokynmi vyučujúceho, postupujú podľa inštrukcií v pracovných listoch.</p>

Metodické poznámky: Podľa zastúpenia jedincov v troch vekových kategóriách, môžeme predpokladať ďalší vývoj populácie. Poznáme mladú, v ktorej je najväčší podiel mladých jedincov, úmerný jedincov v reprodukčnom veku a najmenší starých jedincov. Ďalej stabilnú populáciu s približne rovnakým podielom mladých a dospelých jedincov a pomerne malým

podielom starých jedincov. A tiež vymierajúcu populáciu s malým podielom mladých a dospelých jedincov a s výrazným podielom starých jedincov.

Zdroje:

file:///C:/Users/masim/Downloads/Hlavne_trendy_populacneho_vyvoja_v_SR_v_roku_2016_1.pdf

file:///C:/Users/masim/Downloads/trnka-ekologia-a-environmentalna-vychova-1-2020.pdf

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Mení sa populácia v čase?

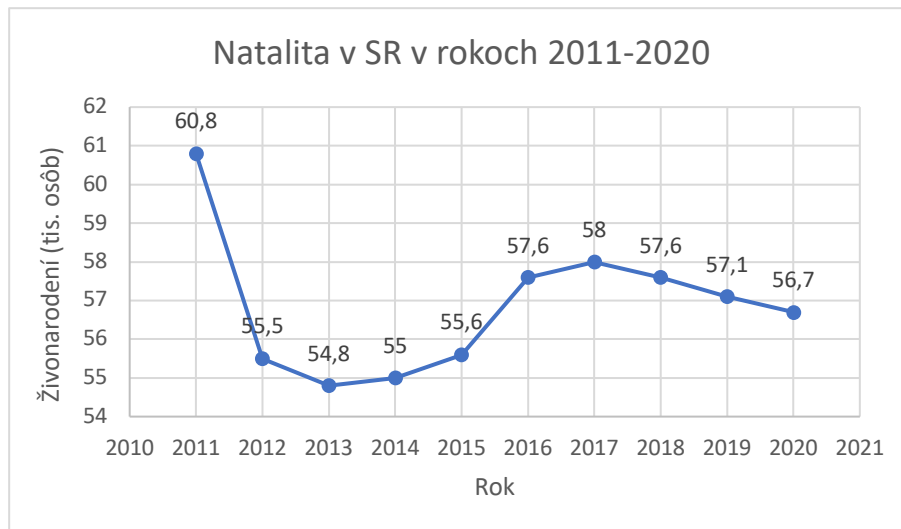
Problém č. 1: Ako vplýva natalita a mortalita na štruktúru populácie?

Príprava č. 1: Natalita (množivosť) predstavuje počet novonarodených jedincov za určité obdobie. Mortalita (úmrtnosť) je zas vymieranie jedincov v populácii za určité obdobie. Tiež sa delí na fyziologickú a ekologickú.

Pomôcky 1: pero

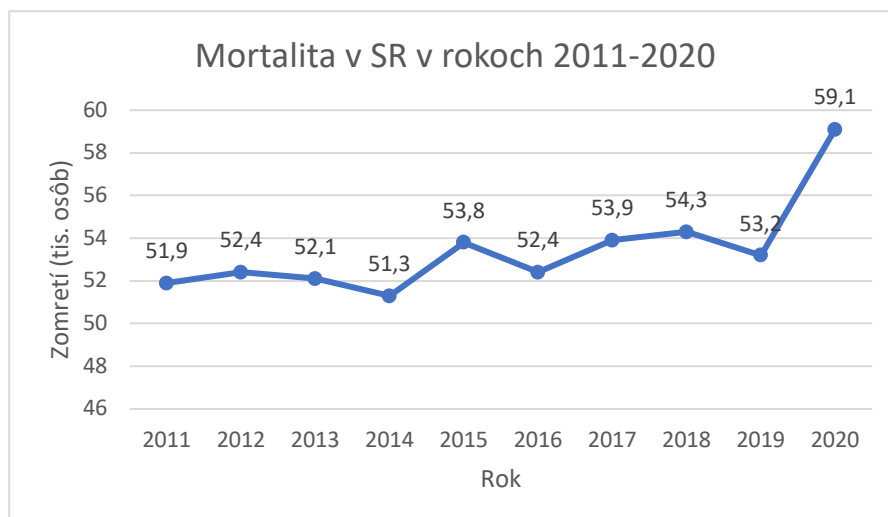
Postup 1:

1. Pozoruj graf ekologickej natality v SR.



Graf č. 1 Natalita SR v rokoch 2011-2020

2. Pozoruj graf mortality v SR.



Graf č. 2 Mortalita SR v rokoch 2011-2020

3. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie 1:

1. V ktorom roku bola podľa grafu č. 1 najvyššia a najnižšia natalita?

Najvyššia natalita bola v roku 2011.

Najnižšia natalita bola v roku 2013.

2. V ktorom roku bola podľa grafu č. 2 najvyššia a najnižšia mortalita?

Najvyššia mortalita bola v roku 2020.

Najnižšia mortalita bola v roku 2014.

3. Aký bol stav populácie v roku 2020?

V roku 2020 populácia klesala (zmenšovala sa), keďže bola mortalita (59,1 tisíc osôb) väčšia ako natalita (56,7 tisíc osôb).

4. V prípade, že v populácii prevláda natalita nad mortalitou, čo sa bude diať s populáciou?

Pomôž si zisteniami z pracovného listu.

V prípade, že je natalita väčšia ako mortalita, tak v populácii pribúdajú jedince a populácia rastie (zväčšuje sa).

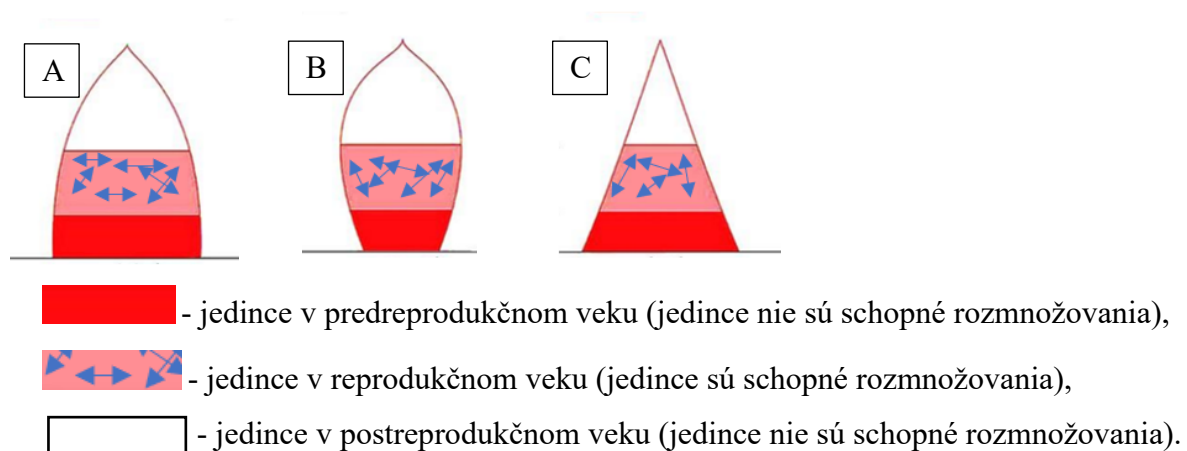
Problém č. 2: Čo sa to deje? Vymierajú?

Príprava č. 2: Veková štruktúra populácie je daná počtom jedincov prežívajúcich v jednotlivých vekových kategóriách. Za normálnych okolností by mala obsahovať najviac jedincov predreprodukčného veku, menej jedincov reprodukčného veku, a najmenej jedincov v postreprodukčnom veku. Podľa zastúpenia týchto troch vekových kategórií jedincov môžeme potom predpokladať aj ďalší vývoj populácie.

Pomôcky 2: pero

Postup 2:

1. Pozoruj obrázok č.1.



Obrázok č. 1 Vypracovanie

2. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie 2:

1.) Urči, ktorá populácia z obrázku č. 2 je mladá- rozvíjajúca populácia. Svoje tvrdenie odôvodni.

Populácia C. V tejto populácii je najväčší podiel mladých jedincov, úmerný jedincov v reprodukčnom veku a najmenší podiel starých jedincov.

2.) Urči, ktorá populácia z obrázku č. 2 je stabilná populácia. Svoje tvrdenie odôvodni.

Populácia A. V tejto populácii je približne rovnaký podiel mladých a dospelých jedincov a pomerne malý podiel starých jedincov.

3.) Urči, ktorá populácia z obrázku č. 2 je vymierajúca populácia. Svoje tvrdenie odôvodni.

Populácia B. Táto populácia má malý podiel mladých a dospelých jedincov a veľký podiel starých jedincov.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Mení sa populácia v čase?

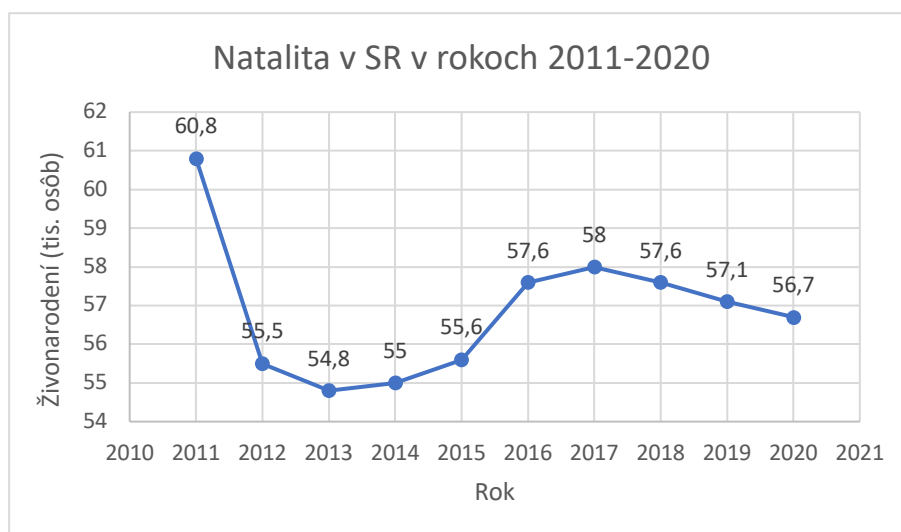
Problém č. 1: Ako vplyva natalita a mortalita na štruktúru populácie?

Príprava č. 1: Natalita (množivosť) predstavuje počet novonarodených jedincov za určité obdobie. Mortalita (úmrtnosť) je zas vymieranie jedincov v populácii za určité obdobie. Tiež sa delí na fyziologickú a ekologickú.

Pomôcky 1: pero

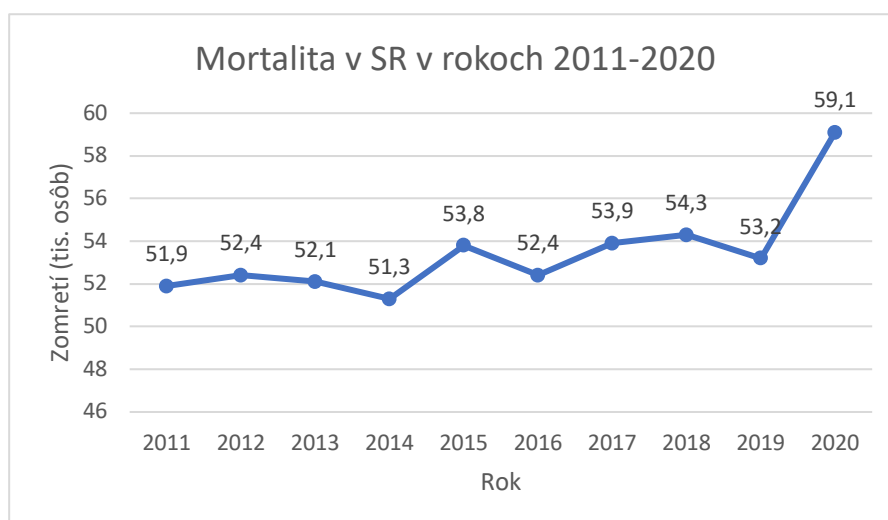
Postup 1:

1. Pozoruj graf ekologickej natality v SR.



Graf č. 1 Natalita SR v rokoch 2011-2020

2. Pozoruj graf mortality v SR.



Graf č. 2 Mortalita SR v rokoch 2011-2020

3. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie 1:

1. V ktorom roku bola podľa grafu č. 1 najvyššia a najnižšia natalita?

.....
.....

2. V ktorom roku bola podľa grafu č. 2 najvyššia a najnižšia mortalita?

.....
.....

3. Aký bol stav populácie v roku 2020?

.....

4. V prípade, že v populácii prevláda natalita nad mortalitou, čo sa bude diať s populáciou?

Pomôž si zisteniami z pracovného listu.

.....
.....

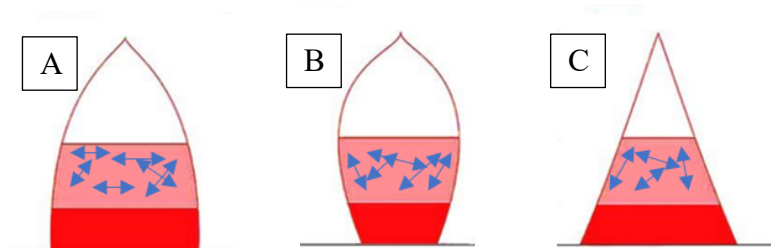
Problém č. 2: Čo sa to deje? Vymierajú?


Príprava č. 2: Veková štruktúra populácie je daná počtom jedincov prežívajúcich v jednotlivých vekových kategóriách. Za normálnych okolností by mala obsahovať najviac jedincov predreprodukčného veku, menej jedincov reprodukčného veku, a najmenej jedincov v postreprodukčnom veku. Podľa zastúpenia týchto troch vekových kategórií jedincov môžeme potom predpokladať aj ďalší vývoj populácie.

Pomôcky 2: pero

Postup 2:

1.) Pozoruj obrázok č.1.



 - jedince v predreprodukčnom veku (jedince nie sú schopné rozmnožovania),

 - jedince v reprodukčnom veku (jedince sú schopné rozmnožovania),

 - jedince v postreprodukčnom veku (jedince nie sú schopné rozmnožovania).

Obrázok č. 1 Vypracovanie

2. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie 2:

1.) Urči, ktorá populácia z obrázku č. 2 je mladá- rozvíjajúca populácia. Svoje tvrdenie odôvodni.

.....
.....
.....

2.) Urči, ktorá populácia z obrázku č. 2 je stabilná populácia. Svoje tvrdenie odôvodni.

.....
.....
.....

3.) Urči, ktorá populácia z obrázku č. 2 je vymierajúca populácia. Svoje tvrdenie odôvodni.

.....
.....
.....

METODICKÝ LIST

Eltonova ekologická pyramída

Téma: Ekologická pyramída

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 1., 2. ročník (ISCED 3)

Ciele: Žiak vie vysvetliť pojem ekologická „Eltonova“ pyramída.

Žiak vie vysvetliť pojem trofický stupeň.

Žiak vie vysvetliť dôvod a význam trofických vzťahov pre ekologickú rovnováhu.

Žiak dokáže samostatne pracovať s grafom a využívať informácie z neho vyplývajúce.

Organizácia triedy: samostatná práca

Pomôcky: pracovné listy, písacie potreby

Priebeh a metodické poznámky:

PRIEBEH ČINNOSTI UČITEĽA A ŽIAKA	METODICKÉ POZNÁMKY
Učiteľ pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov. Učiteľ oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s úlohou v pracovnom liste. Upozorní žiakov, že pri riešení úlohy sa majú riadiť podľa postupu. Učiteľ riadi činnosť žiakov, usmerňuje, pôsobí ako poradca.	Prílohy: Pracovné listy pre žiakov

Metodické poznámky:

Koncept ekologickej pyramídy vytvoril Charles Elton; preto sú tieto pyramídy sú tiež známe ako Eltonove pyramídy. Eltova ekologická pyramída zobrazuje množstvo organizmov (pyramída počtov), biomasy (pyramída biomasy) či energie (pyramída energie) zastúpenej na každej trofickej úrovni. Všetky ekologické pyramídy začínajú dole so zobrazením producentov a prechádzajú rôznymi trofickými úrovňami. Dominancia vyjadruje relatívne (percentuálne) zloženie biocenózy. Dominanciu pre každý druh vypočítame osobitne podľa vzorca D (dominancia) = n (počet jedincov daného druhu) \cdot 100 / S (celkový počet jedincov v spoločenstve) a vyjadrujeme v percentách. Takto môžeme počítať aj tzv. hmotnostnú

dominanciu, kedy namiesto počtu jedincov budeme brať do úvahy ich hmotnosť, resp. biomasu. Hodnoty dominancie početnosti a hmotnostnej dominancie sú navzájom nepriamo úmerné (t. j. v každej biocenóze sú najviac zastúpené drobné jedince s nízkou hmotnosťou, resp. biomasou, a najmenej veľké druhy s veľkou hmotnosťou), čo tiež názorne vyjadruje Eltonova pyramída.

Zdroje:

ELIÁŠ, P. Ekológia. Nitra: SPU. 2005, 180 s.

TRNKA, A. Ekológia a environmentálna výchova. 2020, 66 s. ISBN 978-80-568-0297-7

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Eltonova ekologická pyramída

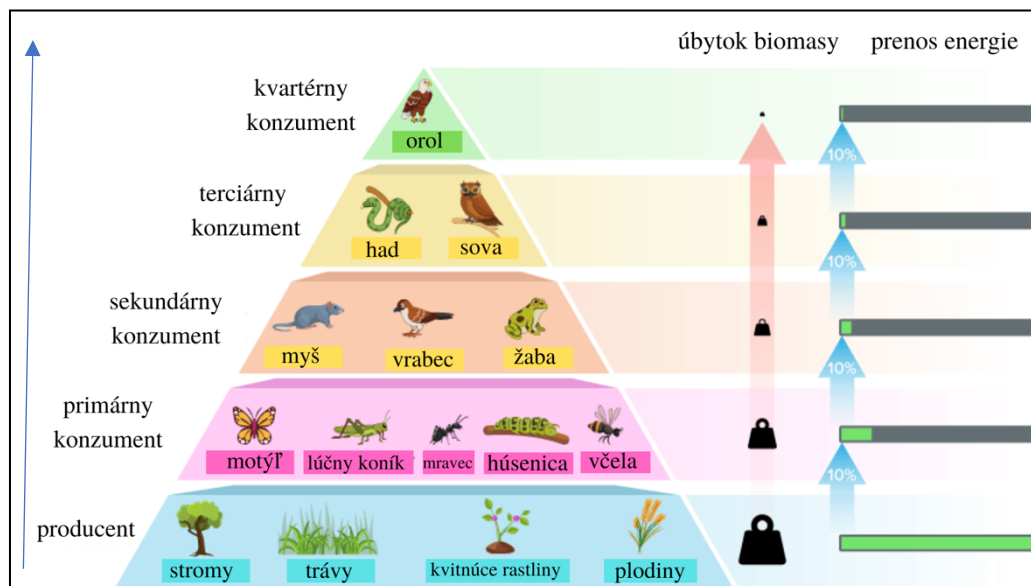
Príprava: Koncept ekologickej pyramídy vytvoril Charles Elton; Eltonova ekologická pyramída zobrazuje množstvo organizmov (pyramída počtov), biomasy (pyramída biomasy) a energie (pyramída energie) zastúpenej na každej trofickej úrovni. Všetky ekologické pyramídy začínajú dole so zobrazením producentov a prechádzajú rôznymi trofickými úrovňami. Biomasa znamená množstvo organickej hmoty rastlín alebo živočíchov.

Problém: Eltonova ekologická pyramída a jej význam

Pomôcky: pracovný list, pero

Postup:

1. Pozorne si prezri obrázok číslo 1.
2. Na základe zisteného odpovedaj na otázky v zhrnutí.



Obrázok č.1 Ekologická pyramída s piatimi trofickými stuňami

Zhrnutie:

1. Aký z uvedených organizmov poskytuje najviac biomasy a na akom trofickom stupni sa nachádza? Pomôž si prípravou a obrázkom č. 1.

Žiacke odpovede.

2. Urči podľa obrázku č. 1, čo sa deje s množstvom biomasy či energie pri prechode z nižšieho na vyšší trofický stupeň. Uvažuj, kam sa stráca prvotné množstvo energie.

Energia sa presúva z nižšieho na vyšší trofický stupeň, ale asi iba 10% energie sa presunie z jedného nižšieho stupňa na druhý. Zvyšok, t.j. asi 90% energie sa spotrebuje na metabolické procesy či sa stratí ako teplo.

3. Na základe informácií z obrázku č. 1, v potravnom reťazci: tráva > lúčny koník > žaba > sova určí, ktorý organizmus disponuje najnižším množstvom biomasy?

Sova, nakoľko je v danom reťazci na najvyššom mieste, získa menšie množstvo energie, resp. Biomasy.

4. Ak by v ekologickej pyramíde producenti disponovali 1 000 000 kilokalórií energie, koľko energie by zostalo dostupnej pre primárnych konzumentov a prečo? Pomôž si obrázkom č. 1 a vypočítaj výsledok.

100 000 kilokalórií, nakoľko z jedného do druhého trofického stupňa prejde asi 10% množstva pôvodnej energie.

5. Vytvor vlastný potravný reťazec, ktorý bude zahŕňať 4 trofické stupne.

Žiacke odpovede.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Eltonova ekologická pyramída

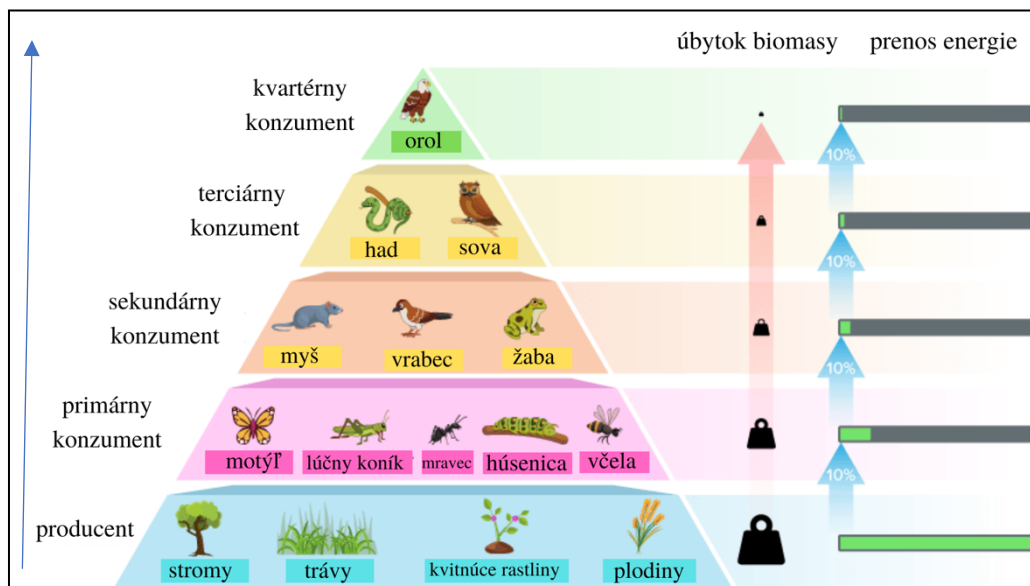
Príprava: Koncept ekologickej pyramídy vytvoril Charles Elton; Eltonova ekologická pyramída zobrazuje množstvo organizmov (pyramída počtov), biomasy (pyramída biomasy) a energie (pyramída energie) zastúpenej na každej trofickej úrovni. Všetky ekologické pyramídy začínajú dole so zobrazením producentov a prechádzajú rôznymi trofickými úrovňami. Biomasa znamená množstvo organickej hmoty rastlín alebo živočíchov.

Problém: Eltonova ekologická pyramída a jej význam

Pomôcky: pracovný list, pero

Postup:

1. Pozorne si prezri obrázok číslo 1.
2. Na základe zisteného odpovedaj na otázky v zhrnutí.



Obrázok č.1 Ekologická pyramída s piatimi trofickými stuňami

Zhrnutie:

1. Aký z uvedených organizmov poskytuje najviac biomasy a na akom trofickom stupni sa nachádza? Pomôž si prípravou a obrázkom č. 1.

.....

.....

2. Urči podľa obrázku č. 1, čo sa deje s množstvom biomasy či energie pri prechode z nižšieho na vyšší trofický stupeň. Uvažuj, kam sa stráca prvotné množstvo energie.

.....
.....

3. Na základe informácií z obrázku č. 1, v potravnom reťazci: tráva > lúčny koník > žaba > sova určí, ktorý organizmus disponuje najnižším množstvom biomasy?

.....
.....

4. Ak by v ekologickej pyramíde producenti disponovali 1 000 000 kilokalórií energie, koľko energie by zostalo dostupnej pre primárnych konzumentov a prečo? Pomôž si obrázkom č. 1 a vypočítaj výsledok.

.....
.....

5. Vytvor vlastný potravný reťazec, ktorý bude zahŕňať 4 trofické stupne.

.....
.....

METODICKÝ LIST

Bergmanovo pravidlo

Téma: Vplyv tepla na adaptáciu živočíchov

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 3., (ISCED 3)

Ciele: Žiak vie charakterizovať Bergmanovo pravidlo.

Žiak vie vysvetliť význam adaptácie živočícha na teplotu prostredia.

Žiak vie na ukážke rozlíšiť fyzické odlišnosti jednotlivých druhov tučňakov.

Žiak vie zdôvodniť odlišnosti jednotlivých druhov tučňakov.

Žiak vie definovať výhody a nevýhody adaptácie živočíchov.

Organizácia triedy: samostatná práca

Pomôcky: pracovné listy a písacie potreby

Priebeh a metodické poznámky:

PRIEBEH ČINNOSTI UČITEĽA A ŽIAKA	METODICKÉ POZNÁMKY
Pripravíme pomôcky a pracovné listy pre žiakov. Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste.	Prílohy: Pracovné listy pre žiakov

Metodické poznámky: Vplyv tepla na živočíchy Z hľadiska vzťahu teploty a organizmu rozoznávame dva základne typy živočíchov, a to studenokrvné a teplokrvné.

Studenokrvné živočíchy sú závislé od teploty vonkajšieho prostredia. Prevládajúca teplota v priebehu roka preto u nich ovplyvňuje viaceré životné pochody ale i morfológické prispôsobenia, ako je determinácia pohlavia, rýchlosť vývoja a pohlavné dospievanie, spôsob rozmnožovania, počet generácií a potomkov počas roka, sfarbenie. Všeobecne pritom platí, že vyššie teploty ich aktivitu zvyšujú a nižšie teploty naopak znižujú až môžu viesť do stavu

anabiózy (strnulosti). K ich základným adaptáciám najmä na nízke teploty patrí zmena (zníženie) metabolizmu, tvorba rôznych pokojových štádií, telesných obalov, vyhľadávanie úkrytov a pod.

Teplokrvné živočíchy si naopak dokážu udržiavať udržiujú stálu telesnú teplotu nezávisle od vonkajšej teploty. Podieľajú sa na tom metabolické procesy produkujúce vlastné teplo, termoregulácia a tepelná izolácia (tuk, perie, srst'). Patria k nim cicavce s telesnou teplotou 36 – 37 °C a vtáky s teplotou 39 – 40 °C. Všeobecne pritom platí, že menšie druhy majú vyššiu telesnú teplotu ako väčšie z dôvodu rýchlosti ich metabolizmu. Na teplotu rôznych hodnôt a jej zmeny sa adaptovali sfarbením, veľkosťou tela ako i správaním (vyhľadávanie úkrytov, migrácie a pod). Vzťah medzi teplotou a ich veľkosťou a sfarbením vyjadrujú tri základné ekologické pravidlá. (Allenovo pravidlo, Glogerovo pravidlo, **Bergmanovo pravidlo**)

Bergmanovo pravidlo, podľa ktorého teplokrvné živočíchy v chladnejších oblastiach sú väčšie ako ich príbuzné druhy v teplejších oblastiach. Typickým príkladom sú tučniaky.

Princípom tohto pravidla je skutočnosť, že väčšie živočíchy majú relatívne menší pomer povrchu tela k ich objemu, a teda i nižší celkový výdaj tepla povrchom tela, vďaka čomu si lepšie udržiujú telesnú teplotu v prostredí s nízkou vonkajšou teplotou.

Zdroje:

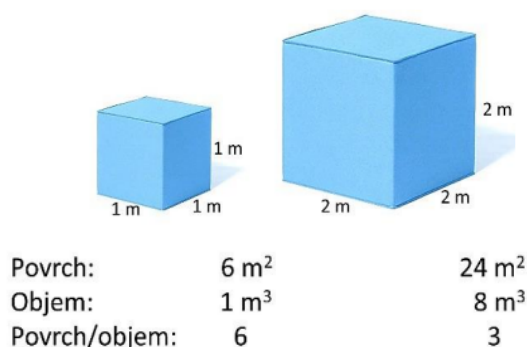
TRNKA, A. 2022. *Ekológia a environmentálna výchova 1*. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity, ISBN 978-80-568-0297-7

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Bergmanovo pravidlo

Problém: Ako vplýva teplota na adaptáciu živočíchov?

Príprava: Na teplotu rôznych hodnôt a jej zmeny sa živočíchy adaptovali sfarbením, veľkosťou tela alebo správaním. Vzťah medzi teplotou a ich veľkosťou, sfarbením vyjadrujú štyri základné ekologické pravidlá jednou z nich je Bergmanovo pravidlo. Telesa s menším pomerom povrchu k objemu strácajú menej tepla v prostredí (obr. č. 1).

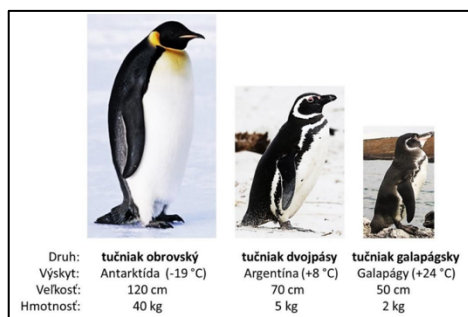


Obrázok č.1 Povrch

Pomôcky: pero

Postup:

1.) Pozri si obrázky č. 2 a zameraj sa na fyzické odlišnosti jednotlivých druhov tučniakov.



Obrázok č. 2 Druhy tučniakov a ich

2.) Odpovedaj na otázky v zhrnutí

Zhrnutie:

1. Porovnaj rozdiely medzi tučniakom obrovským, tučniakom dvojpásym a tučniakom galapágskym. Zameraj sa na prostredie, v ktorom žijú.

Tučniak galapágsky a tučniak dvojpásy sú vzrastom menšie tučniaky ako tučniak obrovský, ktorý dorastá výšky aj 120 cm, avšak žije v Antarktíde kde teplota sa pohybuje pri -19°C,

zatiaľ čo tučniak dvojpásky žije v Argentíne kde sa teplota pohybuje pri $+8^{\circ}\text{C}$, tučniak galapágsky žije v Galapágah, kde sa teplota pohybuje pri $+24^{\circ}\text{C}$.

2. V akom prostredí žijú väčšie tučniaky? Zameraj sa na teplotu prostredia.

Väčšie tučniaky žijú v chladnejšom prostredí (tučniak obrovský -19°C), menšie tučniaky žijú v teplejšom prostredí (napr. tučniak galapágsky $+24^{\circ}\text{C}$).

3. Zamysli sa a zdôvodni prečo tučniak obrovský je väčší, ako tučniak galapágsky.

Pomôž si obrázkom č.1 v úvode pracovného listu.

Tučniak obrovský má väčší objem tela oproti pomeru povrchu tela, zatiaľ čo tučniak galapágsky má menší objem tela oproti pomeru povrchu tela. V chladnejšom prostredí sa oplatí mať väčší objem pre udržiavanie tepla v tele a v teplejšom prostredí sa oplatí mať menší objem.

4. Pomenuj tučniaka, ktorý vynaloží najviac energie pre udržanie telesnej teploty pri vonkajšej teplote -8°C . Svoj názor odôvodni.

Tučniak galapágsky. Jeho telo v dôsledku vzrastu, teda k menšiemu pomeru povrchu k objemu, by nebolo prispôbené na tak nízke teploty, preto tento tučniak by musel vynaložiť najviac energie pri udržaní telesnej teploty.

5. Uveď, aké sú výhody prípadne nevýhody adaptácie na teplo teplokrvných živočíchov v rôznom prostredí.

Výhodou živočíchov, ktorí sa prispôbili na nízke teploty väčším vzrastom je, že míňajú menej energie pri tvorbe tepla, nevýhodou môže byť, že potrebujú viac potravy pre svoj väčší objem tela. Výhodou živočíchov, ktorí sa prispôbili na vysoké teploty je, že si vedia lepšie regulovať teplotu tela pri vysokých vonkajších teplotách, potrebujú menej potravy, ale nevýhodou ich objemu tela je, že sú viac citlivejší na teplotné výkyvy.

6. Definuj Bergmanovo pravidlo. Pomôž si zisteniami z pracovného listu.

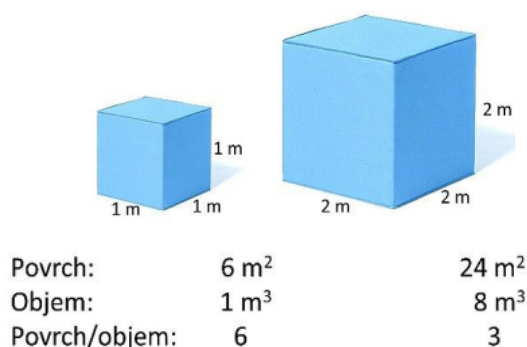
Teplokrvné živočíchov v chladnejších oblastiach sa odlišujú od príbuzných druhov žijúcich v teplejších oblastiach. V studených oblastiach sa oplatí mať malý pomer povrchu k objemu, aby nedochádzalo ku stratám tepla. Platí, že veľké teleso má tento pomer menší.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Bergmanovo pravidlo

Problém: Ako vplýva teplota na adaptáciu živočíchov?

Príprava: Na teplotu rôznych hodnôt a jej zmeny sa živočíchy adaptovali sfarbením, veľkosťou tela alebo správaním. Vzťah medzi teplotou a ich veľkosťou, sfarbením vyjadrujú štyri základné ekologické pravidlá jednou z nich je Bergmanovo pravidlo. Telesa s menším pomerom povrchu k objemu strácajú menej tepla v prostredí (obr. č. 1).

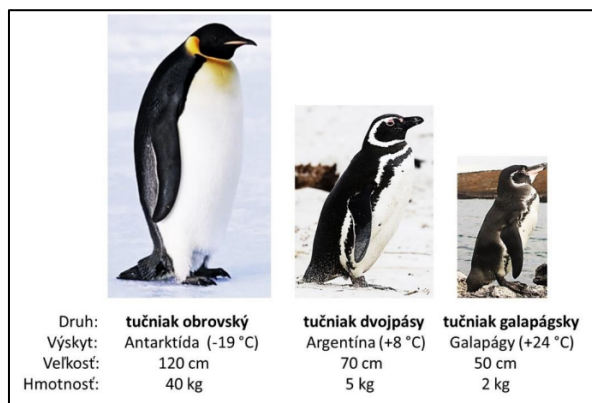


Obrázok č.1 Povrch

Pomôcky: pero

Postup:

1.) Pozri si obrázky č. 2 a zameraj sa na fyzické odlišnosti jednotlivých druhov tučňakov.



Obrázok č.2 Druhy tučňakov a ich opis

2.) Odpovedaj na otázky v zhrnutí

Zhrnutie:

1. Porovnaj rozdiely medzi tučňiakom obrovským, tučňiakom dvojpásým a tučňiakom galapágským. Zameraj sa na prostredie, v ktorom žijú.

.....

.....

.....

.....

2. V akom prostredí žijú väčšie tučňiaky? Zameraj sa na teplotu prostredia.

.....

.....

3. Zamysli sa a zdôvodni prečo tučňiak obrovský je väčší, ako tučňiak galapagský. Pomôž si obrázkom č.1 v úvode pracovného listu.

.....

.....

.....

.....

4. Pomenuj tučňiaka, ktorý vynaloží najviac energie pre udržanie telesnej teploty pri vonkajšej teplote -8°C . Svoj názor odôvodni.

.....

.....

.....

.....

5. Uveď, aké sú výhody prípadne nevýhody adaptácie na teplo teplokrvných živočíchov v rôznom prostredí.

.....

.....

.....

6. Definuj Bergmanovo pravidlo. Pomôž si zisteniami z pracovného listu.

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Allenovo pravidlo

Téma: Allenovo pravidlo

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 2 vyučovacie hodiny (90 min)

Ročník: 7., 8., 9. ročník (ISCED 2)

Ciele:

Žiak vie vlastnými slovami charakterizovať Allenovo pravidlo.

Žiak dokáže odôvodniť teóriu Allenovho pravidla.

Žiak dokáže vymenovať živočíchov, ktorý spadajú pod toto pravidlo.

Organizácia triedy:

Žiaci pracujú počas aktivít môžu pracovať samostatne a povolená je aj práca vo dvojiciach.

Učiteľ to nechá na samostatnom uvážení žiakov. Počas riešenia problémových otázok sú žiaci vyzvaní k tomu aby sa popýtali na názory a úvahy ostatných spolužiakov.

Pomôcky: mobilný telefón s prístupom na internet, pero

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Rozdanie pracovných listov a príprava pomôcok. Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľom hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste. Upozorní žiakov, že pri jednotlivých úlohách si majú pozorne prečítať postupy. Vyučujúci ponechá žiakov samostatnej práci, poprípade ak si žiak nevyžiada radu od učiteľa. Pokiaľ si učiteľ všimne značný problém pri riešení úloh, vstupuje do ich práce aby ich korigoval.	Žiaci si prečítajú následné úlohy zadané v pracovnom liste, kde sa budú riadiť následnými postupmi. Pri prvej úlohe si žiaci porovnajú obrázky, ktoré im budú napovedať o čom je dané pravidlo. Pri ďalších úlohách spolu diskutujú.

Zdroje:

TRNKA, A. 2020. *trnka-ekologia-a-environmentalna-vychova-1-2020.pdf* [online] 20.10. 2022. [cit. 20.10. 2022]

Obrázok- slon africký. In: *Topden.sk* . [online]. 20.10. 2022. [cit. 20.10. 2022]

Dostupné z: <https://topden.sk/slon-9-najkrajších-druhov-slonov-na-svete/>

Obrázok- slon indický. In: *slonik.estranky.sk*. [online]. 20.10. 2022. [cit. 20.10. 2022]

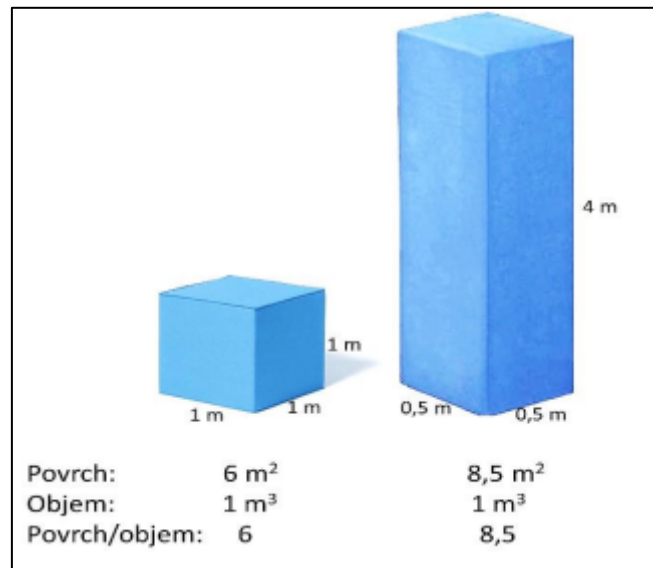
Dostupné z: <https://slonik.estranky.sk/clanky/slon.html>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Allenovo pravidlo

Poblém č. 1: Zisti čo je Allenovo pravidlo.

Príprava: Na teplotu rôznych hodnôt a jej zmeny sa živočíchy adaptovali sfarbením, veľkosťou tela alebo správaním. Vzťah medzi teplotou a ich veľkosťou alebo sfarbením vyjadrujú štyri základné ekologické pravidlá jedným z nich je Allenovo pravidlo. Teleso s väčším povrchom tela vydáva do prostredia viacej tepla (obrázok č. 1).



Obrázok č. 1 Porovnanie telies

Pomôcky: mobilný telefón s prístupom na internet, pero

Postup: 1. Pozri si nasledujúce obrázky a zameraj sa hlavne na vzhľad slonov.

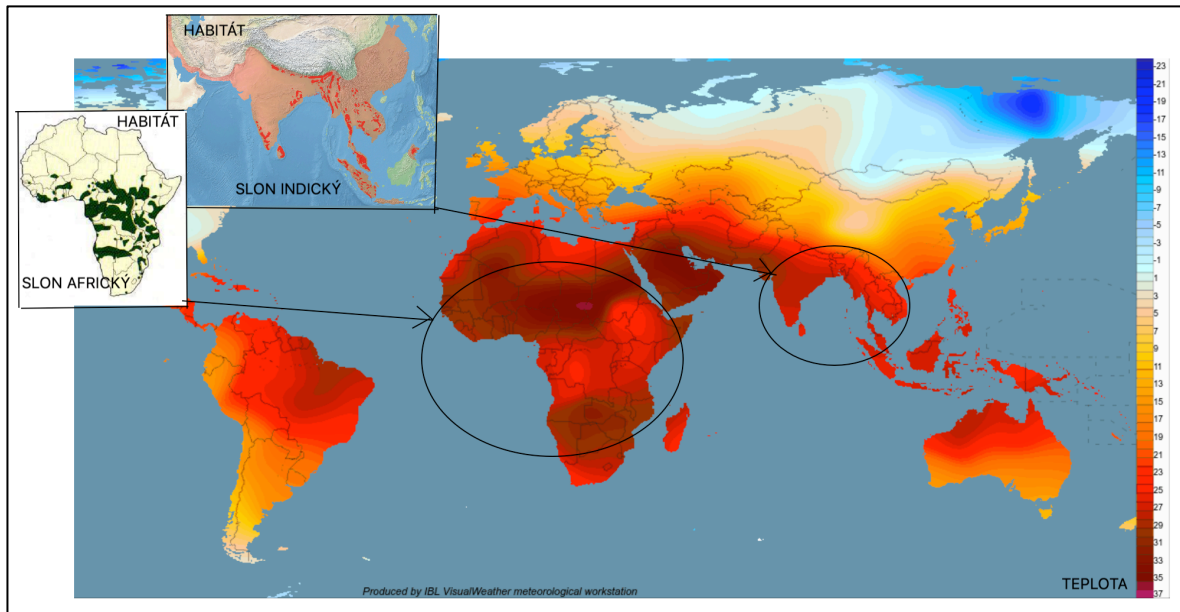


Obrázok č. 2 slon indický



Obrázok č. 3 slon africký

2. Pozri si habitát slona afrického a slona indického, zameraj sa na teplotu prostredia, v ktorom žijú.



Obrázok č. 4 Habitát slona afrického a indického, priemerná svetová teplota

Zhrnutie:

- 1.) Na základe pozorovania obrázku č. 2 a 3 urči rozdiel medzi *slonom indickým* a *slonom africkým*. Zameraj sa na vonkajšie znaky.

Rozdiel je vo veľkosti uší. Slon indický má menšie uši.

- 2.) Ktorý zo slonov žije teplejšom prostredí? Pomôž si mapou na obrázku č. 4.

Slon africký.

- 3.) Uvažuj nad tým, ktorý zo slonov sa potrebuje viac ochladiť. Argumentuj.

Slon africký pretože žije v teplejšej oblasti.

- 4.) Na základe rozdielu, ktorý si zistil/a medzi slonom indickým a slonom africkým posúď, čo slúži slonom k ochladeniu.

Na ochladenie využívajú uši.

- 5.) Definuj pojem Allanovo pravidlo, pomôž si tvojimi zisteniami z pracovného listu a prípravou.

Teplokrvné živočíchy v chladnejších oblastiach majú kratšie telesné výbežky, ako sú napr. končatiny, uši a pod., než živočíchy z teplejších oblastí.

- 6.) Argumentuj, ako využívajú liška hrdzavá a polárna Allenovo pravidlo, pomôž si obrázkom nižšie. Pomocou internetu zistí v akej oblasti jednotlivé druhy líšok žijú. Diskutuj so spolužiakmi.

Líška hrdzavá má väčšie uši pretože žije v teplejšej oblasti ako líška polárna.

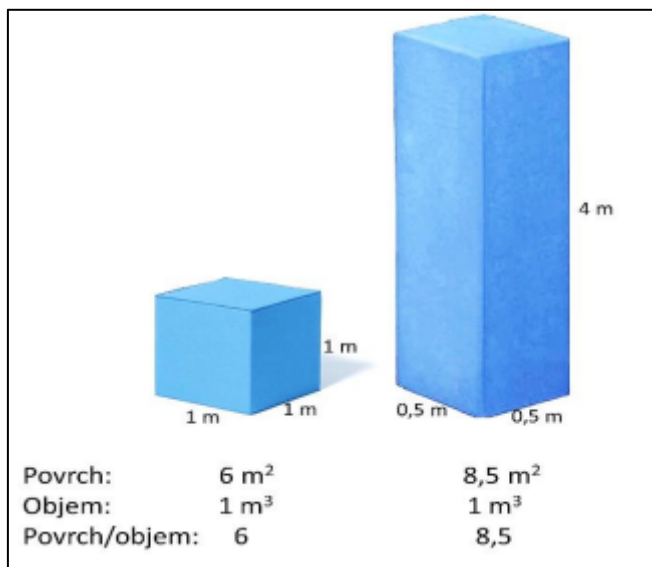


PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Allenovo pravidlo

Poblém č. 1: Zisti čo je Allenovo pravidlo.

Príprava: Na teplotu rôznych hodnôt a jej zmeny sa živočíchy adaptovali sfarbením, veľkosťou tela alebo správaním. Vzťah medzi teplotou a ich veľkosťou alebo sfarbením vyjadrujú štyri základné ekologické pravidlá jedným z nich je Allenovo pravidlo. Teleso s väčším povrchom tela vydáva do prostredia viacej tepla (obrázok č. 1).



Obrázok č. 1 Porovnanie telies

Pomôcky: mobilný telefón s prístupom na internet, pero

Postup: 1. Pozri si nasledujúce obrázky a zameraj sa hlavne na vzhľad slonov.

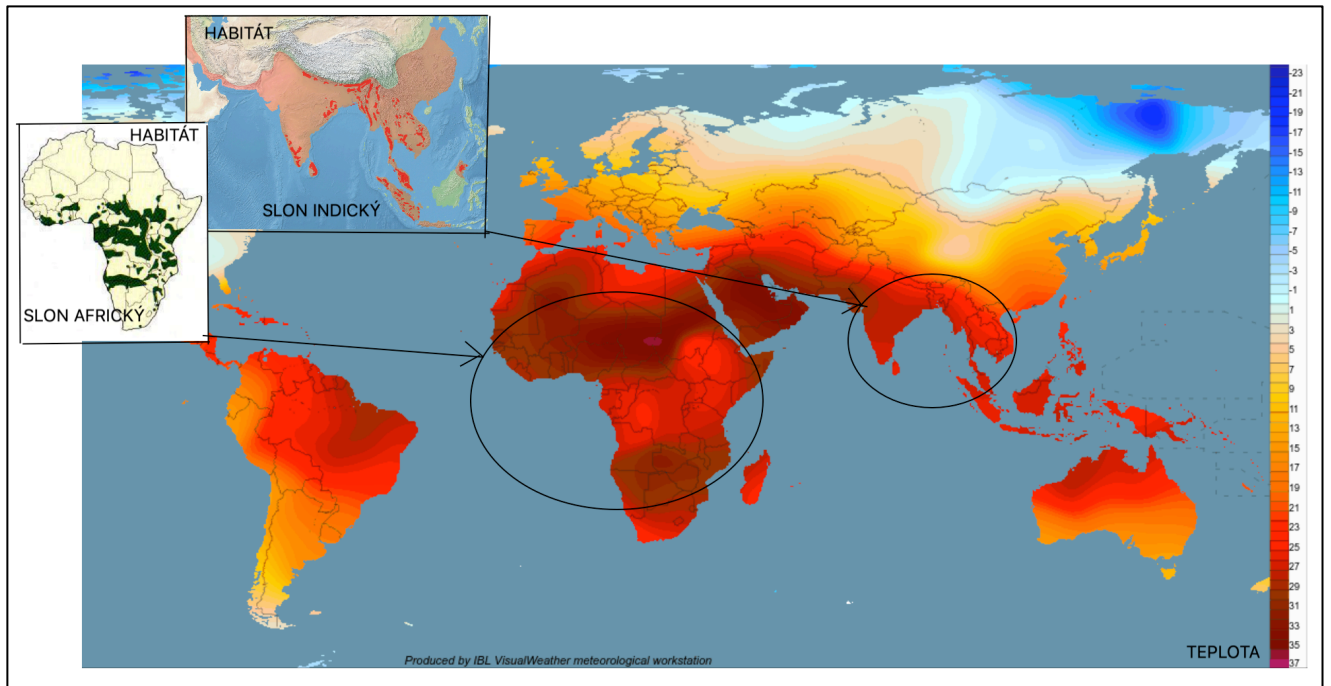


Obrázok č. 2 slon indický



Obrázok č. 3 slon africký

2. Pozri si habitát slona afrického a slona indického, zameraj sa na teplotu prostredia, v ktorom žijú.



Obrázok č. 4 Habitát slona afrického a indického, priemerná svetová teplota

Zhrnutie:

1.) Na základe pozorovania obrázku č. 2 a 3 urči rozdiel medzi *slonom indickým* a *slonom africkým*. Zameraj sa na vonkajšie znaky.

.....

2.) Ktorý zo slonov žije teplejšom prostredí? Pomôž si mapou na obrázku č. 4.

.....

3.) Uvažuj nad tým, ktorý zo slonov sa potrebuje viac ochladiť. Argumentuj.

.....

7.) Na základe rozdielu, ktorý si zistil/a medzi slonom indickým a slonom africkým posúď, čo slúži slonom k ochladeniu.

.....

8.) Definuj pojem Allanovo pravidlo, pomôž si tvojimi zisteniami z pracovného listu a prípravou.

.....

.....
.....
9.) Argumentuj, ako využívajú líška hrdzavá a polárna Allenovo pravidlo, pomôž si obrázkom nižšie. Pomocou internetu zistí v akej oblasti jednotlivé druhy líšok žijú. Diskutuj so spolužiakmi.



.....
.....
.....

METODICKÝ LIST

Glogerovo pravidlo

Téma: Glogerovo pravidlo

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 7., 8., 9.

Ciele:

Žiak vie pozorovaním zistiť súvislosť medzi UV žiarením a farbou kože.

Žiak vie vysvetliť význam melanínu v koži.

Žiak vie definovať pojem Glogerovo pravidlo a uviesť príklady adaptácie.

Organizácia triedy: samostatná práca, frontálna práca

Pomôcky: pracovný list, pero

Priebeh:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Pripravíme pracovné listy pre žiakov.</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že pri jednotlivých úlohách sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza pri každej úlohe.</p> <p>Vyučujúci riadi činnosť žiakov, pôsobí ako poradca a facilitátor.</p>	<p>Riadia sa pokynmi vyučujúceho, postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste</p>

Zdroje:

TRNKA, A. 2020. Ekológia a environmentálna výchova 1. Trnava : 2020. 66 s. ISBN 978-80-568-0297-7

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

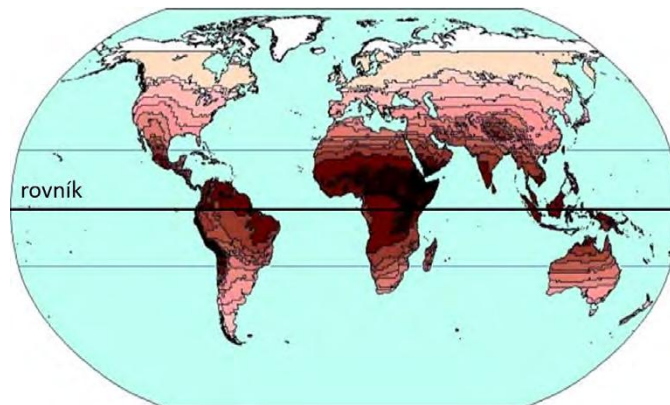
Glogerovo pravidlo

Problém č.1: Čo je to Glogerovo pravidlo?

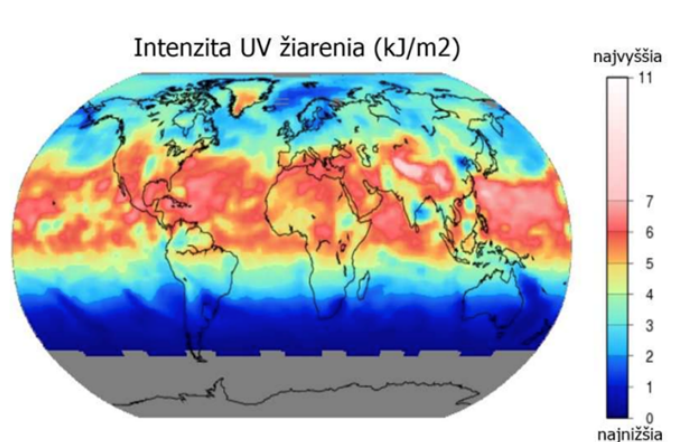
Príprava: Na teplotu rôznych hodnôt a jej zmeny sa živočíchy adaptovali sfarbením, veľkosťou tela alebo správaním. Vzťah medzi teplotou a ich veľkosťou alebo sfarbením vyjadrujú štyri základné ekologické pravidlá jedným z nich je Glogerovo pravidlo. Farba kože závisí od pigmentu - melanínu. Melanín sa nenachádza len v koži, ale aj vo vlasoch a v očnej dúhovke. Vytvára sa v bunkách - melanocytoch. Melanín chráni pokožku pred účinkami ultrafialového slnečného žiarenia.

Postup:

- 1.) Pozorne si pozri obrázok č. 1 a obrázok č. 2



Obrázok č. 1 Rozloženie farby pokožky domorodého obyvateľstva na Zemi (tmavšia farba zodpovedá tmavšiemu sfarbeniu pokožky u ľudí)



Obrázok č. 2 Intenzita UV žiarenia

Zhrnutie:

1.) Porovnaj farbu kože s intenzitou UV žiarenia na planéte. Vysvetli súvislosti.

Teplé a vlhké oblasti (rovník) – tmavšie sfarbenie pokožky, vyššia intenzita UV žiarenia

Chladné a suchšie oblasti – bledšia farba pokožky, nižšia intenzita UV žiarenia

Ak je koža vystavená UV-žiareniu, tvorba melanínu sa zvyšuje a koža hnedne.

2.) Vysvetli význam melanínu v koži. Pomôž si internetom a prípravou v úvode pracovného listu.

Melanín chráni pokožku pred účinkami ultrafialového slnečného žiarenia.

Farba našich vlasov, kože a očí väčšinou závisí od typu a množstva melanínu, ktorý máme.

3.) Na základe tebou realizovanej aktivity definuj pojem Glogerovo pravidlo.

Živočíchy žijúce v teplejších a vlhších oblastiach sú zvyčajne tmavšie sfarbené ako ich príbuzné formy žijúce v suchších a chladnejších oblastiach.

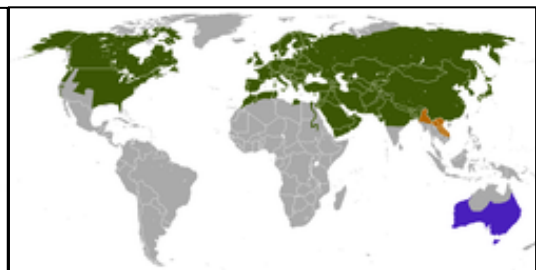
Problém č. 2: Aplikuj Glogerovo pravidlo

Postup:

1.) Pozri si obrázky č. 3, 4, 5 a 6.



Obrázok č. 3 Habitát č. 1



Obrázok č. 4 Habitát č. 2



Obrázok č. 5 liška hrdzavá



Obrázok č. 6 liška polárna

Zhrnutie:

1.) Na základe zistení z problému č. 1 rozhodni, ktorý habitát obýva líška hrdzavá a ktorý líška polárna. Argumentuj zisteniami z problému č. 1.

líška hrdzavá – habitát č. 2

líška polárna – habitát č. 1

Živočíchy žijúce v teplejších a vlhších oblastiach sú zvyčajne tmavšie sfarbené ako ich príbuzné formy žijúce v suchších a chladnejších oblastiach.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

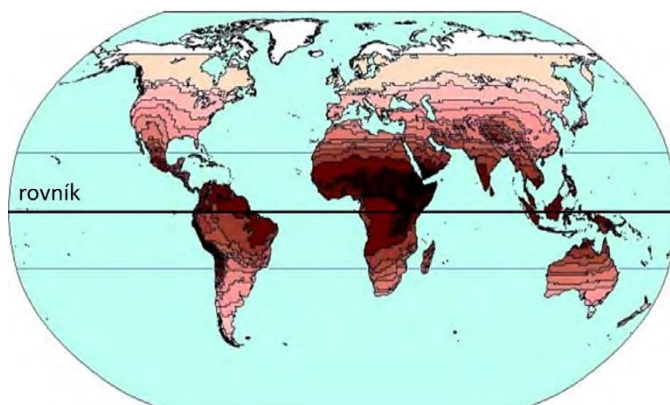
Glogerovo pravidlo

Problém č.1: Čo je to Glogerovo pravidlo?

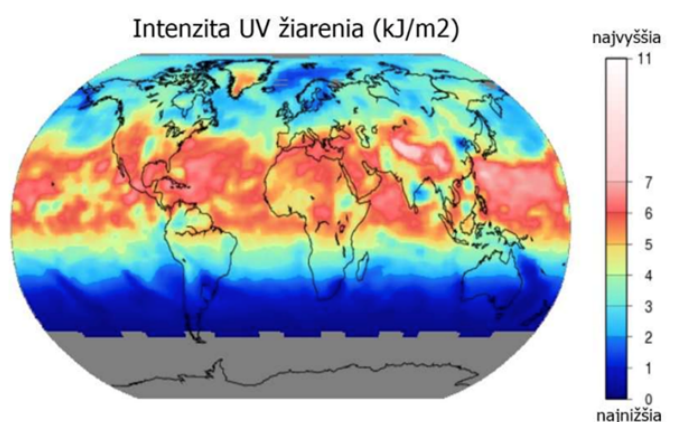
Príprava: Na teplotu rôznych hodnôt a jej zmeny sa živočíchy adaptovali sfarbením, veľkosťou tela alebo správaním. Vzťah medzi teplotou a ich veľkosťou alebo sfarbením vyjadrujú štyri základné ekologické pravidlá jedným z nich je Glogerovo pravidlo. Farba kože závisí od pigmentu - melanínu. Melanín sa nenachádza len v koži, ale aj vo vlasoch a v očnej dúhovke. Vytvára sa v bunkách - melanocytoch. Melanín chráni pokožku pred účinkami ultrafialového slnečného žiarenia.

Postup:

2.) Pozorne si pozri obrázok č. 1 a obrázok č. 2



Obrázok č. 1 Rozloženie farby pokožky domorodého obyvateľstva na Zemi (tmavšia farba zodpovedá tmavšiemu sfarbeniu pokožky u ľudí)



Obrázok č. 2 Intenzita UV žiarenia

Zhrnutie:

1.) Porovnaj farbu kože s intenzitou UV žiarenia na planéte. Vysvetli súvislosti.

.....

2.) Vysvetli význam melanínu v koži. Pomôž si internetom a prípravou v úvode pracovného listu.

.....

3.) Na základe tebou realizovanej aktivity definuj pojem Glogerovo pravidlo.

.....

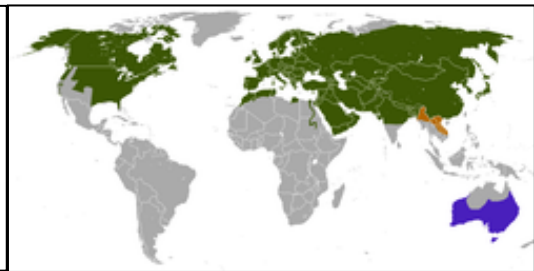
Problém č. 2: Aplikuj Glogerovo pravidlo

Postup:

1.) Pozri si obrázky č. 3, 4, 5 a 6.



Obrázok č. 3 Habitát č. 1



Obrázok č. 4 Habitát č. 2



Obrázok č. 5 liška hrdzavá



Obrázok č. 6 liška polárna

Zhrnutie:

2.) Na základe zistení z problému č. 1 rozhodni, ktorý habitát obýva liška hrdzavá a ktorý liška polárna. Argumentuj zisteniami z problému č. 1.

.....

METODICKÝ LIST

Ako to medzi nimi funguje?

Téma: Pozitívne medzidruhové vzťahy

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 25 min

Ročník: 8., 9. ročník (ISCED 2), 1., 2. ročník (ISCED 3)

Ciele:

Žiak vie vymenovať typy pozitívnych medzidruhových vzťahov.

Žiak vie na základe príkladov určiť o aký typ pozitívneho medzidruhového vzťahu ide.

Žiak vie porovnať vzťahy medzi druhmi.

Organizácia triedy:

Žiaci môžu pracovať samostatne alebo vytvoria dvojice. Ak dôjde k zmenám v organizačnej forme, žiaci sú na ňu upozornení. Žiaci pracujú s mobilnými telefónmi (videá), a preto môžu v určitom čase pracovať v skupinách, ale aj frontálne, ak to vybavenie triedy dovolí.

Pomôcky: pero, pracovný list, internet, PC/mobilný telefón, premietacie plátno

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov. Vyučujúci vysvetlí žiakom ciele hodiny a ako bude prebiehať hodina. Žiakov oboznámi s pracovným listom a vysvetlí im jednotlivé úlohy. Upozorní ich, aby sa riadili postupom, a tak sa dopracujú k správnej odpovedi. Vyučujúci riadi činnosť žiakov. Spoločne si prejdú odpovede pracovného listu.	Žiaci si prečítajú prípravu v pracovnom liste. Spoločne s vyučujúcim si prejdú jednotlivé úlohy. V obidvoch úlohách si pozrú potrebné videá a následne odpovedajú na otázky v zhrnutí. Kontrolujú si svoje odpovede, diskutujú, pýtajú sa ak niečomu neporozumeli.

Zdroje:

Trnka, Alfréd: *Ekológia a environmentálna výchova 1*. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2020. 66 s. [3,54 AH]. ISBN 978-80-568-0297-7.

Pozorovanie: <https://www.youtube.com/watch?v=WXsz5RmMJWM&t=8s>,
<https://www.youtube.com/watch?v=DcnNeSIOxfk>,
<https://www.youtube.com/watch?v=IWAA75k-UWI&t=272s>.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Ako to medzi nimi funguje?

Príprava: Na základe pozorovania prírody vieme, že organizmy nežijú izolovane, ale vytvárajú určité spoločenstvá. Interakcie (**vzťahy**) medzi jedincami odlišných druhov môžu mať pozitívny alebo negatívny charakter. Iba vzácné sa druhy navzájom neovplyvňujú. Pre kladné vzťahy platí, že jeden druh, alebo oba navzájom, môžu na seba pôsobiť pozitívne. Podľa intenzity tohto vzťahu ich ďalej rozdeľujeme na:

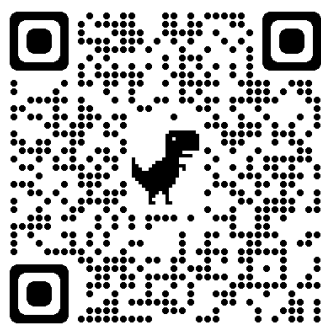
- protokooperácia = dočasné, nezáväznú združovanie jedincov dvoch alebo viacerých druhov, pre oba jedince ide o prospešný vzťah;
- komenzalizmus = jeden druh (komenzál) má zo vzťahu prospech bez toho, aby ovplyvnil (kladne/záporne) druhý druh;
- mutualizmus = trvalý a nevyhnutný pozitívny vzťah medzi 2 alebo viacerými druhmi organizmov, z ktorého prospech majú všetky zúčastnené strany.

Problémová úloha č. 1: Spoznaj vzťah medzi kľuvačom žltozobým a žirafou, prípadne nosorožcom.

Pomôcky: pero, mobil s internetovým pripojením

Postup:

1. Pozri si video ukážku (použi QR kód) od 3:14 až po 4:43.



Video č. 1

2. Po prezretí videa č. 1 odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

- 1) Uveď názov vzťahu medzi tebou pozorovanými jedincami na videu č. 1. pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

mutualizmus

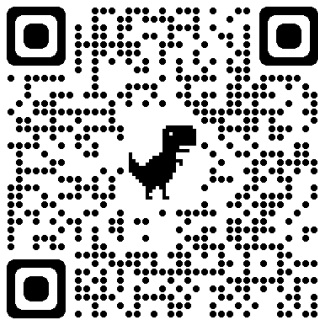
- 2) Čo poskytujú kľuváče žltozobé žirafám alebo nosorožcom v Afrike?
 - vyzobávajú im kliešte alebo iné cudzopasné zvieratá (taktiež muchy poletujúce okolo hlavy cicavca, larvy vyvíjajúce sa v ranách)
 - poskytujú im ochranu pred nebezpečenstvom – vydávajú prenikavý poplašný krik
- 3) Z akého dôvodu vyhľadávajú kľuváče žltozobé veľké africké cicavce? Profitujú z toho? Argumentuj.
 - vyhľadávajú ich, lebo ich telo im poskytuje priestor na odohrávanie vtáčích zánub a párenie; používajú chlpy cicavcov na stavbu hniezd; získavajú potravu.

Problémová úloha č. 2: Porovnaj vzťah medzi jednotlivými druhmi.

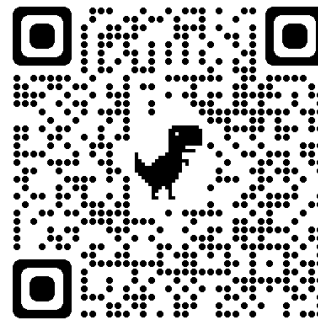
Pomôcky: pero, mobil s internetovým pripojením

Postup:

1. Pozri si video č. 2 od 00:00 až po 3:02 a video č. 3 od 4:07 po 4:31. Na prehratie oboch videí použi ich QR kódy.



Video č. 2



Video č. 3

2. Po prezretí oboch videí odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

- 1) Na základe tvojho pozorovania zhodnot', prečo sa krokodíl neživí krokodíliarom žltobruchým?
 - pretože má s ním pozitívny medzidruhový vzťah – krokodíliar svoj ostrý maličký zobák používa ako špáradlo, čím odstraňuje kúsky mäsa a parazity medzi krokodílovými zubami
- 2) Argumentuj, že či je krokodíliar žltobruchý trvalo naviazaný vo vzťahu s krokodýlom. Ak si myslíš že nie, vysvetli prečo.
 - nie pretože žije aj v iným biotopoch

- 3) Aké pozitíva čerpajú ryby Remoras zo vzťahu so žralokmi? Uved' aspoň 2 príklady.
- živia sa zvyškami potravy žraloka
 - žraloky im zabezpečujú ochranu
- 4) Rozhodni, že či je vzťah žraloka a ryby Remoras prospešný pre oba druhy? Argumentuj.
- nie je, žralok z tohto vzťahu nemá žiadne pozitíva
- 5) Na základe tvojho pozorovania doplň chýbajúce údaje do tabuľka č. 1. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Jedince rôzneho druhu	Krokodíl a krokodíliar žltobruchý	Žralok a ryby Remoras
Typ medzidruhového vzťahu	Protokoperácia	komenzalizmus

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Ako to medzi nimi funguje?

Príprava: Na základe pozorovania prírody vieme, že organizmy nežijú izolovane, ale vytvárajú určité spoločenstvá. Interakcie (**vzťahy**) medzi jedincami odlišných druhov môžu mať pozitívny alebo negatívny charakter. Iba vzácne sa druhy navzájom neovplyvňujú. Pre kladné vzťahy je typické, že jeden druh (alebo oba navzájom) na seba pôsobia pozitívne. Medzi také vzťahy patrí:

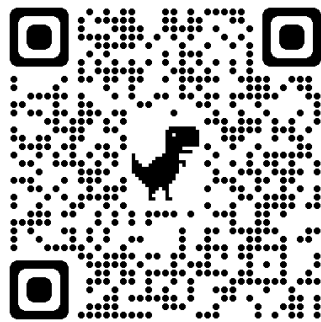
- protokooperácia = dočasné, nezáväzné združovanie jedincov dvoch alebo viacerých druhov, pre oba jedince ide o prospešný vzťah;
- komenzalizmus = jeden druh (komezál) má zo vzťahu prospech bez toho, aby ovplyvnil (kladne/záporne) druhý druh;
- mutualizmus = trvalý a nevyhnutný pozitívny vzťah medzi 2 alebo viacerými druhmi organizmov, z ktorého prospech majú všetky zúčastnené strany.

Problémová úloha č. 1: Spoznaj vzťah medzi kľuvačom žltozobým a žirafou, prípadne nosorožcom.

Pomôcky: pero, mobil s internetovým pripojením

Postup:

1. Pozri si video ukážku (použi QR kód) od 3:14 až po 4:43.



Video č. 1

2. Po prezretí videa č. 1 odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

- 1) Uveď názov vzťahu medzi sebou pozorovanými jedincami na videu č. 1. pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....

2) Čo poskytujú kľuváče žltozobé žirafám alebo nosorožcom v Afrike?

.....
.....
.....

3) Z akého dôvodu vyhľadávajú kľuváče žltozobé veľké africké cicavce? Profitujú z toho? Argumentuj.

.....
.....
.....
.....

Problémová úloha č. 2: Porovnaj vzťah medzi jednotlivými druhmi.

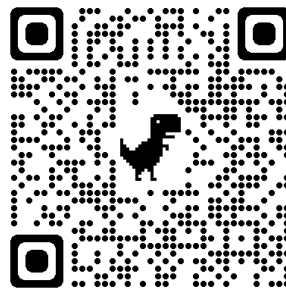
Pomôcky: pero, mobil s internetovým pripojením

Postup:

1. Pozri si video č. 2 od 00:00 až po 3:02 a video č. 3 od 4:07 po 4:31. Na prehratie oboch videí použi ich QR kódy.



Video č. 2



Video č. 3

2. Po prezretí oboch videí odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

- 1) Na základe tvojho pozorovania zhodnot', prečo sa krokodíl neživí krokodíliarom žltobruchým?

.....
.....

- 2) Argumentuj, že či je krokodíliar žltobruchý trvalo naviazaný vo vzťahu s krokodýlom. Ak si myslíš že nie, vysvetli prečo.

.....
.....

3) Aké pozitíva čerpajú ryby Remoras zo vzťahu so žralokmi? Uved' aspoň 3 príklady.

.....
.....
.....

4) Rozhodni, že či je vzťah žraloka a ryby Remoras prospešný pre oba druhy?
Argumentuj.

.....
.....

5) Na základe tvojho pozorovania doplň chýbajúce údaje do tabuľka č. 1. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Jedince rôzneho druhu	Krokodíl a krokodíliar žltobruchý	Žralok a ryby Remoras
Typ medzidruhového vzťahu		

METODICKÝ LIST

Medzidruhové vzťahy a ich závislosti

Téma: Medzidruhové vzťahy a ich závislosti

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 5.,6. ročník (ISCED 2)

Ciele:

Žiak vie definovať pojmy symbióza, parazitizmus, predátorstvo.

Žiak vie rozdiel medzi kladnými, neutrálnymi a zápornými medzidruhovými vzťahmi.

Žiak vie na základe grafu a obrázkov odčítať potrebné údaje.

Organizácia triedy: samostatná práca, frontálne vyučovanie

Pomôcky: pero

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Pripravíme si pomôcky a pracovné listy pre žiakov</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s úlohou v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že pri jednotlivých úlohách sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza pri každej úlohe.</p>	<p>Žiaci si prečítajú úvodný text. Následne postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste, odčítavajú údaje z grafov a obrázkov.</p>

Zdroje:

TRNKA, A. 2020. *Ekológia a environmentálna výchova 1*. 1. vydanie. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity, 2020. 66 s. ISBN 978-80-568-0297-7.

<https://www.gbif.org/species/2435263>

<https://www.gbif.org/species/2436794>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Medzidruhové vzťahy a ich závislosti

Príprava: Areál je zemepisné rozšírenie druhov na zemi. Toto rozšírenie je ovplyvnené aj medzidruhovými vzťahmi organizmov. Sú to vzťahy medzi jedincami rôznych druhov, resp. ich populácií. Poznáme tri typy medzidruhových vzťahov:

1. Neutrálne – kedy druhy majú možnosť vzájomného kontaktu ale napriek tomu sa neovplyvňujú.
2. Kladné – keď jeden alebo oba druhy na seba navzájom pôsobia kladne napr. *symbiôza* - trvalý a tesný pozitívny vzťah medzi dvoma alebo viacerými druhmi organizmov, z ktorého majú prospech všetky zúčastnené strany.
3. Záporné – keď jeden alebo oba druhy na seba navzájom pôsobia záporne napr. *parazitizmus* – trvalé alebo dočasné využívanie jedného organizmu (hostiteľa) druhým organizmom (parazitom), alebo *predátorstvo* – vzťah kedy jeden organizmus (predátor) spotrebúva iný druh (korisť), pričom ich hustoty populácii (počet jedincov obývajúcich určitý priestor na jednotku tohto priestoru) sú od seba závislé.

Pomôcky: pero

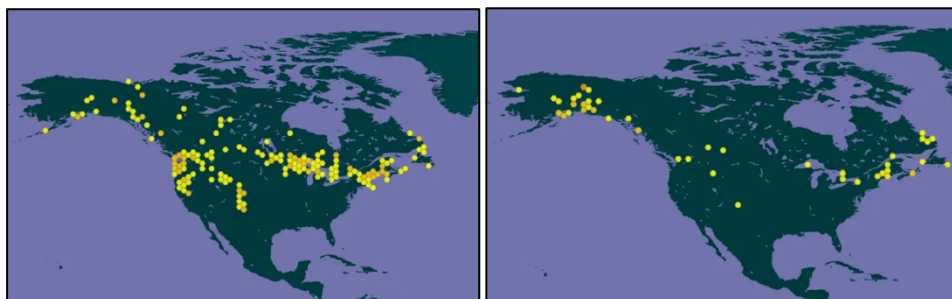
Problém: Opíš vzťah medzi početnosťou rysa kanadského a zajaca snežného. Súvisí tento vzťah s ich výskytom?

Predpoklad: Žiacke odpovede

Postup:

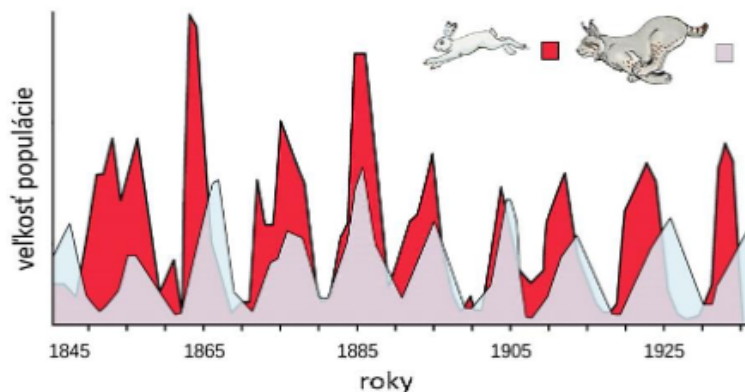
1. Pozri si obrázok č. 1 areálov výskytov zajaca snežného a rysa kanadského.

Obrázok č.1 Areál výskytu zajaca snežného (vľavo) a rysa kanadského (vpravo) v rokoch 1845 až 1925



2. Pozri si nasledujúci graf č. 1 početnosti rysa kanadského a zajaca snežného

Graf č.1 Početnosti rysa kanadského a zajaca snežného



3. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Povedz, ktorý z daných druhov mal počas rokov 1845 - 1925 väčšie zastúpenie podľa údajov z grafu.

zajac snežný

2. Na základe informácii z obrázku č.1 a č.2 napíš, ktorý z daných druhov pokrýval väčší areál výskytu v rokoch 1845 – 1925.

zajac snežný

3. Aká je súvislosť medzi rastom početnosti zajaca snežného a rysa kanadského?

Odpovedaj na základe údajov z grafu.

Čím je vyššia početnosť zajaca snežného tým sa zvyšuje aj početnosť rysa kanadského.

4. Pomenuj medzidruhový vzťah medzi rysom kanadským a zajacom snežným. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

predátorstvo

5. Vysvetli prečo je zastúpenie jedného druhu väčšie ako druhého. Súvisí to nejako s ich medzidruhovým vzťahom?

Pretože zajac snežný je potravou pre rysa kanadského a zároveň aj pre iných predátorov.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Medzidruhové vzťahy a ich závislosti

Príprava: Areál je zemepisné rozšírenie druhov na zemi. Toto rozšírenie je ovplyvnené aj medzidruhovými vzťahmi organizmov. Sú to vzťahy medzi jedincami rôznych druhov, resp. ich populácií. Poznáme tri typy medzidruhových vzťahov:

1. Neutrálne – kedy druhy majú možnosť vzájomného kontaktu ale napriek tomu sa neovplyvňujú.
2. Kladné – keď jeden alebo oba druhy na seba navzájom pôsobia kladne napr. *symbióza* - trvalý a tesný pozitívny vzťah medzi dvoma alebo viacerými druhmi organizmov, z ktorého majú prospech všetky zúčastnené strany.
3. Záporné – keď jeden alebo oba druhy na seba navzájom pôsobia záporne napr. *parazitizmus* – trvalé alebo dočasné využívanie jedného organizmu (hostiteľa) druhým organizmom (parazitom), alebo *predátorstvo* – vzťah kedy jeden organizmus (predátor) spotrebúva iný druh (korisť), pričom ich hustoty populácii (počet jedincov obývajúcich určitý priestor na jednotku tohto priestoru) sú od seba závislé.

Pomôcky: pero

Problém: Opíš vzťah medzi početnosťou rysa kanadského a zajaca snežného. Súvisí tento vzťah s ich výskytom?

Predpoklad:

.....

.....

.....

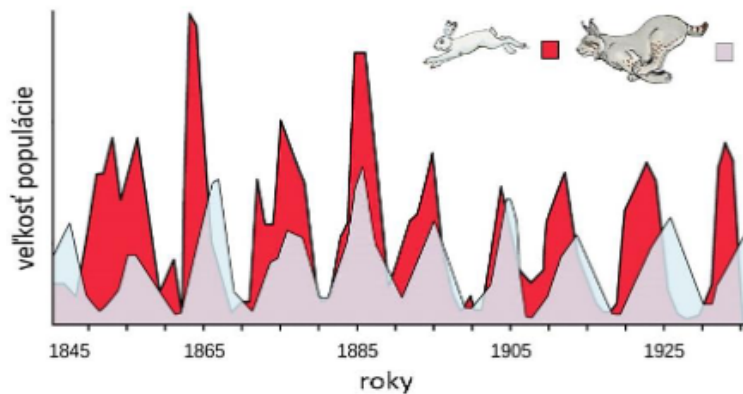
Postup:

1. Pozri si obrázok č. 1 areálov výskytov zajaca snežného a rysa kanadského.



Obrázok č.1 Areál výskytu zajaca snežného (vľavo) a rysa kanadského (vpravo) v rokoch 1845 až 1925

2. Pozri si nasledujúci graf č. 1 početnosti rysa kanadského a zajaca snežného.



Graf č.1 Početnosti rysa kanadského a zajaca snežného

3. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1 Povedz, ktorý z daných druhov mal počas rokov 1845 - 1925 väčšie zastúpenie podľa údajov z grafu.

.....

2 Na základe informácii z obrázku č.1 a č.2 napíš, ktorý z daných druhov pokrýval väčší areál výskytu v rokoch 1845 – 1925.

.....

3 Aká je súvislosť medzi rastom početnosti zajaca snežného a rysa kanadského?

Odpovedaj na základe údajov z grafu. Argumentuj súvislosť rastu početnosti.

.....

4 Pomenuj medzidruhový vzťah medzi rysom kanadským a zajacom snežným. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....

5 Vysvetli prečo je zastúpenie jedného druhu väčšie ako druhého. Súvisí to nejako s ich medzidruhovým vzťahom?

.....

METODICKÝ LIST

Medzidruhové vzťahy a ich závislosti

Téma: Medzidruhové vzťahy a ich závislosti

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 5.,6. ročník (ISCED 2)

Ciele:

Žiak vie definovať pojmy aliancia a mutualizmus.

Žiak vie uviesť príklad kladných medzidruhových vzťahov.

Organizácia triedy: samostatná práca, frontálne vyučovanie

Pomôcky: pero

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Pripravíme si pomôcky a pracovné listy pre žiakov</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s úlohou v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že pri jednotlivých úlohách sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza pri každej úlohe.</p>	<p>Žiaci si prečítajú úvodný text. Následne postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste, odčítavajú údaje z grafov a obrázkov.</p>

Zdroje:

TRNKA, A. 2020. *Ekológia a environmentálna výchova 1*. 1. vydanie. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity, 2020. 66 s. ISBN 978-80-568-0297-7.

POZITÍVNE MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY

Mutualizmus a aliancia

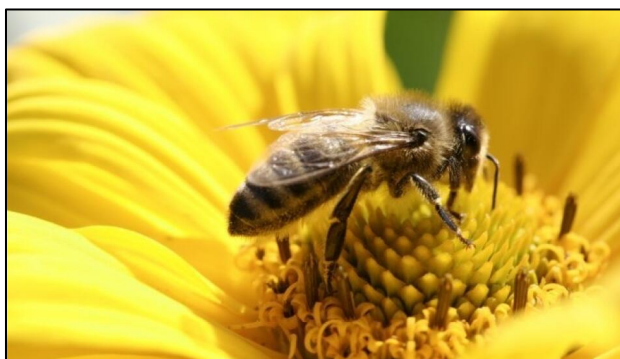
Príprava: Interakcie medzi jedincami odlišných druhov môžu byť kladné alebo záporné, t. j. ich rast a rozmnožovanie môžu ovplyvňovať pozitívne alebo negatívne. Iba vzácné sa druhy navzájom neovplyvňujú. Kladné vzťahy vznikajú medzi dvomi alebo viacerými druhmi pričom obidvaja získavajú z toho benefity. Kladné vzťahy medzi organizmy vznikajú na základe ochrany pred predátormi, rozmnožovania alebo vzájomného získavania látok a živín pre druhého jedinca.

Problém č. 1: Čo je to mutualizmus?

Predpoklad: Žiacke odpovede.

Postup:

- 1.) Pozri si obrázok.



Obrázok č. 1 Včela medonosná

Zhrnutie:

1. Aká interakcia sa uskutočňuje medzi rastlinou a včelou medonosnou?

Pozitívna interakcia.

2. Aké benefity získava rastlina od včely medonosnej?

Opelenie.

3. Aké benefity získava včela medonosná od rastliny?

Potravu.

4. Na základe tebou realizovanej úlohy definuj pojem mutualizmus? Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Vzájomne prospešné spolunažívanie viacerých organizmov menej tesné než symbióza.

Problém č. 2: Čo je to aliancia?

Predpoklad: Žiacke odpovede.

Postup:

1. Čo je to aliancia vo všeobecnosti? Pozri si stať zo slovníka.
aliancia -ie ž. (polit.) spojenectvo; spojenecká zmluva.
2. Pozri si obrázok č. 2.



Obrázok č. 2 Príklad aliancie

Zhrnutie:

1. Ktoré živočíchy na obrázku vytvorili zoskupenie?
Zebry, antilopy, slon.
2. Z akého dôvodu sa podľa teba tieto živočíchy zoskupili? Pomôž si prípravou.
V stáde je viac očí a väčšie bezpečie. Slon je veľký a pôsobí odstrašujúco pre predátorov antilop.
3. Myslíš, že sa tieto živočíchy združujú vždy alebo len výnimočne? Argumentuj a diskutuj so spolužiakmi.
Hlavne pri vodných zdrojoch, kde sa tieto zvieratá stretávajú a sú ohrozené.
4. Popíš vlastnými slovami, čo je to aliancia v súvislosti medzidruhových vzťahov.
Dočasné ale už vyhľadávané zoskupenie jedincov rôznych druhov za účelom ochrany pred nebezpečenstvom, napr. v blízkosti potravových alebo vodných zdrojov.

POZITÍVNE MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY

Mutualizmus a aliancia

Príprava: Interakcie medzi jedincami odlišných druhov môžu byť kladné alebo záporné, t. j. ich rast a rozmnožovanie môžu ovplyvňovať pozitívne alebo negatívne. Iba vzácné sa druhy navzájom neovplyvňujú. Kladné vzťahy vznikajú medzi dvomi alebo viacerými druhmi pričom obidvaja získavajú z toho benefity. Kladné vzťahy medzi organizmy vznikajú na základe ochrany pred predátormi, rozmnožovania alebo vzájomného získavania látok a živín pre druhého jedinca.

Problém č. 1: Čo je to mutualizmus?

Predpoklad:

.....
.....

Postup:

2.) Pozri si obrázok.



Obrázok č. 1 Včela medonosná

Zhrnutie:

1. Aká interakcia sa uskutočňuje medzi rastlinou a včelou medonosnou?

.....
.....

2. Aké benefity získava rastlina od včely medonosnej?

.....
.....

3. Aké benefity získava včela medonosná od rastliny?

.....
.....

4. Na základe tebou realizovanej úlohy definuj pojem mutualizmus? Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....
.....
.....

Problém č. 2: Čo je to aliancia?

Predpoklad:.....
.....

Postup:

3. Čo je to aliancia vo všeobecnosti? Pozri si stať zo slovníka.
aliancia -ie ž. (polit.) spojenectvo; spojenecká zmluva.
4. Pozri si obrázok č. 2.



Obrázok č. 2 Príklad aliancie

Zhrnutie:

1. Ktoré živočíchy na obrázku vytvorili zoskupenie?
.....
.....
2. Z akého dôvodu sa podľa teba tieto živočíchy zoskupili? Pomôž si prípravou.
.....
.....
3. Myslíš, že sa tieto živočíchy združujú vždy alebo len výnimočne? Argumentuj.
.....
.....
4. Popíš vlastnými slovami, čo je to aliancia v súvislosti medzidruhových vzťahov.
.....
.....

METODICKÝ LIST

Negatívne medzidruhové vzťahy

Téma: Negatívne medzidruhové vzťahy

Počet problémových úloh: 2

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 1.

Tematický celok: Životné prostredie a organizmy

Téma: Negatívne medzidruhové vzťahy

Ciele: Žiak vie aké negatívne medzidruhové vzťahy možno v prírode pozorovať.

Žiak vie uviesť príklady na jednotlivé negatívne medzidruhové vzťahy.

Žiak vie reprodukovať na základe uskutočnených aktivít odlíšiť parazitizmus, kompetíciu a predátorstvo.

Žiak vie uvažovať o zmenách (vylepšeniach) organizmov v kontexte zvyšovania šance prežitia.

Organizácia triedy: žiaci v úvode počúvajú vyučujúceho, neskôr pracujú podľa pokynov učiteľa. Žiaci si vypočujú krátke úvodné pokyny k téme hodiny.

Pomôcky: pero, pracovný list, projektor a PC pre učiteľa, notebook pre každú dvojicu, tabuľa.

Priebeh a metodické poznámky:

Činnosť učiteľa	Činnosť žiaka/žiacov
<p>Pred hodinou pripravíme pomôcky a pracovné listy pre žiakov.</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny, jej priebehom a organizáciou.</p> <p>Následne im predstaví jednotlivé úlohy v pracovnom liste.</p> <p>Prvú aj druhú aktivitu sprehľadníme tým, že žiakom rozdáme rozlišovačky, aby sa vedeli druhovo odlíšiť. Zároveň v prvej aktivite budú žiaci rozdelení pracovným listom na polovicu (tzn. 50% žiakov dostane pracovný</p>	<p>Žiaci si prečítajú krátky úvod pracovného listu.</p> <p>Na základe pokynov v pracovnom liste a pokynov učiteľa sa žiaci v aktivitách odlišia a usilujú sa v hrách o prežitie.</p> <p>Po každej aktivite podľa vedomostí, ktoré aktivitou nadobudli vyplnia tabuľku.</p> <p>Žiaci uvažujú o prírode.</p>

list so zakrúžkovanou skupinou medved' hnedý a 50% s tetrovom).

Následne necháme žiakov vypracovať príslušnú tabuľku.

V druhej aktivite bude najlepšie ak bude predátorov $n+1$, pretože predpokladáme, že samostatne fungujúcemu vlkovi sa nemusí podariť chytiť korisť včas.

Tretia aktivita je statickejšia a žiaci na nej môžu pracovať samostatne.

Sekciu problémových úloh môžu žiaci vyplniť samostatne a následne môžu byť odpovede kolektívne skontrolované.

Časť Zhrnutie bude trieda vypracovávať spolu, pretože žiaci sa môžu svojimi myšlienkami navzájom pozitívne ovplyvniť.

V závere hodiny sa nové poznatky kolektívne zopakujú.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Negatívne medzidruhové vzťahy (kompetícia, predátorstvo, parazitizmus)

Príprava: Negatívne medzidruhové vzťahy sú také, pri ktorých jeden druh, alebo oba navzájom, na seba záporne vplyvajú. Podľa intenzity tohto vzťahu ich ďalej rozdeľujeme na niekoľko podskupín.

- *kompetícia* alebo medzidruhová konkurencia, pri ktorom sa populácie dvoch alebo viacerých druhov (kompetítorov) navzájom ovplyvňujú čerpaním tých istých zdrojov (potrava, voda, úkryty) v tom istom priestore a čase.

- *predátorstvo*, keď jeden organizmus (predátor) spotrebúva iný druh (korisť), pričom populačné hustoty požírača a požieraného sú od seba závislé.

- *parazitizmus* predstavuje trvalé (obligatórny parazitizmus) alebo dočasné (fakultatívny parazitizmus) využívanie jedného druhu organizmu (hostiteľa) iným druhom (parazitom) ako zdroj potravy.

Postup č. 1: (*kompetícia*)

1. Na základe pokynov pracovného listu sa zaradíte do príslušnej skupinky.

Skupina: *Medved' hnedý* (je všežravec, v Európe tvorí 60% potravy rastlinná zložka, ako napríklad bobuľovité plody),

Skupina: *Tetrov hlucháň* (v lete sa živí výhonkami rastlín, lesnými plodmi, kuklami mravcov a spod lístia vyhrabáva hmyz, červíky, slimáky a nepohrdne ani jaštericou. V zime je hlavnou potravou ihličie a púčiky listnatých stromov).

2. V priestore, v ktorom sa nachádzate, sa nachádza potrava, ktorou sa živíte (čučoriedky). Potrebujete ju nájsť čo najskôr, aby ste sa zasýtili v opačnom prípade zahyniete. Každý živočích dokáže počas stanoveného času skonzumovať len 1 čučoriedku. Ak sa Vám podarí nájsť čučoriedku skonzumujte ju, aby Vám ju nikto nemohol vziať.

3. Aktivita sa končí končí konzumáciou všetkých čučoriedok. Vyučujúci umiestní do triedy polovičné množstvo čučoriedok, ako je žiakov. Tí, ktorí nenájdu čučoriedku zahynú (príklad nedostatku potravy v prírode).

4. Riadte sa pravidlami aktivity a usmerneniami učiteľa a následne vyplňte tabuľku č. 1.

Prečo bolo pre Vás výhodné zjesť čučoriedku čím skôr?	Aby ma nikto nepripravil o možnosť prežiť.
Čo museli živočíchy robiť, ak chceli prežiť?	Súperiť, byť rýchly, spolupracovať a pod.
Kto prežil počas stopovaného času?	Tí, ktorí sa dostali k potrave (zdroju).
Čo sa stalo ak sa jedinec nedostal k zdroju včas?	Mohol umrieť.
Bolo Vaším cieľom prežiť alebo zabiť?	Prežiť.
Čo môžu spraviť porazené jedince, ak by chceli prežiť?	Súperiť o zdroj, premiestniť sa, nájsť iný zdroj potravy.

Tabuľka č. 1 Lov na čučoriedky

Zhrnutie č. 1:

1. Uvažuj nad tým, že či je výhodné, ak na jednom stanovišti žije viacero druhov, ktoré majú rovnaké potravné nároky? Argumentuj.

Nie, nakoľko si konkurujú v potrave. Ak by sa jeden druh premnožil zjedol by všetku potravu a kvôli tomu by vyhubil ten druh.

2. Uvažuj nad tým, ako je možné, že medveď a tetrov žijú na jednom území a jeden druh nespôsobil vyhubenie toho druhého. Pomôž si informáciami o potrave v postupe č. 1.

Medveď je všežravec, tetrov nie, oba živočíchy sa živia aj niečím iným, čím sa ten druhý živočích neživí

3. Na základe tebou realizovanej aktivity určí a charakterizuj negatívny medzidruhový vzťah, ktorý si pozoroval. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Kompetícia.

Postup č. 2: (predátorstvo)

1. Na základe pokynov pracovného listu sa zaradíte do príslušnej skupinky.

Skupina: vlk (*Canis lupus*)

Skupina: los (*Alces alces*)

2. Vlk je veľká šelma, ktorá sa nachádza na vrchole potravinovej pyramídy. Nemá prirodzenú konkurenciu. Živí sa drobnými cicavcami, no trúfne si aj na losa alebo bizóna.

V tejto aktivite bude vlk loviť svoju korisť – losa. Keďže los je pomerne veľký živočích, jeden ulovený los bude potravou pre až troch vlkov. Ak ako vlci chyťte svoju korisť, ostaníte pri nej všetci stáť až do konca časomier. Vlci, ktorým sa korisť nepodarí chytiť od hladu zomrú.

3. Aktivita sa končí zazvonením.

4. Riadte sa pravidlami aktivity a usmerneniami učiteľa a následne vyplňte tab. č. 2.

Začali vlci spolupracovať?	Áno.
Čo vyviedlo vlkov k spolupráci?	Spolu mali väčšiu šancu uloviť korisť.
Čo museli losy robiť, ak chceli prežiť?	Utekať, skryť sa.
Kto prežil počas stopovaného času?	Vlci, ktorým sa podarilo chytiť korisť a losy, ktoré ušli.
Ako sa snažili losy prežiť?	Rýchly útek, úkryt, vytvorenie stáda.
Dokedy bude skupinka vlkov na tomto území žiť?	Kým dokážu uloviť korisť, kým budú mať koho loviť.
Bolo cieľom vlka alebo zabiť korisť?	Áno.

Tabuľka č. 2 Vlk a los

Zhrnutie č. 2:

1. Uvažuj nad tým, čo by sa stalo, ak by vlci ulovili všetku korisť? Argumentuj.

Losy by vyhynuli a následne by vyhynuli aj vlci.

2. Uvažuj nad tým, čo by sa stalo, ak by vlci neulovili žiadnu korisť? Argumentuj.

Vlci by vyhynuli.

3. Na základe tebou realizovanej aktivity vysvetli termín evolučné preteky v zbrojení a koevolúcia. Pomôž si internetom a diskutuj s vyučujúcim a spolužiakmi.

V evolučnej biológii sú evolučné preteky v zbrojení evolučným bojom medzi konkurenčnými súbormi spoločne sa vyvíjajúcich génov, ktoré vyvíjajú adaptácie a protiadaptácie proti sebe, čo pripomína preteky v zbrojení, ktoré sú tiež príkladom pozitívnej spätnej väzby. Koevolvujúce súbory génov môžu byť u rôznych druhov, ako napríklad v evolučných pretekoch

v zbrojení medzi druhom predátora a jeho korisťou (Vermeij, 1987) alebo parazitom a jeho hositeľom.

koevolúcia [lat.] — dlhodobý spoločný vývoj organizmov na Zemi počas jednotlivých geologických období, ktorý prebiehal pri druhoch navzájom viazaných nejakými medzidruhovými vzťahmi (vzájomná koadaptácia). Často ide o vzťah rastlina – živočích.

4. Na základe tebou realizovanej aktivity určí a charakterizuj negatívny medzidruhový vzťah, ktorý si pozoroval. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Predátorstvo.

5. Ako výrok „*aj vlk chce byť sýty aj ovca celá*“ premýšľajte, ako môže predátor zvýšiť svoje šance na prežitie a akým spôsobom korisť.

Predátor môže zlepšovať techniku lovu, napr. spolupráca pri love, korisť môže vytvárať zhľuky (stáda)- viac očí, menšia pravdepodobnosť ulovenia a pod.

Postup č. 3: (*parazitizmus*)

1. Prečítajte si krátky článok nižšie a následne vyplňte tabuľku číslo 3.

Pedikulóza sa považuje za **infekčné ochorenie**, ktoré spôsobuje **voš detská**. Z názvu vyplýva, že postihuje najmä deti, no objaviť sa môže vo všetkých **vekových** a **sociálnych skupinách**. Tento parazit žije najčastejšie vo **vlasoch**, no môže sa vyskytovať i v **obočí, brade** či **fúzo**ch. Poznáme ju tiež pod názvami ako **voš vlasová**, či **voš hlavová** – *Pediculus capit.*

Voš detská žije zhruba **30 dní**, počas ktorých je schopná naklásať **100 až 140 vajčiek**. Ústa lariiev i dospelých vší sú prispôsobené k **bodaniu** a **satiu** krvi, ktorou sa živia. Prijímajú ju každé 2-3 minúty. Pri bodnutí **vypúšťa** voš do pokožky **sekrét**, ktorý spôsobuje **nepríjemné svrbenie**. Následné škriabanie vytvára **riziko hnisavých zápalov** a **zanesenie baktérií** do poškodenej kože. K prenosu dochádza najmä pri osobnom styku no často aj prostredníctvom predmetov ako sú **hrebene a uteráky**, no riziko predstavujú aj spoločné šatne na oblečenie.

U koho dochádza k pedikulóze najčastejšie?	U detí
Aké zdravotné ťažkosti môže človeku voš spôsobiť?	Hnisavé zápal a zanesenie baktérií do poškodenej kože
Čím sa voš živí?	Krvou

Čím voš zabezpečuje život d'alším generáciám?	Rýchlym množením
Prestanú sa vši na človeku rozmnožovať ak mu hrozí smrť?	Nie

Tabuľka č. 3 Vši

Zhrnutie č. 3:

1. Uvažuj nad výhodami, ktoré má z tohto vzťahu voš a človek? Argumentuj.

Voš má potravu, človek nemá žiadnu výhodu.

2. Na základe tebou realizovanej aktivity urči a charakterizuj negatívny medzidruhový vzťah, ktorý si pozoroval. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Parazitizmus.

3. Uveď príklad d'alších organizmov, ktoré definujú vzťah, ktorý si pomenoval v otázke č. 2.

Pásomnica, mrle, kliešť a pod.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Negatívne medzidruhové vzťahy (kompetícia, predátorstvo, parazitizmus)

Príprava: Negatívne medzidruhové vzťahy sú také, pri ktorých jeden druh, alebo oba navzájom, na seba záporne vplyvajú. Podľa intenzity tohto vzťahu ich ďalej rozdeľujeme na niekoľko podskupín.

- *kompetícia* alebo medzidruhová konkurencia, pri ktorom sa populácie dvoch alebo viacerých druhov (kompetítorov) navzájom ovplyvňujú čerpaním tých istých zdrojov (potrava, voda, úkryty) v tom istom priestore a čase.

- *predátorstvo*, keď jeden organizmus (predátor) spotrebúva iný druh (korisť), pričom populačné hustoty požírača a požieraného sú od seba závislé.

- *parazitizmus* predstavuje trvalé (obligatórny parazitizmus) alebo dočasné (fakultatívny parazitizmus) využívanie jedného druhu organizmu (hostiteľa) iným druhom (parazitom) ako zdroj potravy.

Postup č. 1:

2. Na základe pokynov pracovného listu sa zaradíte do príslušnej skupinky.

Skupina: *Medved' hnedý* (je všežravec, v Európe tvorí 60% potravy rastlinná zložka, ako napríklad bobuľovité plody),

Skupina: *Tetrov hlucháň* (v lete sa živí výhonkami rastlín, lesnými plodmi, kuklami mravcov a spod lístia vyhrabáva hmyz, červíky, slimáky a nepohrdne ani jaštericou. V zime je hlavnou potravou ihličie a púčiky listnatých stromov).

2. V priestore, v ktorom sa nachádzate, sa nachádza potrava, ktorou sa živíte (čučoriedky). Potrebujete ju nájsť čo najskôr, aby ste sa zasýtili v opačnom prípade zahyniete. Každý živočích dokáže počas stanoveného času skonzumovať len 1 čučoriedku. Ak sa Vám podarí nájsť čučoriedku skonzumujte ju, aby Vám ju nikto nemohol vziať.

3. Aktivita sa končí končí konzumáciou všetkých čučoriedok. Vyučujúci umiestní do triedy polovičné množstvo čučoriedok, ako je žiakov. Tí, ktorí nenájdu čučoriedku zahynú (príklad nedostatku potravy v prírode).

4. Riadte sa pravidlami aktivity a usmerneniami učiteľa a následne vyplňte tabuľku č. 1.

Prečo bolo pre Vás výhodné zjesť čučoriedku čím skôr?	
Čo museli živočíchy robiť, ak chceli prežiť?	
Kto prežil počas stopovaného času?	
Čo sa stalo ak sa jedinec nedostal k zdroju včes?	
Bolo Vaším cieľom prežiť alebo zabiť?	
Čo môžu spraviť porazené jedince, ak by chceli prežiť?	

Tabuľka č. 1 Lov na čučoriedky

Zhrnutie č. 1:

1. Uvažuj nad tým, že či je výhodné, ak na jednom stanovišti žije viacero druhov, ktoré majú rovnaké potravné nároky? Argumentuj.

.....

.....

.....

2. Uvažuj nad tým, ako je možné, že medveď a tetrov žijú na jednom území a jeden druh nespôsobil vyhubenie toho druhého. Pomôž si informáciami o potrave v postupe č. 1.

.....

.....

.....

3. Na základe tebou realizovanej aktivity urči a charakterizuj negatívny medzidruhový vzťah, ktorý si pozoroval. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....

.....

.....

Postup č. 2:

1. Na základe pokynov pracovného listu sa zaradíte do príslušnej skupinky.

Skupina: vlk (*Canis lupus*)

Skupina: los (*Alces alces*)

2. Vlk je veľká šelma, ktorá sa nachádza na vrchole potravinovej pyramídy. Nemá prirodzenú konkurenciu. Živí sa drobnými cicavcami, no trúfne si aj na losa alebo bizóna. V tejto aktivite bude vlk loviť svoju korisť – losa. Keďže los je pomerne veľký živočích, jeden ulovený los bude potravou pre až troch vlkov. Ak ako vlci chytíte svoju korisť, ostaňte pri nej všetci stáť až do konca časomier. Vlci, ktorým sa korisť nepodarí chytiť od hladu zomrú.

3. Aktivita sa končí zazvonením.

4. Riadte sa pravidlami aktivity a usmerneniami učiteľa a následne vyplňte tab. č. 2.

Začali vlci spolupracovať?	
Čo vyviedlo vlkov k spolupráci?	
Čo museli losy robiť, ak chceli prežiť?	
Kto prežil počas stopovaného času?	
Ako sa snažili losy prežiť?	
Dokedy bude skupinka vlkov na tomto území žiť?	
Bolo cieľom vlka alebo zabiť korisť?	

Tabuľka č. 2 Vlk a los

Zhrnutie č. 2:

1. Uvažuj nad tým, čo by sa stalo, ak by vlci ulovili všetku korisť? Argumentuj.

.....

.....

.....

2. Uvažuj nad tým, čo by sa stalo, ak by vlci neulovili žiadnu korisť? Argumentuj.

.....
.....
.....
3. Na základe tebou realizovanej aktivity vysvetli termín evolučné preteky v zbrojení a koevolúcia.

.....
.....
.....
4. Na základe tebou realizovanej aktivity určí a charakterizuj negatívny medzidruhový vzťah, ktorý si pozoroval. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....
.....
.....
5. Ako výrok „*aj vlk chce byť sýty aj ovca celá*“ premýšľajte, ako môže predátor zvýšiť svoje šance na prežitie a akým spôsobom koristiť.

Postup č. 3:

1. Prečítajte si krátky článok nižšie a následne vyplňte tabuľku číslo 3.

Pedikulóza sa považuje za **infekčné ochorenie**, ktoré spôsobuje **voš detská**. Z názvu vyplýva, že postihuje najmä deti, no objaviť sa môže vo všetkých **vekových a sociálnych skupinách**. Tento parazit žije najčastejšie vo **vlasoch**, no môže sa vyskytovať i v **obočí, brade** či **fúzo**ch. Poznáme ju tiež pod názvami ako **voš vlasová**, či **voš hlavová** – *Pediculus capit*.

Voš detská žije zhruba **30 dní**, počas ktorých je schopná naklásať **100 až 140 vajčiek**. Ústa larev i dospelých vší sú prispôsobené k **bodaniu** a **satiu** krvi, ktorou sa živí. Prijímajú ju každé 2-3 minúty. Pri bodnutí **vypúšťa** voš do pokožky **sekrét**, ktorý spôsobuje **nepríjemné svrbenie**. Následné škriabanie vytvára **riziko hnisavých zápalov** a **zanesenie baktérií** do poškodenej kože. K prenosu dochádza najmä pri osobnom styku no často aj prostredníctvom predmetov ako sú **hrebene a uteráky**, no riziko predstavujú aj spoločné šatne na oblečenie.

U koho dochádza k pedikulóze najčastejšie?	
Aké zdravotné ťažkosti môže človeku voš spôsobiť?	
Čím sa voš živí?	
Čím voš zabezpečuje život ďalším generáciám?	
Prestanú sa vši na človeku rozmnožovať ak mu hrozí smrť?	

Tabuľka č. 3 Vši

Zhrnutie č. 3:

1. Uvažuj nad výhodami, ktoré má z tohto vzťahu voš a človek? Argumentuj.

.....

.....

.....

2. Na základe tebou realizovanej aktivity urči a charakterizuj negatívny medzidruhový vzťah, ktorý si pozoroval. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....

.....

.....

3. Uveď príklad ďalších organizmov, ktoré definujú vzťah, ktorý si pomenoval v otázke č. 2.

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Vnútrodruhové vzťahy – rodina

Téma: Druhy rodín vyskytujúcich sa živočíšnej ríši

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Potrebný čas práce: 1. vyučovacia hodina (45 min.)

Ročník: 5., 6., 7. (ISCED 2)

Ciele:

Žiak vie vysvetliť pojem vnútrodruhové vzťahy.

Žiak pozná pojem rodina.

Žiak vie vymenovať jednotlivé typy rodín, a vysvetliť rozdiely medzi nimi.

Žiak pozná rozmnožovací cyklus morského koníka a bojovníci pestrej.

Žiak dokáže na základe poskytnutých informácií priradiť správny typ rodiny ku jednotlivým živočíchom.

Organizácia triedy: Žiaci môžu pracovať samostatne, alebo vo dvojiciach.

Pomôcky: pero, mobilný telefón s prístupom na internet

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Pripravíme pomôcky a pracovné listy pre žiakov. Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste. Spoločne si prečítajú úvod do tematiky a problémovú úlohu: Starostlivosť o mláďatá v rôznych typoch rodín. Po dokončení problémovej úlohy vyučujúci prejde so žiakmi jednotlivé úlohy. Taktiež zisťuje, či ich predpoklady boli správne. Podobne postupuje aj v prípade 2. problémovej úlohy: Čo máme spoločné?	Riadia sa pokynmi vyučujúceho, postupujú podľa inštrukcií v pracovných listoch.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Vnútrodruhové vzťahy – rodina

Príprava: Vnútrodruhové vzťahy sú vzájomné vzťahy medzi jedincami toho istého druhu (populácie). Medzi takéto vzťahy patrí aj **rodina**, ktorú okrem **rodičovského páru** tvorí aj ich **potomstvo**. Rozlišujeme pritom osobitne **rodičovskú rodinu**, kedy sa o mláďatá starajú obaja rodičia (napr. väčšina kŕmivých vtákov), **materskú rodinu**, kde sa o mláďatá stará iba samica (napr. väčšina cicavcov a nekŕmivých vtákov), **otcovskú rodinu**, kedy sa o mláďatá naopak stará iba samec (napr. niektoré ryby) a **viacgeneračnú rodinu**, v ktorej sa o mláďatá okrem rodičov starajú aj starší súrodenci (niektoré vodné vtáky).

Problém č. 1: Starostlivosť o mláďatá v rôznych typoch rodín

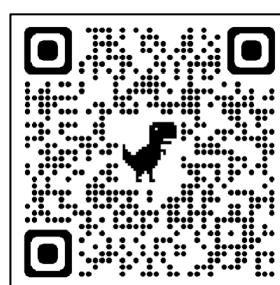
Pomôcky: pero, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

1. Pozoruj videá vtákov starajúcich sa o svoje potomstvo. Urči, o aké druhy ide, a ktorý typ rodiny predstavujú.



QR kód č. 1



QR kód č. 2

2. Doplň údaje do tabuľky č. 1. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

	Rodina č. 1 (QR kód č. 1)	Rodina č. 2 (QR kód č. 2)
Druh vtáka	<i>Kura domáca</i>	<i>Vrabc domový</i>
Typ rodiny	<i>Materská rodina</i>	<i>Rodičovská rodina</i>
Počet rodičov starajúcich sa o potomstvo	<i>Jeden</i>	<i>Dvaja</i>
Sedenie na vajciach a zohrievanie mláďat	<i>Samica</i>	<i>Samica a samec</i>

Obstarávanie potravy	Samica	Samica a samec
Kŕmenie mláďat	Samica	Samica a samec
Starostlivosť o potomstvo	Samica	Samica a samec

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

3. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie č 1:

1. Porovnaj tebou určené rodičovské starostlivosti o mláďatá, ktoré si uviedol v tabuľke č. 1.

U rodičovskej rodiny sa na starostlivosti o potomstvo podieľajú obaja rodičia, čiže samec i samica.

Pri materskej rodine však celá starostlivosť o potomstvo pripadá iba na jedného rodiča, a to matku.

2. Aplikuj poznatky z problému č. 1 na človeka a uveď príklad.

U človeka sa prirodzene vyskytuje rodičovská rodina, nakoľko sa o svoje potomstvo starajú obaja rodičia. Ničím výnimočným nie je, ani viacgeneračná rodina, kedy sa o mladšie dieťa stará spolu s rodičmi aj jeho starší súrodenec. V niektorých prípadoch však pri výchove dieťaťa absentuje jeden z rodičov, preto sa v ľudskej spoločnosti vyskytujú aj materské, alebo otcovské rodiny. Vo všeobecnosti tak možno zhrnúť, že u človeka sa vyskytujú všetky typy rodín objavujúcich sa v prírode.

Problém č. 2: Čo máme spoločné?

Pomôcky : pero

Postup :

1. Pozorne si prečítaj text.

Morský koník

Morský koník je druh morskej ryby, ktorá je známa zvláštnym tvorom tela a hlavy, ktorá pripomína hlavu koňa. Vyskytuje sa prevažne na morskom dne prichytená o morské rastliny. Živí sa drobnými kôrovcami a planktónom. V čase rozmnožovania samička nakladie vajíčka do samčekovho vaku. Samček vajíčka oplodní a najbližšie 2 až 3 týždne ich nosí vo svojom vaku. Mláďatá sú po tejto dobe vymrštené do vody, a samček sa o ne viac už nestará. Dospelosti sa dožije približne 5 mladých morských koníkov z 10000.

Bojovnica pestrá

Bojovnica pestrá je obľúbená akváriová ryba, vyskytujúca sa v množstve farebných variácií. Vďaka pomocnému dýchaciemu orgánu, zvanému labyrint, dokáže dýchať kyslík priamo zo vzduchu. Nakoľko sú to teritoriálne ryby, bývajú zväčša voči sebe agresívne. Zaujímavé sú aj svojím rozmnožovaním, nakoľko samček stavia penové hniezdo z bublín, do ktorého ukladá oplodnené ikry. Všetka starostlivosť o potomstvo pripadá na samčeka. Ten sa o hniezdo s mláďatami dôkladne stará, opravuje ho, a stráži pred narušiteľmi. Po zhruba 3 dňoch sa mláďatá rozplávajú. V dobrých podmienkach sa bojovnice môžu dožiť až 4 roky.

-
2. Odpovedz na otázky v zhrnutí č. 2.

Zhrnutie č. 2:

1. Čo majú spoločné oba druhy?

Oba spomínané druhy spája otcovská starostlivosť o potomstvo.

2. Ako nazývame takýto typ rodiny morského koníka a bojovnici pestrej? Pomôž si prípravou z predchádzajúceho problému č. 1.

Otcovská rodina.

3. Je tento typ rodiny vyskytujúcej sa u morského koníka a bojovnici pestrej bežne rozšírený v prírode?

Otcovská rodina je v živočíšnej ríši vzácna.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Vnútrodruhové vzťahy – rodina

Príprava: Vnútrodruhové vzťahy sú vzájomné vzťahy medzi jedincami toho istého druhu (populácie). Medzi takéto vzťahy patrí aj **rodina**, ktorú okrem **rodičovského páru** tvorí aj ich **potomstvo**. Rozlišujeme pritom osobitne **rodičovskú rodinu**, kedy sa o mláďatá starajú obaja rodičia (napr. väčšina kŕmivých vtákov), **materskú rodinu**, kde sa o mláďatá stará iba samica (napr. väčšina cicavcov a nekŕmivých vtákov), **otcovskú rodinu**, kedy sa o mláďatá naopak stará iba samec (napr. niektoré ryby) a **viacgeneračnú rodinu**, v ktorej sa o mláďatá okrem rodičov starajú aj starší súrodenci (niektoré vodné vtáky).

Problém č. 1.: Starostlivosť o mláďatá v rôznych typoch rodín

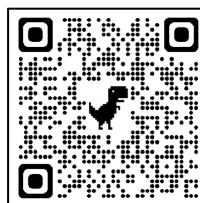
Pomôcky: pero, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

1. Pozoruj videá vtákov starajúcich sa o svoje potomstvo. Urči, o aké druhy ide, a ktorý typ rodiny predstavujú.



QR kód č. 1



QR kód č. 2

2. Doplň údaje do tabuľky č. 1. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

	Rodina č. 1 (QR kód č. 1)	Rodina č. 2 (QR kód č. 2)
Druh vtáka		
Typ rodiny		
Počet rodičov starajúcich sa o potomstvo		
Sedenie na vajciach a zohrievanie mláďat		
Obstarávanie potravy		
Kŕmenie mláďat		
Starostlivosť o potomstvo		

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

3. Odpovedaj na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie č 1:

1. Porovnaj tebou určené rodičovské starostlivosti o mláďatá, ktoré si uviedol v tabuľke č. 1.

.....
.....

2. Aplikuj poznatky z problému č. 1 na človeka a uveď príklad.

.....
.....

Problém č. 2. : Čo máme spoločné?

Pomôcky : pero

Postup :

1. Pozorne si prečítaj text.

Morský koník

Morský koník je druh morskej ryby, ktorá je známa zvláštnym tvorom tela a hlavy, ktorá pripomína hlavu koňa. Vyskytuje sa prevažne na morskom dne prichytená o morské rastliny. Živí sa drobnými kôrovcami a planktónom. V čase rozmnožovanie samička nakladie vajíčka do samčekovho vaku. Samček vajíčka oplodní a najbližšie 2 až 3 týždne ich nosí vo svojom vaku. Mláďatá sú po tejto dobe vymrštené do vody, a samček sa o ne viac už nestará. Dospelosti sa dožije približne 5 mladých morských koníkov z 10000.

Bojovnica pestrá

Bojovnica pestrá je obľúbená akváriová ryba, vyskytujúca sa v množstve farebných variácií. Vďaka pomocnému dýchaciemu orgánu, zvanému labyrint, dokáže dýchať kyslík priamo zo vzduchu. Nakoľko sú to teritoriálne ryby, bývajú zväčša voči sebe agresívne. Zaujímavé sú aj svojím rozmnožovaním, nakoľko samček stavia penové hniezdo z bublín, do ktorého ukladá oplodnené ikry. Všetka starostlivosť o potomstvo pripadá na samčeka. Ten sa o hniezdo s mláďatami dôkladne stará, opravuje ho, a stráži pred narušiteľmi. Po zhruba 3 dňoch sa mláďatá rozplávajú. V dobrých podmienkach sa bojovnice môžu dožiť až 4 roky.

2. Odpovedz na otázky v zhrnutí č. 2.

Zhrnutie č. 2:

1. Čo majú spoločné oba druhy?

.....
.....

2. Ako nazývame takýto typ rodiny morského koníka a bojovníci pestrej? Pomôž si prípravou z predchádzajúceho problému č. 1.

.....
.....

3. Je tento typ rodiny vyskytujúcej sa u morského koníka a bojovníci pestrej bežne rozšírený v prírode?

.....
.....

METODICKÝ LIST

Potravné reťazce, producent, reducent, dekompozitor

Téma: Potravné reťazce

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 min)

Ročník: 5.,6. (ISCED 2)

Ciele:

Žiak vie charakterizovať pojmy potravný reťazec, producent, konzument, rozkladač.

Žiak vie vytvoriť vlastný príklad potravného reťazca.

Žiak vie porovnať organizmy na základe rozdielnosti príjmu potravy.

Organizácia triedy:

Žiaci pracujú počas aktivít samostatne, prípadne v dvojiciach. Okrem samostatnej práce alebo práce v dvojiciach pracujú aj frontálne, napríklad pri diskusiách.

Pomôcky: pero, pracovný list

Priebeh a metodické poznámky:

Činnosť učiteľa	Činnosť žiaka
Pripraví pracovné listy pre žiakov.	
Učiteľ oboznámi žiakov s cieľmi a priebehom hodiny. Následne ich oboznámi s úlohami v pracovnom liste.	Žiaci si prečítajú úvodnú prípravu a stanovujú svoj predpoklad k problémovej úlohe č. 1.
Učiteľ usmerňuje priebeh aktivity a nabáda ich na prácu podľa uvedeného postupu.	Následne podľa postupu pracujú na problémových úlohách
Učiteľ usmerňuje aktivitu žiakov.	Po skončení aktivity učiteľ navodí diskusiu k danej téme. Žiaci zdôvodňujú svoje odpovede v zhrnutí.
Učiteľ napíše na tabuľu žiacke príklady potravných reťazcov.	

Zdroje:

TRNKA A. 2020. *Ekológia a environmentálna výchova 1*. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity, 2020. 66 s. ISBN 978-80-568-0297-7.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Potravné reťazce, producent, reducent, dekompozitor

Príprava: Jednou zo základných a nevyhnutných zložiek pre život je potrava. Potravu tvoria zložky organické (rastlinného alebo živočíšneho pôvodu), ktoré sa nachádzajú v neživej, živej alebo rozkladajúcej sa podobe. Z potravy sa však nevyužíva len organická zložka, ale využívajú sa aj anorganické látky – soli, katióny, prvky v stopových množstvách, ale aj voda. Hlavnou úlohou potravy je poskytovať zdroj energie pre organizmy, ktoré ju využívajú na rast, pohyb, rozmnožovanie.

Problém č. 1: Čo je potravný reťazec?

Predpoklad: Žiacke odpovede.

Pomôcky: pero

Postup č.1:

1. Prezri si priložené obrázky.



2. Jednotlivé obrázky zorad' do schémy č. 1. Zameraj sa na to, ktorý organizmus je potravou toho ďalšieho.



Schéma č. 1

Zhrnutie:

1. Svojimi slovami vysvetli pojem potravný reťazec. Pomôž si schémou, ktorú si vytvoril v probléme č. 1.

Je abstraktný pojem označujúci rad jedincov alebo populácií, ktorí/-ré z hľadiska ekológie výživy vykazujú vzájomnú energetickú závislosť (napr. planktón – ryby, ...; odumreté lístie - chvostoskoky - dravý hmyz - ...; zelené rastliny - kravy - ...). Jeden organizmus umrie na úkor druhého ako jeho potrava a postupne to takto pokračuje a vzniká „reťazec“.

2. Z nasledujúcej tabuľky vytvor príklad aspoň dvoch potravných reťazcov. Jednotlivé pojmy môžeš použiť viackrát.

slnko	tráva	jeleň	medveď	vlk
krava	žaba	mucha	mravec	dážďovka
sokol	myš	obilie	bukvica	veverička

Tabuľka č.1 Vypracovanie

Moje potravné reťazce:

Slnko- obilie- myš- sokol

Slnko- tráva- krava

3. Navrhni vlastný potravinový reťazec, do ktorého zahrnieš aj človeka.

Slnko- tráva- krava- človek

4. Môže byť jeden organizmus predátor aj korisť? Argumentuj.

Áno, môže, napríklad mäsožravé ryby môže loviť človek.

Problém č. 2: Odkiaľ berie organizmus energiu?

Príprava: Všetky organizmy potrebujú k prežitiu energiu. V nasledujúcom pracovnom liste zistíme, ako získavajú energiu jednotlivé organizmy.

Pomôcky: pero

Postup:

1. Do tabuľky č. 1 zatried' uvedené organizmy do dvoch skupín podľa tebou zvoleného kritéria. Zameraj sa na to, čo je zdrojom ich energie. Organizmy, ktoré nevieš zatriediť zakrúžkuj.

Organizmy: *zelené riasy, jablň, huby, včela, vlk, pes, baktérie*

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

Zhrnutie:

1. Na základe tebou realizovanej aktivity vysvetli rozdiel medzi producentom a konzumentom. Pomôž si tebou zvoleným kritériom rozdelenia organizmov v tabuľke. č. 1.

.....

.....

.....

2. Zamysli sa nad organizmami, ktoré si v probléme č. 2 nezaradil do žiadnej skupiny a uved' aspoň 2 argumenty. Uvažuj nad spôsobom získavania energie tebou nezaradených organizmov.

.....
.....
.....
.....

3. Na základe tebou realizovanej aktivity vysvetli pojem rozkladač (reducent, dekomozitor) a uveď príklad organizmu.

.....
.....
.....

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Potravové reťazce, producent, reducent, dekompozitor

Príprava: Jednou zo základných a nevyhnutných zložiek pre život je potrava. Potravu tvoria zložky organické (rastlinného alebo živočíšneho pôvodu), ktoré sa nachádzajú v neživej, živej alebo rozkladajúcej sa podobe. Z potravy sa však nevyužíva len organická zložka, ale využívajú sa aj anorganické látky – soli, kationy, prvky v stopových množstvách, ale aj voda. Hlavnou úlohou potravy je poskytovať zdroj energie pre organizmy, ktoré ju využívajú na rast, pohyb, rozmnožovanie.

Problém č. 1: Čo je potravný reťazec?

Predpoklad:

.....

.....

Pomôcky: pero

Postup č.1:

3. Prezri si priložené obrázky.



4. Jednotlivé obrázky zorad' do schémy č. 1. Zameraj sa na to, ktorý organizmus je potravou toho ďalšieho

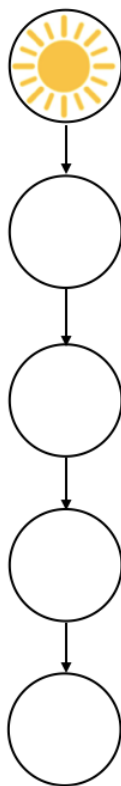


Schéma č. 1

Zhrnutie:

1. Svojimi slovami vysvetli pojem potravný reťazec. Pomôž si schémou, ktorú si vytvoril v probléme č. 1.

.....

.....

2. Z nasledujúcej tabuľky vytvor príklad aspoň dvoch potravných reťazcov. Jednotlivé pojmy môžeš použiť viackrát.

slnko	tráva	jeleň	medveď	vlk
krava	žaba	mucha	mravec	dážďovka
sokol	myš	obilie	bukvica	veverička

Tabuľka č.1 Vypracovanie

Moje potravné reťazce:

.....
.....
.....

3. Navrhni vlastný potravný reťazec, do ktorého zahrnieš aj človeka.

.....
.....

4. Môže byť jeden organizmus predátor aj korisť? Argumentuj.

.....
.....
.....

Problém č. 2: Odkiaľ berie organizmus energiu?

Príprava: Všetky organizmy potrebujú k prežitiu energiu. V nasledujúcom pracovnom liste zistíme, ako získavajú energiu jednotlivé organizmy.

Pomôcky: pero

Postup:

2. Do tabuľky č. 1 zatried' uvedené organizmy do dvoch skupín podľa tebou zvoleného kritéria. Zameraj sa na to, čo je zdrojom ich energie. Organizmy, ktoré nevieš zatriediť zakrúžkuj.

Organizmy: zelené riasy, jabloň, huby, včela, vlk, pes, baktérie

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

Zhrnutie:

1. Na základe tebou realizovanej aktivity vysvetli rozdiel medzi producentom a konzumentom. Pomôž si tebou zvoleným kritériom rozdelenia organizmov v tabuľke. č. 1.

.....

.....

.....

2. Zamysli sa nad organizmami, ktoré si v probléme č. 2 nezaradil do žiadnej skupiny a uveď aspoň 2 argumenty. Uvažuj nad spôsobom získavania energie tebou nezaradených organizmov.

.....

.....

.....

.....

3. Na základe tebou realizovanej aktivity vysvetli pojem rozkladač (reducent, dekomozitor) a uveď príklad organizmu.

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Potravové vzťahy živočíchov

Téma: Porovnanie potravných vzťahov živočíchov

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: školská trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 min)

Ročník: 5.,6., 7. (ISCED 2)

Ciele:

Žiak vie porovnať potravné vzťahy živočíchov na základe obrázkov.

Žiak vie určiť a uviesť príklad na fytofágne a zoofágne organizmy.

Žiak vie na základe videoukážky opísať potravné vzťahy organizmov.

Žiak vie determinovať skupinu nekrofágov a priradiť k nej vhodné organizmy.

Organizácia triedy: samostatná práca

Pomôcky: pracovný list, pero, mobil

Priebeh a metodické poznámky

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Pripraviť a rozdať pracovné listy pre žiakov.</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že pracujú samostatne.</p> <p>Upozorní žiakov, že pri jednotlivých úlohách sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza pri každej úlohe.</p> <p>Vyučujúci riadi činnosť žiakov, môže pôsobiť ako poradca. V prípade ak žiaci nemajú vlastný telefón, vyučujúci prostredníctvom dataprojektoru premietne na tabuľu videá.</p> <p>Vyučujúci dáva pokyn na vypracovanie otázok nasledujúcich po prvej a druhej úlohe, ktoré sú zároveň zhrnutím.</p>	<p>Každý žiak si prečíta úvod – prípravu do tematiky potravných vzťahov.</p> <p>Riadia sa pokynmi vyučujúceho, postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste.</p> <p>Žiaci si na vlastných mobiloch spustia pripravené videoukážky k téme potravné vzťahy. Pozorujú ich a zaznamenávajú si pozorovanie do tabuľky.</p> <p>Žiaci vypracujú otázky v zhrnutí.</p>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Potravové vzťahy živočíchov

Príprava: Pod potravou rozumieme všetky organické látky (sacharidy, lipidy, proteíny) rastlinného alebo živočíšneho pôvodu. Z prijatej potravy, okrem organických látok, organizmy využívajú aj anorganické látky, prevažne soli, stopové prvky a vodu. Potrava predstavuje zároveň dôležitý zdroj energie. Organizmy môžeme na základe prijímanej potravy rozlišovať na fytofágne (bylinožravce), ktoré sa živia rastlinou potravou a organizmy zoofágne (mäsožravce), živiace sa živočíchmi.

Podľa stavu prijímanej potravy sa organizmy delia na:

Biófágne - konzumujú živú potravu - vcelku alebo ju rôznymi spôsobmi upravujú, patria k nim fytofágy a zoofágy

Nekrogáfne – konzumujú iba odumreté a rozkladajúce sa telá iných organizmov a patria k nim zdochlinožravce, rozkladače a koprofágy

Zdochlinožravce – živia sa odumretými telami živočíchov

Rozkladače – živia sa rozkladajúcimi zvyškami rastlinných a živočíšnych tiel

Koprofágy – živia sa exkrementmi iných živočíchov alebo vlastnými výkalmi

Pomôcky: pero, pracovný list, mobil

Úloha č.1: Rozdeľte organizmy podľa druhu prijímanej potravy na 2 skupiny (pomôž si prípravou v úvode pracovného listu).



Obázokč.1 pásavka zemiaková



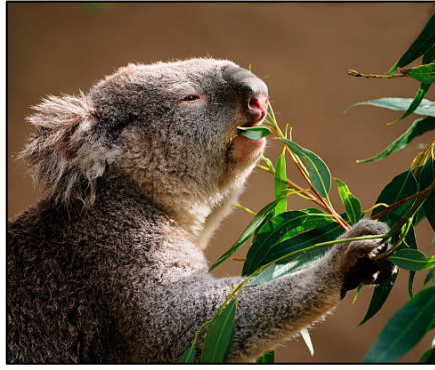
Obrázok č.2 tur domáci



Obrázok č.3 kormorán veľký



Obrázok č.4 lev púšťový



Obrázok č.5 koala medvedíkovitá



Obrázok č.6 mačka divá

Postup:

1. Postupne si prezrite obrázky č. 1-6.
2. Stanovte si kritérium, podľa ktorého môžete rozdeliť živočíchy na dve skupiny.
3. Organizmy zatried'te do Vami určených dvoch skupín.
4. Odpovedzte na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Aké kritérium ste si stanovili na rozdelenie živočíchov?

Delenie organizmov na základe prijímanej potravy.

2. Na aké dve skupiny ste rozdelili živočíchov?

Fytofágne organizmy – živiace sa rastlinami.

Zoofágne organizmy – živiace sa živočíchmi.

3. Stručne charakterizujte tieto dve skupiny a vymenujte živočíchov, ktoré ste k nim priradili.

Fytofágne organizmy sú organizmy, ktoré sa prevažne živia rastlinnou potravou, teda ich môžeme označiť aj ako bylinožravce. Na základe obrázkov sme sem priradili pásavku zemiakovú obžierajúcu list zemiaka, Taktiež sem patrí tur domáci živiaci sa trávou a koala medvedíkovitá, ktorá sa živí výhradne eukalyptom.

Zoofágne organizmy sa živia mäsitou potravou, respektíve živočíchmi. Patria k nim napríklad kormorán veľký, ktorý sa živí lovom rýb, lev púšťový a taktiež mačka divá, ktorá sa živí malými hlodavcami.

Úloha číslo 2. Vo videách pozorujte a rozdeľte živočíchy podľa druhu prijímanej potravy.

Problém: Prijímajú všetky organizmy potravu v rovnakej podobe?

Predpoklad (Zdôvodnite):

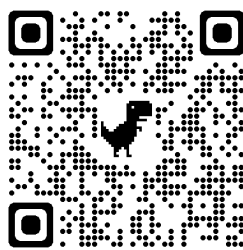
Žiacke predpoklady

Pracovný postup:

1. Pozorne si prezrite jednotlivé ukážky videí 1-3 (pozrite QR kód) a všimajte si organizmy a typ potravy, ktorým sa živia. Pomôž si textom v úvode pracovného listu.
2. Jednotlivé pozorovania zapíšte do tabuľky a určite o aký druh organizmov sa jedná. Dávajte pozor, v jednej ukážke sa môžu prejavovať viaceré typy organizmov, odlišujúce sa prijímanou potravou. Pozorovanie zaznamenajte prostredníctvom značky X v tabuľke k danému typu organizmu.



Ukážka č.1



Ukážka č.2



Ukážka č. 3

0:00 – 0:50 a 5:35 – 6:13

Organizmy							
Číslo ukážky	Biofágne	Fytofágne	Zoofágne	Nekrofágne	Zdochlinožravce	Rozkladače	Koprofágy
1.	X	X		X			X
2.	X		X	X	X		
3.				X		X	

Tabuľka.č.1: Záznam z pozorovania

Zhrnutie:

1. Zhodoval sa váš predpoklad s pozorovaním? Zdôvodnite.

Žiacke odpovede

2. Ktorý typ organizmov sa vo videách vyskytoval najčastejšie?

V každej ukážke sa vyskytoval druh nekrofága. V prvej ukážke to bolo mláďa koaly, ktoré sa priživovalo na výkaloch matky. Ďalším nekrofágom bol sup, ktorý sa živil odumretým hrochom, teda sme ho priradili k zdochlinožravcom. V tretej ukážke sme

ako nekrofága označili dážd'ovky, ktoré sa živili opadaným lístím a následne sme ich priradili k rozkladačom.

3. Vyskytoval sa v ukážkach aj organizmus typický koprofágiou? Opíšte.

V ukážke č.1 sme pozorovali koprofágiu u mláďaťa koaly, ktoré sa živilo výkalmi vlastnej matky. Zaradili sme ho k nekrofágom, pretože nepožieral rastlinnú potravu ako jeho matka.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Potravové vzťahy živočíchov

Príprava: Pod potravou rozumieme všetky organické látky (sacharidy, lipidy, proteíny) rastlinného alebo živočíšneho pôvodu. Z prijatej potravy, okrem organických látok, organizmy využívajú aj anorganické látky, prevažne soli, stopové prvky a vodu. Potrava predstavuje zároveň dôležitý zdroj energie. Organizmy môžeme na základe prijímanej potravy rozlišovať na fytofágne (bylinožravce), ktoré sa živia rastlinou potravou a organizmy zoofágne (mäsožravce), živiace sa živočíchmi.

Podľa stavu prijímanej potravy sa organizmy delia na:

Biófágne - konzumujú živú potravu - vcelku alebo ju rôznymi spôsobmi upravujú, patria k nim fytofágy a zoofágy

Nekrogáfne – konzumujú iba odumreté a rozkladajúce sa telá iných organizmov a patria k nim zdochlinožravce, rozkladače a koprofágy

Zdochlinožravce – živia sa odumretými telami živočíchov

Rozkladače – živia sa rozkladajúcimi zvyškami rastlinných a živočíšnych tiel

Koprofágy – živia sa exkrementmi iných živočíchov alebo vlastnými výkalmi

Pomôcky: pero, pracovný list, mobil

Úloha č.1: Rozdeľte organizmy podľa druhu prijímanej potravy na 2 skupiny (pomôž si prípravou v úvode pracovného listu).



Obázokč.1 pásavka zemiaková



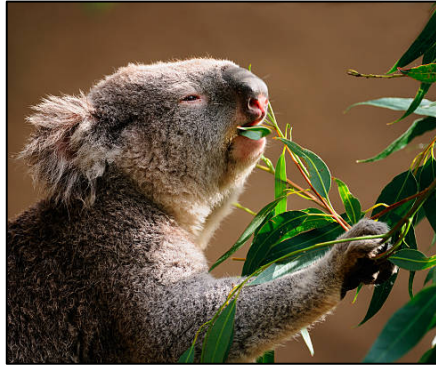
Obrázok č.2 tur domáci



Obrázok č.3 kormorán veľký



Obrázok č.4 lev púšťový



Obrázok č.5 koala medvedíkovitá



Obrázok č.6 mačka divá

Postup:

1. Postupne si prezrite obrázky č. 1-6.
2. Stanovte si kritérium, podľa ktorého môžete rozdeliť živočíchy na dve skupiny.
3. Organizmy zatried'te do Vami určených dvoch skupín.
4. Odpovedzte na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Aké kritérium ste si stanovili na rozdelenie živočíchov?

.....

.....

.....

2. Na aké dve skupiny ste rozdelili živočíchov?

.....

.....

.....

3. Stručne charakterizujte tieto dve skupiny a vymenujte živočíchov, ktoré ste k nim priradili.

.....

.....

.....

Úloha číslo 2. Vo videách pozorujte a rozdeľte živočíchy podľa druhu prijímanej potravy.

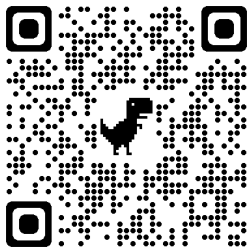
Problém: Prijímajú všetky organizmy potravu v rovnakej podobe?

Predpoklad (Zdôvodnite):

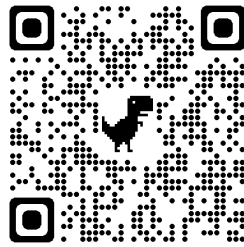
.....
.....
.....

Pracovný postup:

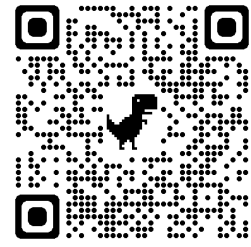
1. Pozorne si prezrite jednotlivé ukážky videí 1-3 (pozrite QR kód) a všimajte si organizmy a typ potravy, ktorým sa živia. Pomôž si textom v úvode pracovného listu.
2. Jednotlivé pozorovania zapíšte do tabuľky a určite o aký druh organizmov sa jedná. Dávajte pozor, v jednej ukážke sa môžu prejavovať viaceré typy organizmov, odlišujúce sa prijímanou potravou. Pozorovanie zaznamenajte prostredníctvom značky X v tabuľke k danému typu organizmu.



Ukážka č.1



Ukážka č.2



Ukážka č. 3

0:00 – 0:50 a 5:35 – 6:13

Organizmy							
Číslo ukážky	Biofágne	Fytofágne	Zoofágne	Nekrofágne	Zdochlinožravce	Rozkladače	Koprofágy
1.							
2.							
3.							

Tabuľka.č.1: Záznam z pozorovania

Zhrnutie:

1. Zhodoval sa váš predpoklad s pozorovaním? Zdôvodnite.

.....
.....

2. Ktorý typ organizmov sa vo videách vyskytoval najčastejšie?

.....
.....

3. Vyskytoval sa v ukázkach aj organizmus typický koprofágiou? Opíšte.

.....
.....

METODICKÝ LIST

Potrava a potravové (trofické) vzťahy

Téma: Potrava a potravové (trofické) vzťahy

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: školská trieda

Dĺžka trvania: 3 vyučovacie hodiny

ročník: 5., 6., 7. (ISCED 2)

Ciele: Žiak vie uskutočniť sledovanie potravových vzťahov medzi organizmami

Vie argumentovať zistenia rôznymi spôsobmi.

Na základe pozorovaní dokáže vyvodiť závery.

Žiak získava spôsobilosti bádateľskej činnosti.

Organizácia triedy: frontálna, skupinová, individuálna

Pomôcky: video, dataprojektor, pracovné listy, počítač, mobilný telefón s prístupom na internet

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Pripravíme si pomôcky a pracovné listy pre žiakov. Učiteľ oboznámi žiakov s cieľmi, priebehom hodiny a úlohami v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že sa budú riadiť postupom, ktorý sa nachádza pri každej úlohe.</p> <p>Usmerňuje prácu žiakov, pôsobí ako ich poradca. Aktivizuje žiakov otázkami o zdrojoch potravy živočíchov, nabáda ich, aby sa zamysleli nad rozdielnymi prejavmi potravového správania a vzťahmi medzi organizmami. Prezентuje žiakom charakteristiku rôznych druhov potravových (trofických) vzťahov, ktoré budú pozorovať vo videách.</p>	<p>Žiaci diskutujú o otázkach od učiteľa.</p> <p>Vypĺňajú pracovný list a na základe zadaní pozorujú správanie živočíchov vo videách.</p>

Metodické poznámky:

Potrava je pre všetky živé organizmy nevyhnutným zdrojom energie a živín. Zaraduje sa medzi biotické faktory prostredia. Organizmy prijímajú látky formou výživy, ktorá sa rozdeľuje na autotrofnú a heterotrofnú. Potrava zahŕňa všetky látky rastlinného alebo živočíšneho pôvodu, ktoré majú formu živej, mŕtvej alebo rozkladajúcej sa hmoty. Potravové (trofické) vzťahy sa prejavujú v podobe potravných reťazcov. Na základe spôsobu výživy a druhu prijímanej potravy organizmy patria do niekoľkých taxonomických skupín.

Zdroje:

Ekológia. [Online]. [cit. 2022-11-26]. Dostupné na internete:

<https://referaty.aktuality.sk/ekologia/referat-1856>

Potravné faktory prostredia. [Online]. [cit. 2022-11-26]. Dostupné na internete:

<https://biopedia.sk/ekologia/potravne-factory-prostredia>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Potrava a potravné (trofické) vzťahy

Príprava: Z ekologického hľadiska pod potravou rozumieme všetky organické látky rastlinného alebo živočíšneho pôvodu v živej, neživej alebo odumierajúcej sa forme. Z prijatej potravy však organizmy využívajú aj anorganické látky, a to najmä soli, stopové prvky a vodu. Potrava je zároveň dôležitým zdrojom energie. Keďže jej dostupnosť a zloženie významne ovplyvňuje všetky základné životné deje organizmov vrátane rozmnožovania, možno ju tiež pokladať za biotický faktor. Odborné termíny vznikajú z cudzích slov, napr. fylofágne (phyta - rastlina), granivorné (granum- semeno), piscivorné (piscis – ryby), lignivorné (lignum - drevo), hemofágne (haima - krv), insecivorné (insect - hmyz).

Problém č. 1: Ako sa líši príjem potravy u organizmov z hľadiska taxonómie ?

Pomôcky: pero, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

- 1) Pozri sa na obrázky a zamysli sa, čím sa živia jednotlivé živočíchy, pomôž si internetom. Svoje zistenie zapíš do tabuľky č. 1.
- 2) Ku každému organizmu napíš, či živočích patrí medzi fytofágne alebo zoofágne organizmy. Zapíš to do tabuľky č. 1.
- 3) Podľa druhu prijímanej potravy prirad' k živočíchom konkrétnu taxonomickú skupinu, do ktorej patria. Pri prirad'ovaní si pomôž prípravou.

A. Fylofágne

B. Granivorné

C. Piscivorné

D. Lignivorné

E. Hemofágne

F. Insecivorné

Obr. č. 1

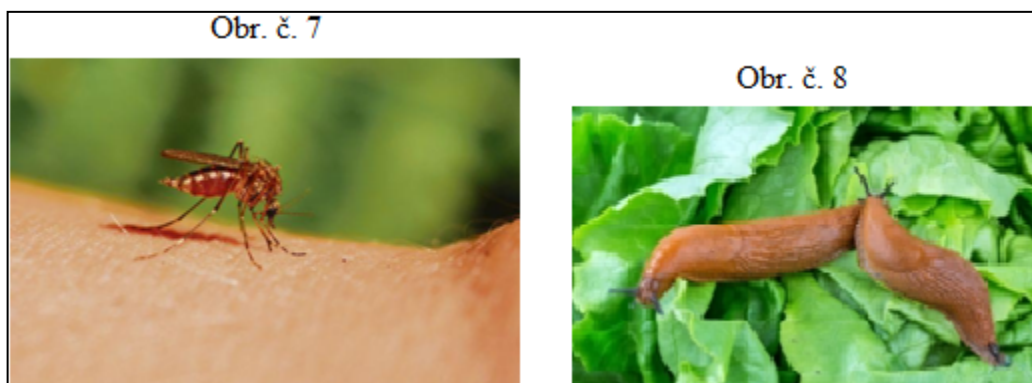
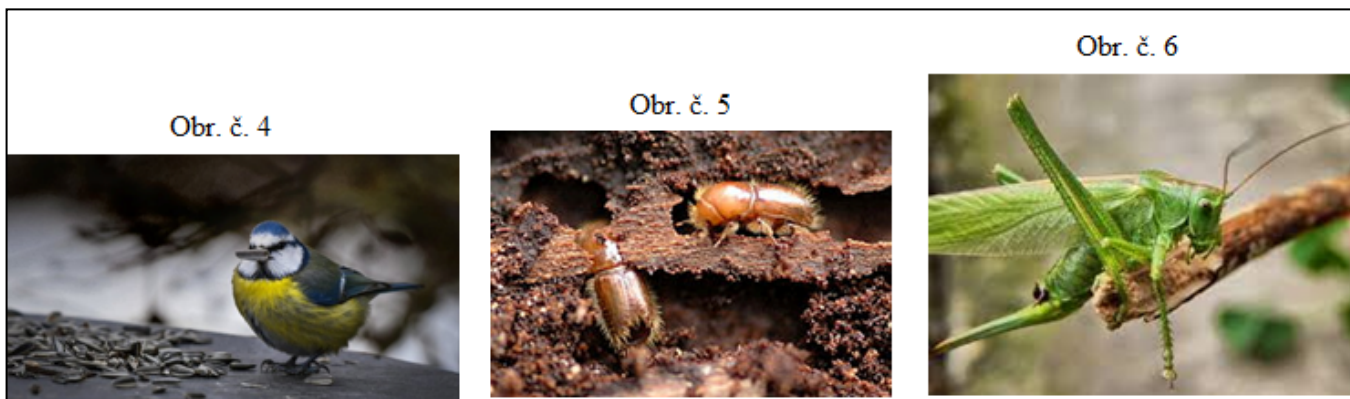


Obr. č. 2



Obr. č. 3





Organizmus	Fytofágny/ zoofágny		
tiger	Zoofágny	ryby, hlodavce	piscivorné
králik	Fytofágny	rastliny, ovocie, zelenina	fylofágne
káčer	Zoofágny	rastliny, hmyz	piscivorné
sýkorka	Fytofágny	semená	granivorné
lykožrút	Fytofágny	hmyz	lignivorné
modlivka	Zoofágny	hmyz	insecivorné
komár	Zoofágny	krv	hemofágne
slizniak	Fytofágny	rastliny	fylofágne

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

Problém č. 2: Urči vzťah medzi organizmami

Príprava: V ekológii sa vyskytujú rôzne vzťahy medzi organizmami. Živočíchy môžu byť **biofágne** (živiace sa živými zložkami) alebo **nekrofágne** (mŕtvymi jedincami). Z hľadiska požiadavok na potravu sa delia na **omnivorné** (všežravé), **karnivorné** (mäsožravé alebo zoofágne) a **herbivorné** (bylinožravé alebo fytofágne). V rámci živých organizmov medzi

potravné vzťahy patrí napr. vzťah predátora a koristi, parazita a hostiteľa, **kanibalizmus** (vzájomné požíranie sa jedincov toho istého druhu), **kronizmus** (požíranie vlastných mláďat), **kainizmus** (požíranie súrodencov), **koprofágia** (konzumácia výkalov), saprofágia (konzumácia rozkladajúcich sa jedincov), **cecidofágia** (konzumácia útvarov na rastlinách), **symbiontofágia** (predovšetkým baktérie), **trofobióza** (požíranie výlučkov iných druhov, napr. vošiek).

Z hľadiska zložiek potravy rozlišujeme **monofágy** (medvedík koala – len listy eukalyptu), **polyfágy** (viac druhov hmyzu, rastlín, živočíchov), **pantofágy** (živé aj mŕtve jedince v závislosti od ročného obdobia), **oligofágy** (obmedzené druhy potravy – len rastliny/hmyz jedného druhu)

Pomôcky: pero, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

- 1) Pozrite si videá pomocou QR kódov.
- 2) Pri sledovaní videa č.1 sa zamerajte časové rozsahy: 9:30 – 17:30, 33:00 – 36:30, 38:40 – 42:00.
- 3) Odpovedzte na otázky v zhrnutí.
- 4) Na základe prejavovaných znakov potravných vzťahov jedincov vyplňte tabuľku.



QR kód č. 1



QR kód č. 2



QR kód č. 3



QR kód č. 4

Zhrnutie:

- 1) Pozorované jedince z videa č. 1 zaradíte k omnivorným, karnivorným a herbivorným. Čo je zdrojom potravy jednotlivých skupín živočíchov ? Pomôž si prípravou.

divé kone – herbivorné, výhonky, kôra, rastliny

zubry – herbivorné, drevo, konáre

vlk – karnivorné, zdochliny, králik

bobor – herbivorné, konáre stromov, rastliny, listy

sova – karnivorné, hlodavce

ďateľ – omnivorné, hmyz, semená

diviak – omnivorné, zdochliny

kuna – omnivorné, vtáky, hlodavce, ovocie

2) V tabuľke č. 2 sú rôzne druhy potravných vzťahov. Ak si niektorý z nich pozoroval vo videu 1 – 4, napíš do tabuľky daného živočícha.

	Živočích
Biofágnny organizmus	vlk, diviak, potkan, líška, medveď, modlivka, mravce, vtáky
Nekrofágnny organizmus	dážďovka, hmyz, zajac
Zdochlinožravce	vlk, diviak
Rozkladače	Dážďovka
Koprofágy	Zajac
Cecidofágia	Hmyz
Kanibalizmus	Modlivka
Trofobióza	Mravce
Symbiontofágia	Hmyz
Kainizmus	Volavka
Kronizmus	
Monofágy	Motýľ
Polyfágy	Vošky
Pantofágy	vlk, medveď, diviak, líška, potkan
Oligofágy	drevokazný hmyz

Tabuľka č. 2 – Vypracovanie

3) Porovnajete a vlastnými slovami vysvetlite rozdiel v získavaní potravy predáciou a kronizmom. Pomôž si vlastným pozorovaním.

Predáciou si mäsožravé jedince získavajú potravu kompetitívnym spôsobom, individuálne aj skupinovo. Prebieha v rámci dvoch rozdielnych populácií na základe vzťahu predátor – korisť narozdiel od kronizmu, ktorý sa prejavuje v rámci jednej populácie vo vzťahu rodič – potomok, napr. vyhodením mláďaťa z hniezda. Kronizmus prebieha individuálne, zo strany jedného rodiča. Oba tieto prejavy potravného správania – predácia aj kronizmus, sú spojené s agresiou.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Potrava a potravné (trofické) vzťahy

Príprava: Z ekologického hľadiska pod potravou rozumieme všetky organické látky rastlinného alebo živočíšneho pôvodu v živej, neživej alebo odumierajúcej sa forme. Z prijatej potravy však organizmy využívajú aj anorganické látky, a to najmä soli, stopové prvky a vodu. Potrava je zároveň dôležitým zdrojom energie. Keďže jej dostupnosť a zloženie významne ovplyvňuje všetky základné životné deje organizmov vrátane rozmnožovania, možno ju tiež pokladať za biotický faktor. Odborné termíny vznikajú z cudzích slov, napr. fylofágne (phyta - rastlina), granivorné (granum- semeno), piscivorné (piscis – ryby), lignivorné (lignum - drevo), hemofágne (haima - krv), insecivorné (insect - hmyz).

Problém č. 1: Ako sa líši príjem potravy u organizmov z hľadiska taxonómie ?

Pomôcky: pero, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

- 1) Pozri sa na obrázky a zamysli sa, čím sa živia jednotlivé živočíchy, pomôž si internetom. Svoje zistenie zapíš do tabuľky č. 1.
- 2) Ku každému organizmu napíš, či živočích patrí medzi fytofágne alebo zoofágne organizmy. Zapíš to do tabuľky č. 1.
- 3) Podľa druhu prijímanej potravy priraď k živočíchom konkrétnu taxonomickú skupinu, do ktorej patria.

Pri priraďovaní si pomôž prípravou.

A. Fylofágne

B. Granivorné

C. Piscivorné

D. Lignivorné

E. Hemofágne

F. Insecivorné

Obr. č. 1

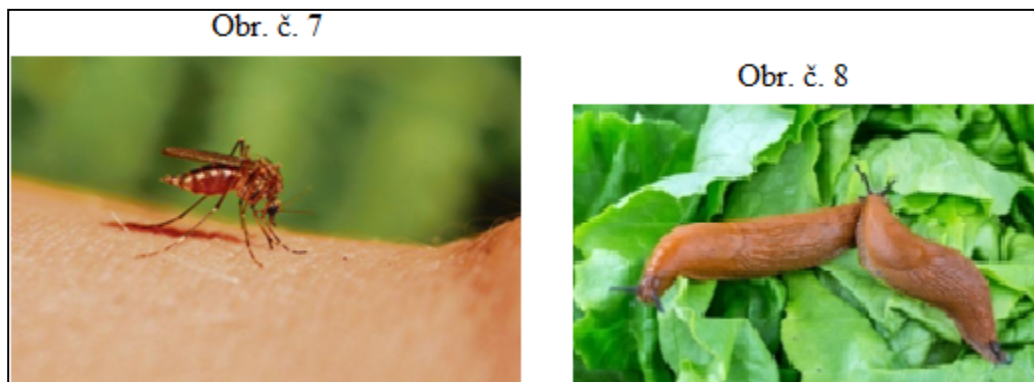
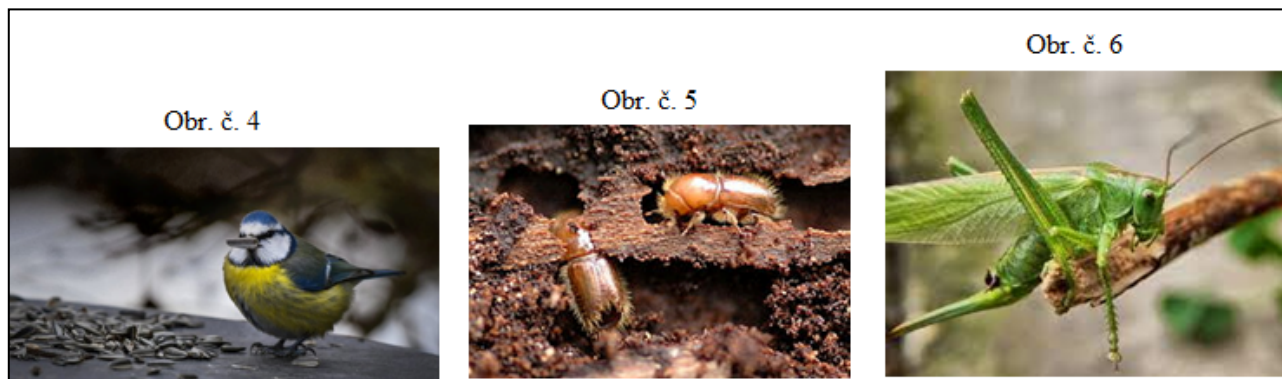


Obr. č. 2



Obr. č. 3





Organizmus	Fytofágny/ zoofágny		

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

Problém č. 2: Urči vzťah medzi organizmami

Príprava: V ekológii sa vyskytujú rôzne vzťahy medzi organizmami. Živočíchy môžu byť **biofágne** (živiace sa živými zložkami) alebo **nekrofágne** (mŕtvymi jedincami). Z hľadiska požiadavok na potravu sa delia na **omnivorné** (všežravé), **karnivorné** (mäsožravé alebo zoofágne) a **herbivorné** (bylinožravé alebo fytofágne). V rámci živých organizmov medzi potravové vzťahy patrí napr. vzťah predátora a koristi, parazita a hostiteľa, **kanibalizmus** (vzájomné požíranie sa jedincov toho istého druhu), **kronizmus** (požíranie vlastných

mláďat), **kainizmus** (požíranie súrodencov), **koprofágia** (konzumácia výkalov), **saprofágia** (konzumácia rozkladajúcich sa jedincov), **cecidofágia** (konzumácia útvarov na rastlinách), **symbiontofágia** (predovšetkým baktérie), **trofobióza** (požíranie výlučkov iných druhov, napr. vošiek).

Z hľadiska zložiek potravy rozlišujeme **monofágy** (medvedík koala – len listy eukalyptu), **polyfágy** (viac druhov hmyzu, rastlín, živočíchov), **pantofágy** (živé aj mŕtve jedince v závislosti od ročného obdobia), **oligofágy** (obmedzené druhy potravy – len rastliny/hmyz jedného druhu)

Pomôcky: pero, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

- 1) Pozrite si videá pomocou QR kódov.
- 2) Pri sledovaní videa č.1 sa zamerajte časové rozsahy: 9:30 – 17:30, 33:00 – 36:30, 38:40 – 42:00.
- 3) Odpovedzte na otázky v zhrnutí.
- 4) Na základe prejavovaných znakov potravných vzťahov jedincov vyplňte tabuľku.



QR kód č. 1



QR kód č. 2



QR kód č. 3



QR kód č. 4

Zhrnutie:

- 1) Pozorované jedince z videa č. 1 zaradíte k omnivorným, karnivorným a herbivorným. Čo je zdrojom potravy jednotlivých skupín živočíchov ? Pomôž si prípravou.

.....

.....

.....

.....

- 2) V tabuľke č. 2 sú rôzne druhy potravných vzťahov. Ak si niektorý z nich pozoroval vo videu 1 – 4, napíš do tabuľky daného živočícha.

	Živočích
Biofágny organizmus	
Nekrofágny organizmus	
Zdochlinožravce	
Rozkladače	
Koprofágy	
Cecidofágia	
Kanibalizmus	
Trofobióza	
Symbiontofágia	
Kainizmus	
Kronizmus	
Monofágy	
Polyfágy	
Pantofágy	
Oligofágy	

Tabuľka č. 2 – Vypracovanie

- 3) Porovnajte a vlastnými slovami vysvetlite rozdiel v získavaní potravy predáciou a kronizmom. Pomôž si vlastným pozorovaním.

.....

.....

METODICKÝ LIST

Vlastnosti vody

Téma: Vlastnosti vody – anomália vody, priepustnosť svetla vo vode

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 2 vyučovacie hodiny (45 min)

Ročník: 9. (ISCED 2)

Ciele:

Žiak dokáže vyhľadávať informácie v grafoch.

Žiak vie charakterizovať anomáliu vody.

Žiak dokáže vysvetliť ako ryby vo väčších vodných plochách využívajú anomáliu vody.

Žiak vie prostredníctvom grafov ilustrovať priepustnosť svetla vo vode.

Žiak dokáže zdôvodniť výskyt zelených rias v plytkých vodách.

Organizácia triedy:

Žiaci pracujú počas aktivít samostatne alebo vo dvojiciach. Každú vypracovanú úlohu postupne prediskutujú v rámci triedy so spolužiakmi a vyučujúcim.

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Príprava pracovných listov pre žiakov.</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi a priebehom hodiny. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že pri jednotlivých úlohách sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza pri každej úlohe.</p> <p>Vyučujúci riadi činnosť žiakov, pôsobí ako</p>	<p>Žiaci si prečítajú krátku prípravu v úvode pracovného listu a následne pokračujú riešením problémových úloh. Na začiatku problémovej úlohy č.1 si žiaci stanovia aj svoj predpoklad.</p> <p>Po prezretí grafov žiaci pokračujú odpovedaním na úlohy v zhrnutí.</p>

<p>poradca najmä pri práci s grafmi.</p> <p>Po každom žiackom vypracovaní úlohy v zhrnutí vyučujúci so žiakmi diskutuje o ich odpovediach.</p>	<p>Po každej vypracovanej úlohe v zhrnutí žiaci diskutujú s vyučujúcim a spolužiakmi o svojom riešení.</p>
--	--

Zdroje:

1. SILVA, C. S. – SEIDER, W. D. – LIOR, N. 2015. Exergy efficiency of plant photosynthesis. In: *Chemical Engineering Science*, Volume 130, pp. 151-171, ISSN 0009-2509
2. TRNKA, A. 2020. *Ekológia a environmentálna výchova 1*. 1. vyd. Trnava: TYPI UNIVERSITATIS TYRNAVIENSIS, 2020. 66 s. ISBN 978-80-568-0297-7.
3. Hope's Experiment: Anomaly of Water. In: *Collection of Physics Experiments*. [cit. 26.10.2022]. Dostupné z: <http://physicsexperiments.eu/1942/hopes-experiment:-anomaly-of-water>.
4. Fuel Oils – Densities vs. Temperature. In: *The Engineering ToolBox*. [cit. 26.10.2022]. Dostupné z: https://www.engineeringtoolbox.com/fuel-oil-density-temperature-gravity-volume-correction-ASTM-D1250-d_1942.html.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Anomália vody

Problém č. 1: Zisti, čo znamená pojem anomália vody.

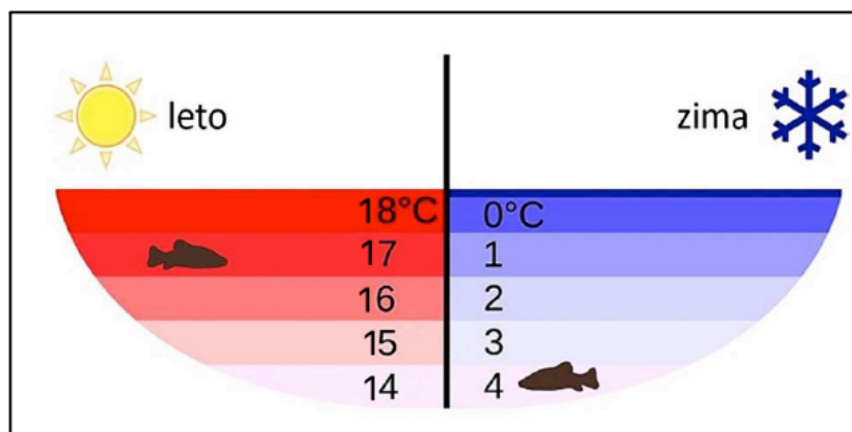
Príprava: Voda alebo aqua je chemická zlúčenina vodíka a kyslíka. Je základnou podmienkou pre existenciu života na Zemi. Voda vri pri 100°C a zamrzá pri 0°C . Anomália je odchýlka od pravidelného alebo zvyčajného stavu.

Predpoklad:

Žiacke odpovede.

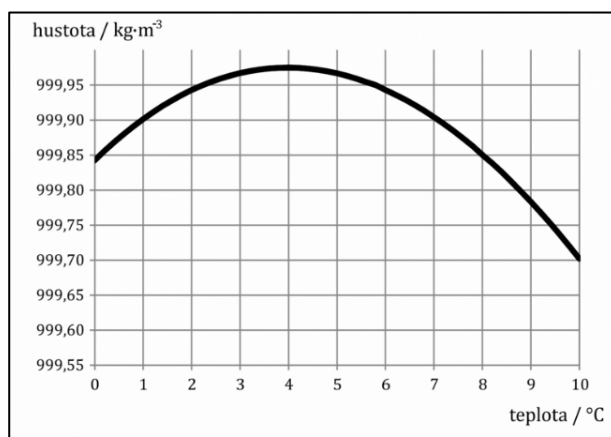
Postup:

- 1.) Pozorne si pozri graf č.1. Sústreď sa na rozdiely medzi letom a zimou a na teplotné rozdiely ($^{\circ}\text{C}$).

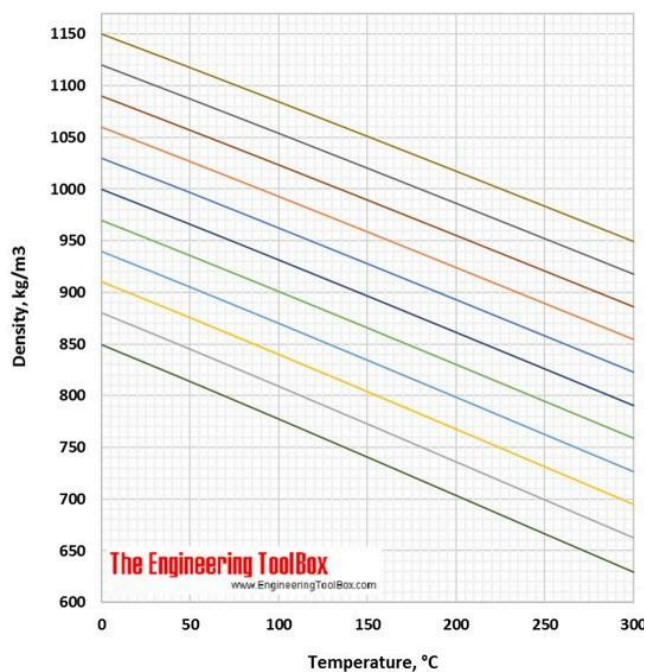


Graf č. 1 Zmena teploty vody pri rôznych ročných obdobiach

- 2.) Pozorne si pozri graf č. 2 a 3.



Graf č. 2 Závislosť hustoty vody od teploty vody



Graf č. 3 Závislosť hustoty rôznych kvapalín od teploty

3.) Odpovedaj na ostatné otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1.) Pri akej teplote má voda najvyššiu hustotu? Pomôž si grafom č. 2.

Voda má na základe grafu č.2 najvyššiu hustotu pri teplote 4°C.

2.) Pri akej teplote majú kvapaliny z grafu č. 3 najvyššiu hustotu?

Kvapaliny z grafu č.3 majú najvyššiu hustotu pri teplote 0°C.

3.) Porovnaj hustotu vody v závislosti od teploty s hustotou kvapalín z grafu č. 3.

Môžeme na základe grafov č.2 a č.3 vidieť, že ostatné kvapaliny majú najvyššiu hustotu pri teplote 0°C, zatiaľ čo voda sa od nich líši, pretože má najvyššiu hustotu pri teplote 4°C.

4.) Charakterizuj anomáliu vody. Pomôž si zisteniami z pracovného listu.

Anomália vody je charakteristická tým, že voda má pri teplote 4°C najväčšiu hustotu, a preto pri dne väčších vodných plôch nezamrzá. To umožňuje prežitie vodných organizmov počas zimných mesiacov.

5.) Akú hustotu bude mať voda pri 0°C. Porovnaj ju s hustotou pri teplote 4°C.

Voda bude mať pri teplote 0°C hustotu $999,85 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a pri teplote 4°C bude mať hustotu $999,95 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Z čoho vyplýva, že pri teplote 0°C bude mať voda menšiu hustotu ako pri teplote 4°C.

6.) Zameraj sa na zimu a uvažuj nad tým, v ktorej časti rybníka vznikne ľad. Argumentuj pomocou zistení z pracovného listu.

Ľad vznikne na hladine, respektíve vo vrchných vrstvách vody, lebo tam má voda na základe grafu č.1 teplotu 0°C , pri ktorej zamrzá.

7.) Zamysli sa nad tým, ako využívajú ryby v rybníku anomáliu vody a vysvetli prečo počas zimy nezamrznú. Pomôž si grafom č. 1 a 2.

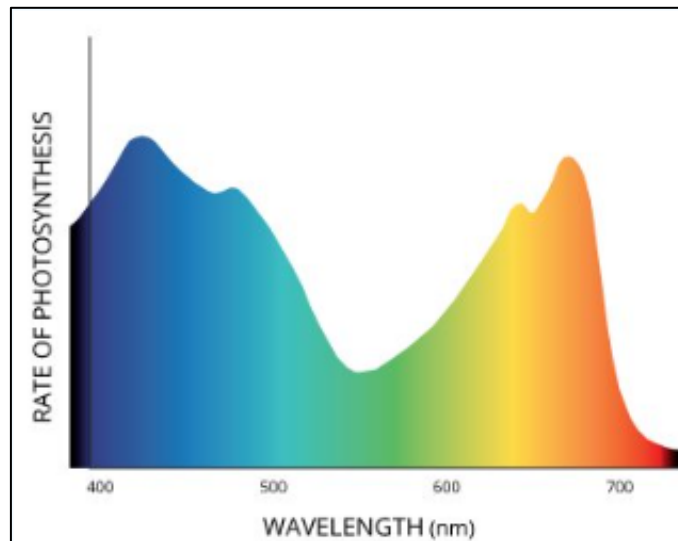
Ryby sa na zimu presúvajú do hlbších častí väčších vodných plôch, kde je väčšia teplota a aj hustota vody a voda tam preto v zime nezamrzá, čo umožňuje prežitie vodných organizmov.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Svetlo a voda

Problém č. 2: Zisti, aký vplyv má priepustnosť svetla na flóru pod vodou.

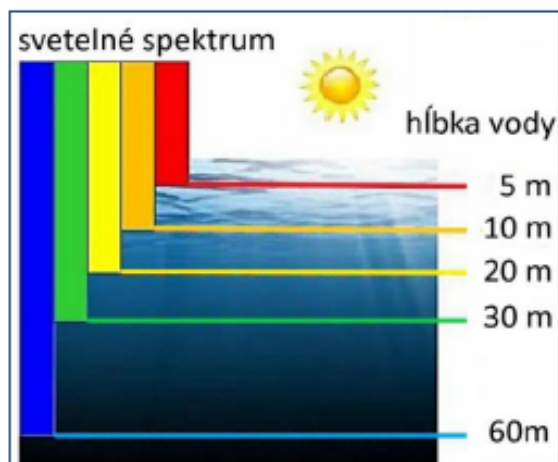
Príprava: Fotosyntéza je zložitý proces, pri ktorom sa zachytená energia slnečného žiarenia, ktoré sa využíva k výrobe energeticky bohatých organických zlúčenín z jednoduchých anorganických látok. Akvariijné rastliny potrebujú pre svoj úspešný rast a fotosyntézu svetlo s vlnovou dĺžkou 400 – 550 nm a 620 – 740 nm (graf č. 1).



Graf č. 1 Vlnová dĺžka svetla označená farbami

Postup:

- 1.) Pozorne si pozri graf č.2 a sústreď sa na zmeny svetelného spektra a na rozdiely hĺbky vody.



Graf č. 2 Zmena priepustnosti svetla pri rôznych hĺbkach vody

- 2.) Odpovedaj na ostatné otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

- 1.) Urči na základe grafov č. 1 a č. 2, ktorú časť svetelného spektra potrebujú rastliny, aby mohli byť fotosynteticky aktívne. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Rastliny potrebujú pre svoj rast a fotosyntézu svetlo s vlnovou dĺžkou 400 – 550 nm a 620 – 740 nm. Na základe grafov č.1 a č.2 môžeme vidieť, že rastliny potrebujú tú časť svetelného spektra od modrej škály až po červenú.

- 2.) Urči hĺbku, v ktorej je možná fotosyntéza. Pomôž si grafom č. 1 a č. 2.

Priebeh fotosyntézy je možný do hĺbky 5 metrov, kam dosahujú v grafe č.2 všetky farebné škály (modrá, zelená, žltá, oranžová a červená) svetelného spektra.

- 3.) Uvažuj, prečo zelené riasy prevládajú v plytkých vodách. Aplikuj poznatky z tebou realizovaného pracovného listu.

Pretože pre svoj rast a fotosyntézu potrebujú tú časť svetelného spektra, ktorá siaha do hĺbky 5 metrov. Ich výskyt je teda ovplyvnený priepustnosťou svetla vo vode.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Anomália vody

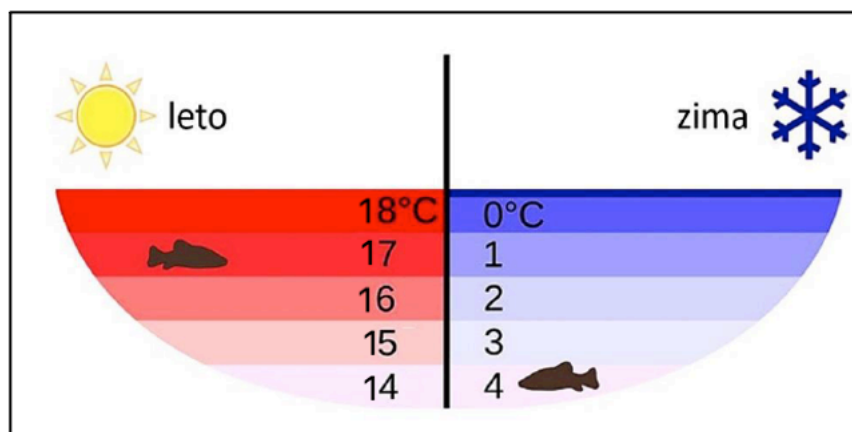
Problém č. 1: Zisti, čo znamená pojem anomália vody.

Príprava: Voda alebo aqua je chemická zlúčenina vodíka a kyslíka. Je základnou podmienkou pre existenciu života na Zemi. Voda vri pri 100°C a zamrzá pri 0°C . Anomália je odchýlka od pravidelného alebo zvyčajného stavu.

Predpoklad:.....
.....

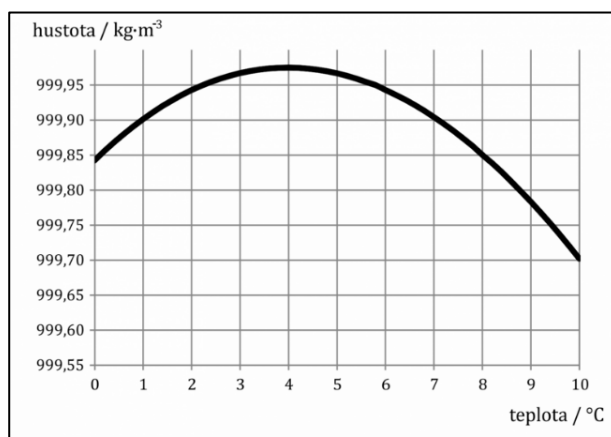
Postup:

- 1.) Pozorne si pozri graf č.1. Sústreď sa na rozdiely medzi letom a zimou a na teplotné rozdiely ($^{\circ}\text{C}$).

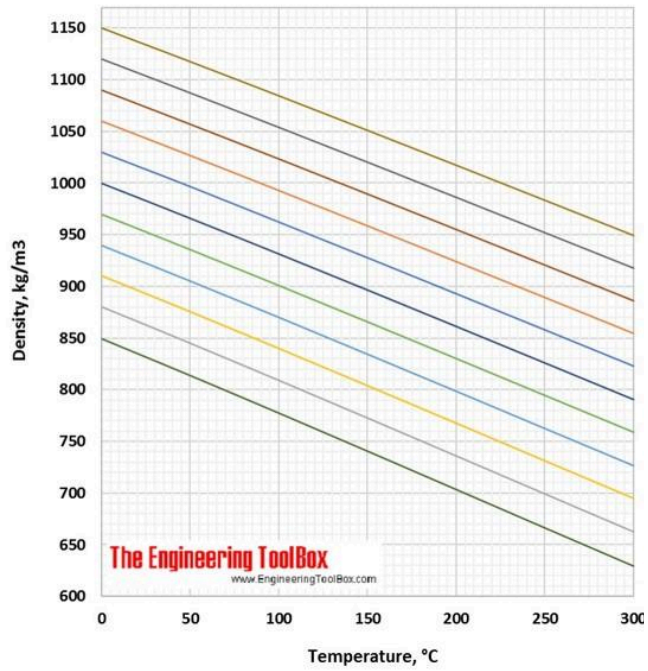


Graf č. 1 Zmena teploty vody pri rôznych ročných obdobiach

- 2.) Pozorne si pozri graf č. 2 a 3.



Graf č. 2 Závislosť hustoty vody od teploty vody



Graf č. 3 Závislosť hustoty rôznych kvapalín od teploty

3.) Odpovedaj na ostatné otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1.) Pri akej teplote má voda najvyššiu hustotu? Pomôž si grafom č. 2.

.....

.....

.....

2.) Pri akej teplote majú kvapaliny z grafu č. 3 najvyššiu hustotu?

.....

.....

.....

3.) Porovnaj hustotu vody v závislosti od teploty s hustotou kvapalín z grafu č. 3.

.....

.....

.....

4.) Charakterizuj anomáliu vody. Pomôž si zisteniami z pracovného listu.

.....

.....

.....

5.) Akú hustotu bude mať voda pri 0°C. Porovnaj ju s hustotou pri teplote 4°C.

.....
.....

6.) Zameraj sa na zimu a uvažuj nad tým, v ktorej časti rybníka vznikne ľad. Argumentuj pomocou zistení z pracovného listu.

.....
.....

7.) Zamysli sa nad tým, ako využívajú ryby v rybníku anomáliu vody a vysvetli, prečo počas zimy nezamrznú. Pomôž si grafom č. 1 a 2.

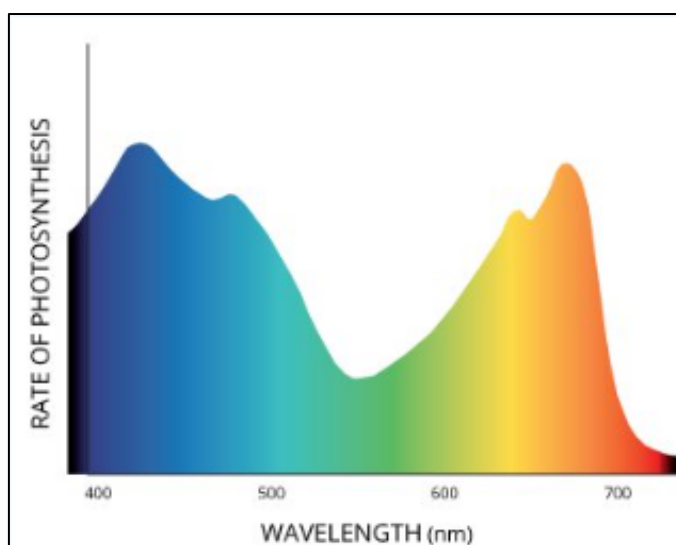
.....
.....
.....

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Svetlo a voda

Problém č. 2: Zisti, aký vplyv má priepustnosť svetla na flóru pod vodou.

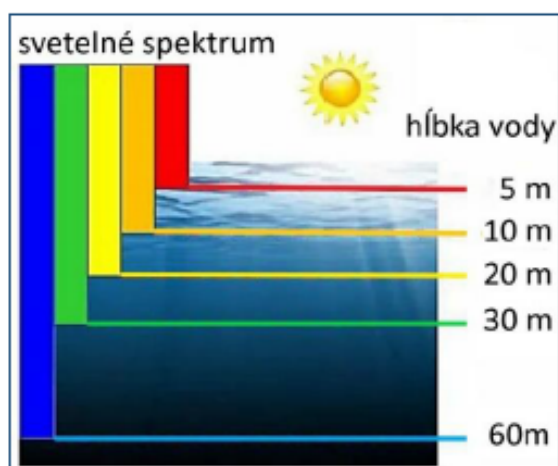
Príprava: Fotosyntéza je zložitý proces, pri ktorom sa zachytená energia slnečného žiarenia, ktoré sa využíva k výrobe energeticky bohatých organických zlúčenín z jednoduchých anorganických látok. Akvariálne rastliny potrebujú pre svoj úspešný rast a fotosyntézu svetlo s vlnovou dĺžkou 400 – 550 nm a 620 – 740 nm (graf č. 1).



Graf č. 1 Vlnovej dĺžky svetla označená farbami

Postup:

- 1.) Pozorne si pozri graf č.2 a sústreď sa na zmeny svetelného spektra a na rozdiely hĺbky vody.



Graf č. 2 Zmena priepustnosti svetla pri rôznych hĺbkach vody

2.) Odpovedaj na ostatné otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1.) Urči na základe grafov č. 1 a č. 2, ktorú časť svetelného spektra potrebujú rastliny, aby mohli byť fotosynteticky aktívne. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....
.....

2.) Urči hĺbku, v ktorej je možná fotosyntéza. Pomôž si grafom č. 1 a č. 2.

.....
.....

3.) Uvažuj, prečo zelené riasy prevládajú v plytkých vodách. Aplikuj poznatky z tebou realizovaného pracovného listu.

.....
.....

METODICKÝ LIST

Dlhodobé odpovede organizmov na prostredie

Téma: Biocenóza a biotop ako ekologický systém

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 minút)

Ročník: 8., 9., 1., 2. (ISCED 2, 3)

Ciele:

Žiak vie pozorovaním rozlíšiť divergenciu a konvergenciu.

Žiak vie pomenovať jednotlivé dlhodobé odpovede organizmov.

Žiak vie uviesť príklad vplyvu prostredia na živočíchy.

Organizácia triedy: individuálna činnosť žiakov, frontálna činnosť žiakov

Pomôcky: písacie potreby, pracovný list

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Žiakom rozdá pracovné listy. Oboznámi žiakov s cieľmi a priebehom hodiny. Oboznámi ich s jednotlivými úlohami v pracovnom liste. Pôsobí ako poradca. Po dokončení úloh si spoločne prejdú vypracovaný pracovný list a odpovedajú na otázky v zhrnutí.	Pripravia si písacie potreby. Riadia sa pokynmi učiteľa. Postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste. Odpovedajú na otázky učiteľa.

Zdroje: Trnka, Alfréd: Ekológia a environmentálna výchova 1. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2020. 66 s. [3,54 AH]. ISBN 9788056802977.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Dlhodobé odpovede organizmov na prostredie

Problém č. 1: Ako súvisí vplyv prostredia s výzorom živočíchov a ich spôsobom života?

Príprava: V Tichom oceáne sa nachádzajú jedny z najznámejších sopečných ostrovov, Galapágy. Tie sú známe tým, že niektoré sopky sú činné do dnes, ale aj napriek neustále sa meniacemu prostrediu a náročným podmienkam tu nájdeme formy života, ktoré nenájdeme nikde inde na svete. Typickým príkladom sú leguány morské, ktoré žijú na pobrežiach týchto ostrovov. Tieto leguány sa živia riasami a najväčšie jedince môžu dosahovať dĺžku až 150 cm. Predpokladá sa že ich predok pochádzal z džungle strednej Ameriky, kde môžeme nájsť rôzne druhy leguánov aj dnes, jedným z nich je napríklad leguán zelený. Leguány zelené sú tiež vegetariáni a živia sa listami stromov. Najväčšie jedince môžu dorastať do dĺžky 200cm.

Pomôcky: Pero

Postup:

- 1.) Pozoruj leguány na obrázkoch č. 1 a č. 2 a ich habitat na obrázkoch č. 3 a č. 4.



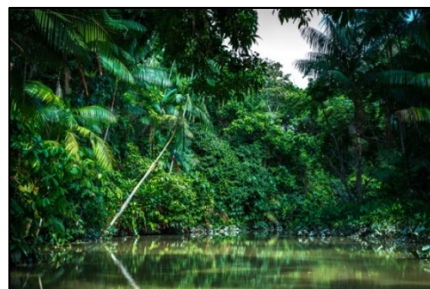
Obrázok č. 1 leguán morský



Obrázok č. 2 leguán zelený



*Obrázok č. 3 Galapágy
(habitat leguána morského)*



*Obrázok č. 4 Brazília
(habitat leguána zeleného)*

Zhrnutie:

- 1.) Zapiš čo si na obrázkoch pozoroval. Zameraj sa na rozdielne znaky leguána morského a leguána zeleného na ich tvar tela, hlavy, končatín, farbu atď. Majú nejaké znaky podobné? Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

Tvar tela je podobný, farbu majú odlišnú prispôbenú prostrediu.

- 2.) Čo podľa teba zapríčinilo zmeny vo výzore leguánov? Boli tieto zmeny nevyhnutné pre ich prežitie? Argumentuj. Pomôž si obrázkami č. 3 a 4.

Rozdielne prostredie, v ktorom žijú.

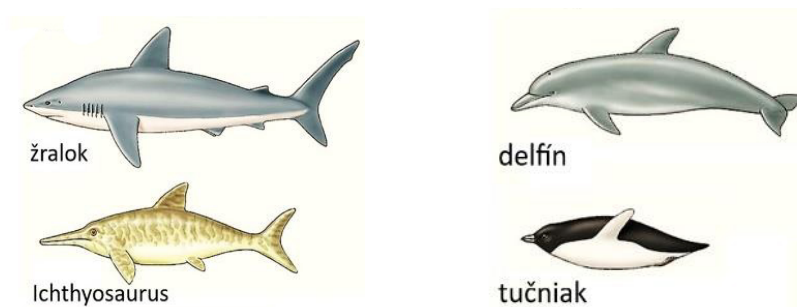
Problém č. 2: Divergencia a konvergencia v tvarových (morfológických) adaptáciách

Príprava: Pri morfológických adaptáciách sa organizmy prispôbujú prostrediu zmenou veľkosti a tvaru tela, alebo končatín. Divergencia znamená rozbiehanie, odchýlku alebo odklon. Konvergencia znamená zbiehavosť.

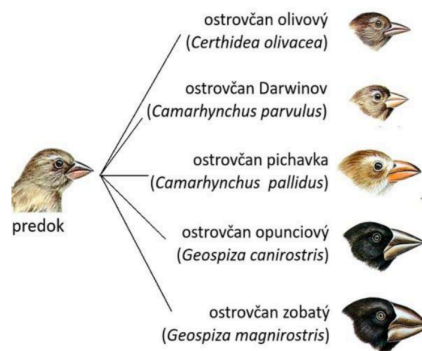
Pomôcky: Pero

Postup:

- 1.) Pozorne si pozri obrázok č. 5 a 6.



Obrázok č. 5 Príklad rôznych druhov živočíchov s rozdielnymi predkami



Obrázok č. 6 Príklad rôznych druhov živočíchov so spoločným predkom

Zhrnutie:

- 1.) Pozorne si pozri obrázok č. 5 a zakrúžkuj tú časť tela, ktorú majú živočíchy nápadne podobnú až rovnakú. Vysvetli vlastnými slovami prečo majú živočíchy na obrázku práve túto časť tela nápadne podobnú až rovnakú.

Plutvy, tvar tela- pretože žijú v podobnom prostredí, umožňuje im to dobrý pohyb vo vode.

- 2.) Sú živočíchy na obrázku č. 5 rovnaký druh s rovnakým predkom? Svoje tvrdenia zdôvodni.

Nie, sú to rozdielne živočíchy s rozdielnymi predkami.

- 3.) Na základe zistení vysvetli pojem **konvergencia** znakov. Pomôž si obrázkom č. 5 a textom v príprave.

Konvergencia (zbiehavosť znakov), keď fylogeneticky často vzdialené druhy žijúce v rovnakom prostredí zdieľajú aj rovnaké znaky (napr. plutvy).

- 4.) Pozorne si pozri obrázok č. 6 sú živočíchy na obrázku rovnaký druh s rovnakým predkom? Prečo nevyzerajú rovnako? Prečo majú ich zobáky rozdielny tvar? Svoje tvrdenia zdôvodni. Argumentuj pomocou zistení z problému č. 1.

Jednotlivé druhy majú spoločného predka, ich znaky (zobák, hlava) sa vplyvom potravy odlišujú.

- 5.) Na základe zistení vysvetli pojem **divergencia** znakov. Pomôž si obrázkom č. 6 a textom v príprave.

Rôzne podmienky prostredia mohli spôsobiť zmeny znakov i u veľmi blízko príbuzných druhov a viesť dokonca k vzniku nových druhov. Takúto rozbiehavosť znakov potom nazývame divergencia.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Dlhodobé odpovede organizmov na prostredie

Problém č. 1: Ako súvisí vplyv prostredia s výzorom živočíchov a ich spôsobom života?

Príprava: V Tichom oceáne sa nachádzajú jedny z najznámejších sopečných ostrovov, Galapágy. Tie sú známe tým, že niektoré sopky sú činné do dnes, ale aj napriek neustále sa meniacemu prostrediu a náročným podmienkam tu nájdeme formy života, ktoré nenájdeme nikde inde na svete. Typickým príkladom sú leguány morské, ktoré žijú na pobrežiach týchto ostrovov. Tieto leguány sa živia riasami a najväčšie jedince môžu dosahovať dĺžku až 150 cm. Predpokladá sa že ich predok pochádzal z džungle strednej Ameriky, kde môžeme nájsť rôzne druhy leguánov aj dnes, jedným z nich je napríklad leguán zelený. Leguány zelené sú tiež vegetariáni a živia sa listami stromov. Najväčšie jedince môžu dorastať do dĺžky 200cm.

Pomôcky: Pero

Postup:

- 1.) Pozoruj leguány na obrázkoch č. 1 a č. 2 a ich habitat na obrázkoch č. 3 a č. 4.



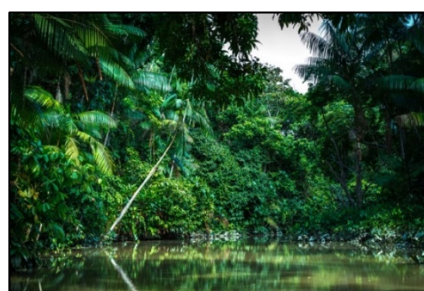
Obrázok č. 1 leguán morský



Obrázok č. 2 leguán zelený



*Obrázok č. 3 Galapágy
(habitat leguána morského)*



*Obrázok č. 4 Brazília
(habitat leguána zeleného)*

Zhrnutie:

- 1.) Zapiš čo si na obrázkoch pozoroval. Zameraj sa na rozdielne znaky leguána morského a leguána zeleného na ich tvar tela, hlavy, končatín, farbu atď. Majú nejaké znaky podobné? Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....

.....

.....

.....

.....

- 2.) Čo podľa teba zapríčinilo zmeny vo výzore leguánov? Boli tieto zmeny nevyhnutné pre ich prežitie? Argumentuj. Pomôž si obrázkami č. 3 a 4.

.....

.....

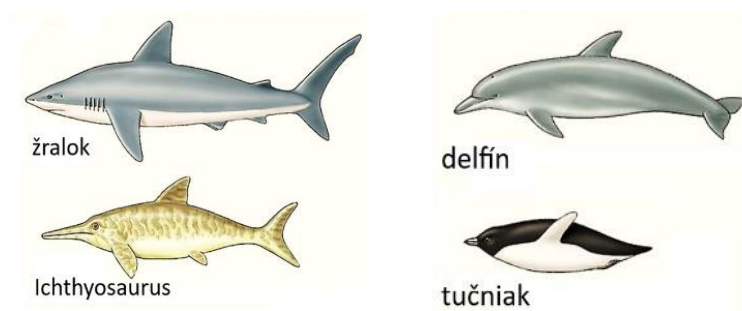
Problém č. 2: Divergencia a konvergencia v tvarových (morfologických) adaptáciách

Príprava: Pri morfologických adaptáciách sa organizmy prispôbujú prostrediu zmenou veľkosti a tvaru tela, alebo končatín. Divergencia znamená rozbiehanie, odchýlku alebo odklon. Konvergencia znamená zbiehavosť.

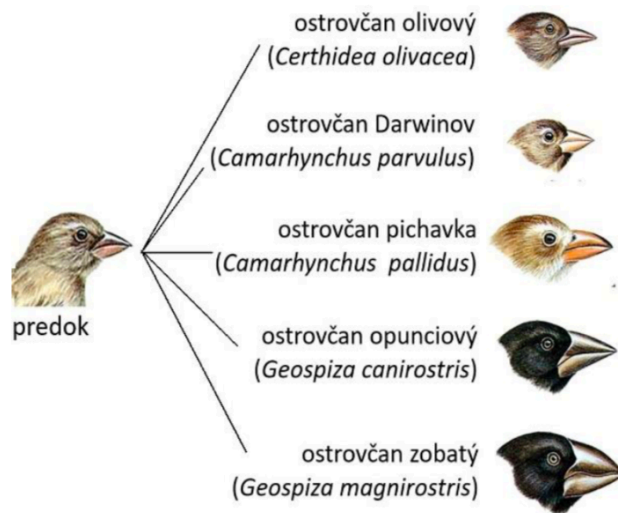
Pomôcky: Pero

Postup:

- 1.) Pozorne si pozri obrázok č. 5 a 6.



Obrázok č. 5 Príklad rôznych druhov živočíchov s rozdielnymi predkami



Obrázok č. 6 Príklad rôznych druhov živočíchov so spoločným predkom

Zhrnutie:

1.) Pozorne si pozri obrázok č. 5 a zakrúžkuj tú časť tela, ktorú majú živočíchy nápadne podobnú až rovnakú. Vysvetli vlastnými slovami prečo majú živočíchy na obrázku práve túto časť tela nápadne podobnú až rovnakú.

.....

.....

.....

.....

2.) Sú živočíchy na obrázku č. 5 rovnaký druh s rovnakým predkom? Svoje tvrdenia zdôvodni

.....

.....

.....

3.) Na základe zistení vysvetli pojem **konvergencia** znakov. Pomôž si obrázkom č. 5 a textom v príprave.

.....

.....

.....

4.) Pozorne si pozri obrázok č. 6 sú živočíchy na obrázku rovnaký druh s rovnakým predkom? Prečo nevyzerajú rovnako? Prečo majú ich zobáky rozdielny tvar? Svoje tvrdenia zdôvodni. Argumentuj pomocou zistení z problému č. 1.

.....

.....

.....

.....

.....

5.) Na základe zistení vysvetli pojem **divergencia** znakov. Pomôž si obrázkom č. 6 a textom v príprave.

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Divergencia prirodzeným výberom

Téma: Adaptácia organizmov na rôzne biotopy.

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: trieda

Potrebný čas práce: praktické cvičenie

Ročník: 6. ročník

Ciele: Žiak vie definovať pojem adaptácia.

Žiak vie vysvetliť vplyv zmien prostredia na prežívanie organizmov.

Žiak vie vysvetliť význam adaptácie zobáka u d'atľa veľkého.

Žiak vie vysvetliť rôznosť tvarov a veľkostí zobákov druhov *Geospiza sp.* a *Certhidea olivacea*.

Žiak vie, aké typy potravy preferujú druhy *Geospiza sp.* a *Certhidea olivacea*.

Organizácia triedy: samostatná práca

Pomôcky: zápalky, pinzeta, zaváraninový pohár, stopky, pravítko

Priebeh a metodické poznámky:

Činnosť učiteľa	Činnosť žiaka
<p>Pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov.</p> <p>Oboznámi žiakov s cieľmi a priebehom vyučovania.</p> <p>Spoločne si so žiakmi zopakujú poznatky z predošlej hodiny.</p> <p>Rozdá žiakom pracovné listy a pomôcky.</p> <p>Oboznámi žiakov s prácou s pomôckami (zápalky nezapaľovať, s pinzetou narábať opatrne a používať ju len na účely praktického cvičenia- podľa pokynov v pracovnom liste).</p> <p>Vyberie taký zaváraninový pohár, aby nebolo pre žiakov jednoduché vyberať prstami zápalky.</p>	<p>Pripraví sa na vyučovanie.</p> <p>Sú oboznámení s cieľmi a priebehom vyučovania.</p> <p>Frontálne opakovanie.</p> <p>Obdržia pracovné listy a pomôcky.</p> <p>Porozumejú práci s pomôckami.</p> <p>Prečítajú si zadania z pracovného listu.</p> <p>Samostatne pracujú na pracovnom liste.</p> <p>V prípade nejasností a otázok konfrontujú spolužiakov alebo učiteľa.</p> <p>Ukončia prácu na pracovnom liste a diskutujú na danú tému.</p> <p>Každý žiak nahlas prečíta jednu problémovú úlohu a odprezentuje svoje riešenie.</p> <p>Každý žiak aktívne diskutuje.</p>

<p>Namiesto stopiek dovoľí žiakom používať aj mobilný telefón.</p> <p>V prípade potreby usmerňuje žiakov počas práce, no do samotnej činnosti nezasahuje.</p> <p>Po ukončení žiackej práce navodí diskusiu na danú tému.</p> <p>Každému žiakovi dá prečítať jednu úlohu + jej riešenie.</p> <p>Zapája každého do diskusie.</p> <p>Otvorí diskusiu na tému prvého bodu z pracovného listu- predpoklady.</p> <p>Každému žiakovi dá priestor na prezentáciu vlastných zistení.</p> <p>Diskutuje so žiakmi o ich zisteniach.</p> <p>Pozoruje žiacke prekoncepty a miskoncepty., s ktorými môže ďalej pracovať.</p> <p>Požiadava žiakov o spätnú väzbu.</p> <p>Podakuje za žiacku aktivitu a tvorivosť.</p>	<p>Postupne vyjadrujú svoje predpoklady na tému adaptácia.</p> <p>Prezentujú vlastné zistenia.</p> <p>Diskutujú.</p> <p>Kontrolujú svoje odpovede na otázky v pracovnom liste.</p> <p>Poskytnú učiteľovi spätnú väzbu vyučovania.</p> <p>Upracú pomôcky a lavice.</p>
--	---

Zdroje:

https://www.researchgate.net/publication/26751207_Nutrigenetics_in_the_Light_of_Human_Evolution

<https://galapagosconservation.org.uk/identifying-darwins-finches/>

https://www.researchgate.net/figure/Darwins-finches-also-known-as-the-Galapagos-Finches-or-Geospizinae-a-classic_fig1_26751207

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Divergencia prirodzeným výberom

Príprava: Nič v biológii nemá zmysel, okrem evolúcie. Evolučný úspech závisí od schopnosti prispôbiť sa zmenám prostredia. Ako vysvetľuje Darwin vo svojej knihe „**O pôvode druhov**“ (1859): „*Nie je to najsilnejší druh, ktorý prežije, ani najinteligentnejší, ale ten, ktorý najviac reaguje na zmeny.*“... Darwinove pinky nájdeme najmä na Galapágoch. Na tomto území je známych 13 endemických druhov. Medzi tieto druhy vtákov patria viaceré príbuzné druhy, väčšinou z rodu *Geospiza*. Existuje medzi nimi však niekoľko rozdielov, napríklad biotop, či strava, s ktorou súvisí aj veľkosť a tvar zobáka.

Problém č. 1: Čo je „adaptácia“?

Predpoklad: Adaptácia je schopnosť organizmov reagovať na zmeny prostredia.

Úloha č. 1: Zisti vplyv dĺžky „nástroja“ na zber zápalkiek.

Pomôcky: zápalky, pinzeta, zaváraninový pohár, pravítko, stopky

Postup č. 1:

1. Vysyp zápalky do pohára.
2. Zbieraj zápalky pomocou prstov po dobu 30 sekúnd (vždy ich vyťahuj po jednom kuse). S pohárom nehýb.
3. Zbieraj zápalky pomocou pinzety po dobu 30 sekúnd (vždy ich vyťahuj po jednom kuse). S pohárom nehýb.
4. Zmeraj dĺžku prstov, ktorými si zápalky zbieral.
5. Zmeraj dĺžku prstov, spolu s pinzetou.
6. Pozorovania zapíš do tabuľky č. 1 a odpovedz na otázky v zhrnutí č. 1.

Počet zozbieraných zápalkiek za daný čas v jednotlivých typoch prostredia	
	zaváraninový pohár
Pinzeta	15
Ruky	7

Tabuľka č. 1 Vypracovanie



Zhrnutie č. 1:

1. Pozoroval si rozdiel v zbere zápaliek pomocou pinzety a pomocou vlastných rúk? Svoje tvrdenie argumentuj.
Áno, zber zápaliek dvoma rôznymi spôsobmi sa líšil. Pri zbere prstami sa zápalky v pohári uchovali horšie.
2. Ktorý spôsob zberu zápaliek bol jednoduchší a prečo?
Jednoduchší bol zber zápaliek pomocou pinzety, pretože spolu s prstami bol tento „nástroj“ zberu dlhší a lepšie sa zápalky doň dali uchopiť.
3. Na základe zistení z úlohy č. 1 vysvetli pojem „adaptácia“ (prispôsobenie). Porovnaj svoju odpoveď s vlastným predpokladom.
Adaptácia je prispôsobenie sa organizmu podmienkam života v procese evolúcie. Pokiaľ sa organizmu zmenia napríklad podmienky na získanie potravy, musí sa im prispôbiť, aby dokázal prežiť.
4. Aplikuj poznatky z úlohy č. 1 a vysvetli adaptáciu, ktorú si vyvinul na lov d'ateľ veľký?
Pomôž si obrázkom č. 1.

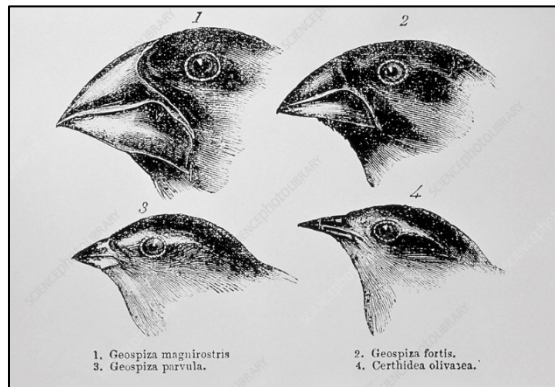
Ďateľ veľký sa živí hmyzom, obývajúcim dutiny a kôru stromov. Hniezdi v dutinách stromov pre jednoduchší prístup k potrave. Má dlhý a ostrý zobák, ktorý mu umožňuje loviť hmyz z kôry stromov. Navyše, zobák ďateľov je na mikroskopickej úrovni usporiadaný tak, že sa zrejme môže pri d'obaní do dreva deformovať a pohlcovať tak energiu nárazov, ktorá sa následne potom v podstatne slabšej intenzite prenáša cez lebku na mozog. Ďatle majú špeciálne tvarovanú lebku. Ich mozog je obklopený hrubou kosťou so špongiovou štruktúrou. Táto slúži ako pružné brnenie, ktoré chráni mozog pred silnými otrasmi spôsobenými klopaním zobáka do kmeňa stromu.



Obrázok č. 1 d'ateľ veľký

Problém č. 2: Zisti adaptáciu u *Geospiza sp.* a *Certhidea olivacea*.

Príprava: Darwinove pinky sú skupina približne 13 druhov spevavcov. Prvýkrát boli objavené a zozbierané Charlesom Darwinom počas druhej cesty lode Beagle na Galapágskych ostrovoch. Ich popularita a známosť vyplýva hlavne z úlohy zohratej pri vzniku Darwinovej evolučnej teórie (všetky dnešné organizmy sú v konečnom dôsledku príbuzné a vznikli vďaka adaptácii z jedného alebo niekoľko málo spoločných začiatkových druhov/jedincov). Výrazné rozdiely pozorujeme v tvaroch i veľkostiach ich zobákov (umožňujúcich im preto zužitkovať veľmi rôznu potravu, hoci stále ide o ten istý typ živočicha), iniciovali u neho myšlienku vzniku rôznych živočíchov z jedného spoločného predka. Niektoré druhy majú široký a hlboký zobák usposobený na drvenie semien, iné majú zas zobák malý, ale symetrický, ktorý im slúži na zber potravy priamo zo zeme a niektoré druhy majú predĺžený zobák, ktorý im dobre poslúži pri chytaní lietajúceho hmyzu.



Obrázok č. 1 Darwinove pinky

Zhrnutie č. 2:

1. Líšia sa niečím jednotlivé druhy na obrázku č. 1? Ak áno, čím?
Druhy na obrázku sa líšia tvarom a veľkosťou zobákov.
2. Ak si myslíš, že sa druhy na obrázku líšia, tak čo mohlo spôsobiť tieto rozdielne znaky?
Rozdielne tvary a veľkosti zobákov jednotlivých druhov mohlo spôsobiť to, že každý z druhov obýva iný typ prostredia, resp. má prístup k inému typu potravy.
3. Na základe úlohy č. 1 a 2 vysvetli adaptáciu druhov z obrázku č. 1 na rôzne biotopy.
Jednotlivé druhy sa adaptovali na rôzne typy biotopov tvarom a veľkosťou svojich zobákov. Každý druh má zobák prispôbený na iný druh/typ potravy.
4. Akým typom potravy sa môžu živiť jednotlivé druhy z obrázku č. 1:
Geospiza magnirostris- zobák je široký a hlboký. Môže slúžiť na drvenie semien.
Geospiza fortis- zobák je široký a hlboký. Môže slúžiť na drvenie semien.
Geospiza parvula- zobák je malý, symetrický a môže slúžiť na zber drobnej potravy zo zeme.
Certhidea olivacea- zobák je dlhý a môže slúžiť na chytanie lietajúceho hmyzu.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Divergencia prirodzeným výberom

Príprava: „Nie je to najsilnejší druh, ktorý prežije, ani najinteligentnejší, ale ten, ktorý najviac reaguje na zmeny“ (Charles Darwin, O pôvode druhov, 1859).

Problém č. 1: Čo je „adaptácia“?

Predpoklad:

.....
.....

Úloha č. 1: Zisti vplyv dĺžky „nástroja“ na zber zápaliiek.

Pomôcky: zápalky, pinzeta, zaváraninový pohár, pravítko, stopky

Postup č. 1:

1. Vysyp zápalky do pohára.
2. Zbieraj zápalky pomocou prstov po dobu 30 sekúnd (vždy ich vyťahuj po jednom kuse). S pohárom nehýb.
3. Zbieraj zápalky pomocou pinzety po dobu 30 sekúnd (vždy ich vyťahuj po jednom kuse). S pohárom nehýb.
4. Zmeraj dĺžku prstov, ktorými si zápalky zbieral.
5. Zmeraj dĺžku prstov, spolu s pinzetou.
6. Pozorovania zapíš do tabuľky č. 1 a odpovedz na otázky v zhrnutí č. 1.

Počet zozbieraných zápaliiek za daný čas v jednotlivých typoch prostredia	
	z. pohár
Pinzeta	
Ruky	

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

Zhrnutie č. 1:

1. Pozoroval si rozdiel v zbere zápaliiek pomocou pinzety a pomocou prstov? Svoje tvrdenie argumentuj.
.....
.....
2. Ktorý spôsob zberu zápaliiek bol jednoduchší a prečo?
.....
.....

3. Na základe zistení z úlohy č. 1 vysvetli pojem „adaptácia“ (prispôsobenie). Porovnaj svoju odpoveď s vlastným predpokladom.

.....
.....

4. Aplikuj poznatky z úlohy č. 1 a vysvetli adaptáciu si vyvinul na lov d'atel' veľký? Pomôž si obrázkom č. 1.

.....
.....



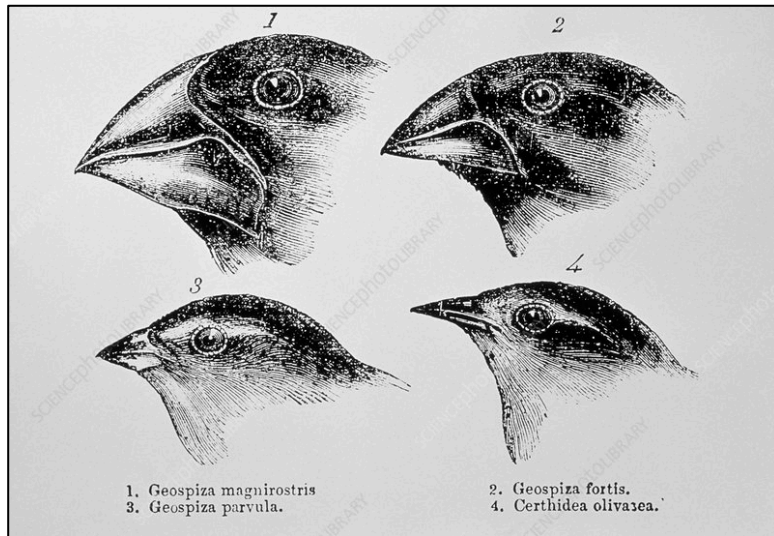
Obrázok č. 1 d'atel' veľký

Problém č. 2: Zisti adaptáciu u *Geospiza sp.* a *Certhidea olivacea*.

Príprava: Darwinove pinky sú skupina približne 13 druhov spevavcov. Prvýkrát boli objavené a zozbierané Charlesom Darwinom počas druhej cesty lode Beagle na Galapágskych ostrovoch. Ich popularita a známosť vyplýva hlavne z úlohy zohratej pri vzniku Darwinovej evolučnej teórie (všetky dnešné organizmy sú v konečnom dôsledku príbuzné a vznikli vďaka adaptácii z jedného alebo niekoľko málo spoločných začiatkových druhov/jedincov). Výrazné rozdiely pozorujeme v tvaroch i veľkostiach ich zobákov (umožňujúcich im preto zužitkovať veľmi rôznu potravu, hoci stále ide o ten istý typ živočích), iniciovali u neho myšlienku vzniku rôznych živočíchov z jedného spoločného predka. Niektoré druhy majú široký a hlboký zobák uspokojený na drvenie semien, iné majú zas zobák malý, ale symetrický, ktorý im slúži na zber potravy priamo zo zeme a niektoré druhy majú predĺžený zobák, ktorý im dobre poslúži pri chytaní lietajúceho hmyzu.

Postup:

1.) Pozoruj obrázok a odpovedz na otázky v zhrnutí č. 2.



Obrázok č. 1 Darwinove pinky

Zhrnutie č. 2:

1. Líšia sa niečím jednotlivé druhy na obrázku č. 1? Ak áno, čím?

.....
.....

2. Ak si myslíš, že sa druhy na obrázku líšia, tak čo mohlo spôsobiť tieto rozdielne znaky?

.....
.....

3. Na základe úlohy č. 1 a 2 vysvetli adaptáciu druhov z obrázku č. 1 na rôzne biotopy.

.....
.....

4. Akým typom potravy sa môžu živiť jednotlivé druhy z obrázku č. 1. Pomôž si prípravou č. 2.

Geospiza magnirostris.....

Geospiza fortis.....

Geospiza parvula.....

Certhidea olivacea.....

METODICKÝ LIST

Adaptácie živočíchov v rôznom prostredí

Téma: Adaptácie živočíchov v rôznom prostredí

Počet problémových úloh: 3

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 min)

Ročník: 6., 7.

Ciele:

Žiak vie vysvetliť pojem adaptácia a vymenovať jednotlivé typy adaptácií.

Žiak vie na základe pozorovania určiť typ adaptácie líšky polárnej a líšky hrdzavej, chameleóna a lastovičky.

Žiak vie opísať ako sa daný živočích adaptoval na dané prostredie.

Žiak posilňuje svoju spôsobilosť pozorovať.

Organizácia triedy: Žiaci pracujú v 4-členných skupinách, pričom učiteľ kontroluje plynulý priebeh ich aktivity a usmerňuje ich prácu želaným smerom.

Pomôcky: písacie potreby, pracovný list, mobilný telefón

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Pripravíme pomôcky a pracovné listy pre žiakov.</p> <p>Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Následne ich oboznámi s jednotlivými úlohami v pracovnom liste.</p> <p>Upozorní žiakov, že sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza pri každej úlohe. Vyučujúci riadi činnosť žiakov, pôsobí ako poradca a facilitátor.</p> <p>Po vyplnení pracovných listov a skončení aktivity medzi žiakmi, vyučujúci diskutuje o ich výsledkoch pozorovania.</p>	<p>Ak žiaci nemajú v skupine mobilný telefón, vyučujúci poskytne žiakom tablet alebo notebook, v ktorom si môžu dané videá pustiť.</p> <p>Žiaci v skupinách pozerajú videá, diskutujú, formulujú predpoklady a odpovede k jednotlivým úlohám.</p>

Zdroje:

TRNKA, A. 2006. Ekológia pre pedagogické fakulty. Trnava: Trnavská univerzita v Trnave, 2006. ISBN 800-8082-002-3.

Ice Cold Hunters, Animal Armory. In: *YouTube* [online] . 9.12.2016. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=mSflRbBMu_M. Kanál používateľa Nat Geo WILD.

Líška hrdzavá. In: *YouTube* [online]. 8.11.2018. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=b737HumIR-k&t=32s>. Kanál používateľa KuUl wildlife – Tomáš Kučera.

Chameleón jemenský – Wikipédia [obrázok]. In: *Wikipédia*. Dostupné z: https://sk.wikipedia.org/wiki/Chamele%C3%B3n_jemensk%C3%BD.

Yemen Chameleon [obrázok]. In: *earth.com* [online]. Dostupné z: <https://www.earth.com/image/yemen-chameleon/>

Lastovička obyčajná [obrázok]. In: *lovuzdar.sk* [online]. Dostupné z:

<https://www.lovuzdar.sk/foto-363656/lastovicka-obycajna>

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Adaptácie živočíchov v rôznom prostredí

Príprava: Živočíchy reagujú na vplyv vonkajších faktorov resp. na zmeny prostredia rozličnými spôsobmi s cieľom udržať rovnováhu v prírode a prežiť v danom prostredí. Adaptácia (resp. prispôsobenie sa) ako odpoveď organizmu na dlhodobú zmenu podmienok patrí medzi základné typy odpovede organizmov.

Adaptácie delíme na:

1. morfologické - zmena vonkajších znakov (farba, výška, tvar, veľkosť),
2. fyziologické - zmena fyziologických procesov prebiehajúcich v organizme (termoregulácia, zvýšená výkonnosť orgánov, prispôsobenie sfarbenia prostrediu),
3. etologické - zmena správania sa organizmov (mechanizmy orientácie v priestore, vyhľadávanie alebo získavanie potravy, stavba hniezd, ochrana pred predátormi).

Problém č. 1: Identifikuj, ako sa polárna líška adaptovala na ekologické zmeny prostredia v porovnaní s líškou hrdzavou žijúcou v našich podmienkach.

Predpoklad: Žiacke odpovede.

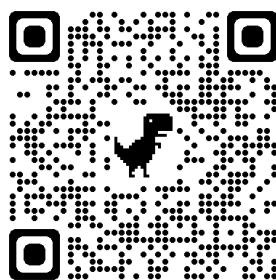
Pomôcky: pero, mobilný telefón s internetom

Postup:

1. Pozorne si pozri nasledujúce videá s príslušným QR kódom (na poradí nezáleží).



QR kód 1



QR kód 2

Zhrnutie:

1. Opíš prostredie v ktorom žije líška polárna a prostredie v ktorom žije líška hrdzavá. Zameraj sa na typ prostredia (les, lúka, púšť, polárna oblasť) a klimatické podmienky. Líška polárna žije na alpskej a arktickej tundre – polárnej oblasti s mínusovými teplotami, silnými poveternostnými podmienkami. Líška hrdzavá žije v lesoch a na lúkach s miernymi klimatickými podmienkami s dostatkem slnka a tepla.

2. Uveď typ adaptácie, ktoré sa vyvinuli u líšky polárnej. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

U líšky polárnej sa vyvinula morfológická adaptácia.

3. Zdôvodni, či by líška polárna prežila v prostredí líšky hrdzavej a naopak (líška hrdzavá v prostredí líšky polárnej). Ktorá z líšok sa adaptovala? Pravdepodobne nie, nakoľko líška polárna má hustú bielu srst' prispôsobenú na nízke teploty a živí sa živočíchmi typickými pre arktické oblasti (lumík) a na druhej strane líška hrdzavá s riedkou farebnou srst'ou a malými ušami by taktiež neprežila také mrazivé podmienky. Obidve sa adaptovali.

Problém č. 2: Identifikuj ako sa chameleón adaptoval na ekologické zmeny prostredia.

Predpoklad:

Žiacke odpovede.

Pomôcky: pero

Postup:

1. Poprezerať si obrázky chameleóna nižšie a zamysli sa akým spôsobom sa prispôbil zmenám podmienok vo svojom prostredí.



Obrázok č. 1



Obrázok č. 2

Zhrnutie:

1. Opíš vlastnými slovami, ako sa chameleón prispôbil vonkajším podmienkam a o akú adaptáciu ide. Pomôž si poznámkami v úvode.

Chameleón sa prispôbil zmenou sfarbenia kože pričom ide o fyziologickú adaptáciu.

2. Zamysli sa, prečo sa chameleón adaptoval na zmeny podmienok. Aký to má význam pre jeho prežitie v danom prostredí.

Chameleón sa adaptoval, pričom výhoda adaptácie spočíva v ochrane pred predátormi a lepšia kamufláž pri love koristi.

3. Prečo chameleón mení farbu? Pomôž si internetom.

Zmena farby súvisí s náladou chameleóna.

Problém č. 3: Lastovička precestuje každoročne bez mapy či navigácie vzdialenosť približne 10 000 km.

Pomôcky: pero, mobilný telefón s internetom

Postup:

1. Pozri si obrázky na ktorých je znázornená migračná trasa lastovičiek a samotná lastovička obyčajná.



Obrázok č. 3



Obrázok č. 4

Zhrnutie:

1. Pomocou internetu zisti čas (obdobie) kedy dochádza k migrácií. Argumentuj, prečo lastovičky migrujú.
Lastovičky migrujú z Európy do Afriky južne. K migrácii dochádza na jeseň z dôvodu prezimovania a dostatku potravy, nakoľko sa živí lietajúcim hmyzom, ktorý v zimnom období nelieťa.
2. Na základe zistených informácií uvažuj či ide o adaptáciu, ak áno, napíš typ adaptácie.
Pomôž si prípravou.
Áno, ide o etologickú adaptáciu.
3. Podľa úloh vypracovaných vyššie (problém č. 1, č. 2 a č. 3) doplň zistené údaje do tabuľky nižšie. Konkrétne definuj typy adaptácie, ktoré sa týkajú jednotlivých druhov živočíchov.

	Morfologické adaptácie	Fyziologické adaptácie	Etologické adaptácie
Líška polárna	biela hustá srst' široké uši smerujúce dopredu		

Líška hrdzavá	krátka redšia srst' hnedej farby malé uši		
Chameleón		pestro sfarbená koža vzhľadom na prostredie	
Lastovička			sťahovanie do teplejších oblastí

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

4. Diskutuj so spolužiakmi, ktoré živočíchy sa adaptovali na rôzne prostredie podobne, ako živočíchy spomenuté v úlohách vyššie.

Žiacke odpovede.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Adaptácie živočíchov v rôznom prostredí

Príprava: Živočíchy reagujú na vplyv vonkajších faktorov resp. na zmeny prostredia rozličnými spôsobmi s cieľom udržať rovnováhu v prírode a prežiť v danom prostredí. Adaptácia (resp. prispôsobenie sa) ako odpoveď organizmu na dlhodobú zmenu podmienok patrí medzi základné typy odpovede organizmov.

Adaptácie delíme na:

1. morfologické - zmena vonkajších znakov (farba, výška, tvar, veľkosť),
2. fyziologické - zmena fyziologických procesov prebiehajúcich v organizme (termoregulácia, zvýšená výkonnosť orgánov, prispôsobenie sfarbenia prostrediu),
3. etologické - zmena správania sa organizmov (mechanizmy orientácie v priestore, vyhľadávanie alebo získavanie potravy, stavba hniezd, ochrana pred predátormi).

Problém č. 1: Identifikuj, ako sa polárna líška adaptovala na ekologické zmeny prostredia v porovnaní s líškou hrdzavou žijúcou v našich podmienkach.

Predpoklad:

.....

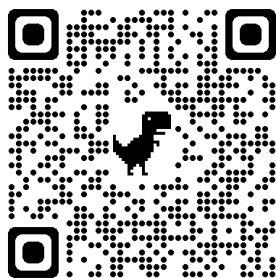
.....

.....

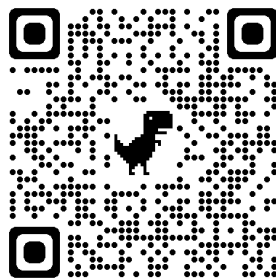
Pomôcky: pero, mobilný telefón s internetom

Postup:

1. Pozorne si pozri nasledujúce videá s príslušným QR kódom (na poradí nezáleží).



QR kód 1



QR kód 2

Zhrnutie:

1. Opíš prostredie v ktorom žije líška polárna a prostredie v ktorom žije líška hrdzavá. Zameraj sa na typ prostredia (les, lúka, púšť, polárna oblasť) a klimatické podmienky.

.....

.....

.....

2. Uved' typ adaptácie, ktoré sa vyvinuli u líšky polárnej. Pomôž si prípravou v úvode pracovného listu.

.....

.....

3. Zdôvodni, či by líška polárna prežila v prostredí líšky hrdzavej a naopak (líška hrdzavá v prostredí líšky polárnej).

.....

.....

.....

Problém č. 2: Identifikuj ako sa chameleón adaptoval na ekologické zmeny prostredia.

Predpoklad:

.....

.....

.....

Pomôcky: pero

Postup:

1. Poprezerať si obrázky chameleóna nižšie a zamysli sa akým spôsobom sa prispôbil zmenám podmienok vo svojom prostredí.



Obrázok č. 1



Obrázok č. 2

Zhrnutie:

1. Opíš vlastnými slovami, ako sa chameleón prispôbil vonkajším podmienkam a o akú adaptáciu ide. Pomôž si poznámkami v úvode.

.....
.....

2. Zamysli sa, prečo sa chameleón adaptoval na zmeny podmienok. Aký to má význam pre jeho prežitie v danom prostredí.

.....
.....

3. Prečo chameleón mení farbu? Pomôž si internetom.

.....

Problém č. 3: Lastovička precestuje každoročne bez mapy či navigácie vzdialenosť približne 10 000 km.

Pomôcky: pero, mobilný telefón s internetom

Postup:

1. Pozri si obrázky na ktorých je znázornená migračná trasa lastovičiek a samotná lastovička obyčajná.



Obrázok č. 3



Obrázok č. 4

Zhrnutie:

1. S pomocou mobilného telefónu pripojeného na internet opíš migračnú trasu lastovičiek a približný čas (obdobie) kedy dochádza k migrácií. Argumentuj, prečo lastovičky migrujú.

.....
.....

2. Na základe zistených informácií uvažuj či ide o adaptáciu, ak áno, napíš typ adaptácie podľa poznámok vyššie.

.....

3. Podľa úloh vypracovaných vyššie (problém č. 1, č. 2 a č. 3) doplň zistené údaje do tabuľky nižšie. Konkrétne definuj typy adaptácie, ktoré sa týkajú jednotlivých druhov živočíchov.

	Morfologické adaptácie	Fyziologické adaptácie	Etologické adaptácie
Líška polárna			
Líška hrdzavá			
Chameleón			
Lastovička			

Tabuľka č. 1 Vypracovanie

4. Diskutuj so spolužiakmi, ktoré živočíchy sa adaptovali na rôzne prostredie podobne, ako živočíchy spomenuté v úlohách vyššie.

.....

METODICKÝ LIST

Prispôsobenie organizmov prostrediu

Téma: Prispôsobenie organizmov prostrediu

Počet problémových úloh: 2

Miesto realizácie: školské priestory, trieda, učebňa

Dĺžka trvania: 1 vyučovacia hodina (45 min.)

Ročník: 7., 8., 9. ročník (ISCED 2)

Ciele:

Žiak vie na príklade vysvetliť spôsob prispôsobenia sa rastlín životným podmienkam.

Žiak dokáže pracovať s grafom a symbolmi pohlavia.

Žiak vie analyzovať dôsledky zmien teploty na život karety obrovskej.

Žiak posilňuje svoju spôsobilosť pozorovať a dokáže na základe pozorovania utvárať konkrétne závery o prispôsobení sa organizmov prostrediu.

Nadobudnúť spôsobilosť vedeckej práce.

Organizácia triedy: samostatná práca/ práca vo dvojiciach

Pomôcky: pracovné listy pre žiakov, pero, interaktívna tabuľa s pripraveným videom (zdroje)

Priebeh činnosti:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
<p>Pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov.</p> <p>Oboznámi žiakov s priebehom a cieľmi hodiny.</p> <p>Na získanie žiackych prekonceptov použije metódu brainstormingu na tému prispôsobenie organizmov prostrediu.</p> <p>Oboznámi žiakov s úlohami v pracovnom liste. Upozorní, že sa majú riadiť postupom, ktorý sa nachádza pri každej úlohe.</p> <p>Koriguje činnosť žiakov, pôsobí ako poradca a facilitátor. Kontroluje prácu žiakov, jeho vyplňanie.</p> <p>Vedie so žiakmi rozhovor o záveroch a zhodnotí dosiahnuté výsledky aj aktivitu</p>	<p>Žiaci komunikujú svoje asociácie.</p> <p>Riadia sa pokynmi vyučujúceho, postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste.</p> <p>Reagujú na otázky učiteľa. Pozerajú video a rozhovorom vyjadrujú svoje názory, odpozorované skutočnosti a postrehy.</p>

žiakov. Ich predstavy môže doplniť videom (zdroje) o organizácií, ktorá zachraňuje karety a rozhovorom o ňom.	
---	--

Zdroje:

Turtle Cooling Project/ WWF- Australia. In: Youtube [online]. 11.2.2019 [cit. 2022-16-11]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=XL6ArVAIOco>. Kanál používateľa WWF- Australia.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Prispôsobenie organizmov prostrediu

Problém č. 1: Ako riešia rastliny svoje problémy, keď nemajú končatiny na to, aby od nich utiekli?

Príprava: Rastlina žijúca v spoločenstve rastlín často vzhľadovo vyzerá inak, ako rastlina žijúca osamote. Je zaujímavé odhaliť, objaviť a dokázať, že za výzorom a správaním organizmov často stojí iba úsilie o to, aby sa čo najdokonalejšie prispôbili prostrediu, čím prežijú do pohlavnej dospelosti a zabezpečia si potomstvo. Zisti kvôli akému životnému faktoru rastliny menia svoj vzhľad, keď oň medzi sebou zápasia.

Predpoklad:

Žiacke odpovede.

Postup:

1. Pozorne si všímaj dvojicu obrázkov rastlín:



Obrázok č. 1: Ihličnatá drevina



Obrázok č. 2: Ihličnatý les

2. Svoje zistenia zaznamenaj do tabuľky č. 1 (použi opis).

	Obr. č. 1	Obr. č. 2
druh dreviny	smrek	smrek
vzhľad kmeňa a koruny	Bohatá koruna, ktorá vytvára na kmeni konáre už od zeme, zakrýva vzhľad kmeňa.	Kmene sú výrazné, v spodnej a strednej časti stromov holé, bez konárov. Koruna je menej bohatšia a vytváraná

		najmä na vrcholoch stromov.
životné prostredie drevín (Žije v spoločenstve?)	Drevina žije samostatne.	Dreviny žijú navzájom v bohatom spoločenstve.

Tabuľka č. 1 Rozbor obrázkov

3. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. O ktorom obrázku môžeme povedať, že zachytáva drevinu/ dreviny, ktoré prežívajú menej stresu? Tvrdenie zdôvodni.

Drevina na obr. č. 1 zažíva menej stresu, pretože má krajší vzhľad koruny.

2. O aký dôležitý faktor podľa teba rastliny zápasia? Ako sa to prejavuje na vzhľade rastliny?

Rastliny zápasia o svetlo. Pri dostatku slnečného žiarenia rastliny neobmedzujú svoj rast, ale naplno ho využívajú na vytvorenie čo najväčšej plochy pre fotosyntézu.

Naopak, keď musia rastliny medzi sebou bojovať o zdroj svetla, vrážajú energiu do rastu do výšky, kde vytvárajú listy/ ihlice a zároveň šetria energiu nevytváraním listov/ ihlic, resp. ich opadávaním v častiach, kde nedopadá dostatok slnka.

3. Stretol si sa s podobnými prípadmi, kedy si videl, ako rastliny bojujú o rovnakú alebo inú životnú podmienku? Diskutuj so spolužiakmi a vyučujúcim.

Žiacke odpovede. (svetlo- napr. slnečnice aj iné rastliny otáčajú kvety a rastú smerom k zdroju svetla (fotonastie))

Problém č. 2: Od čoho závisí pohlavie karety obrovskej?

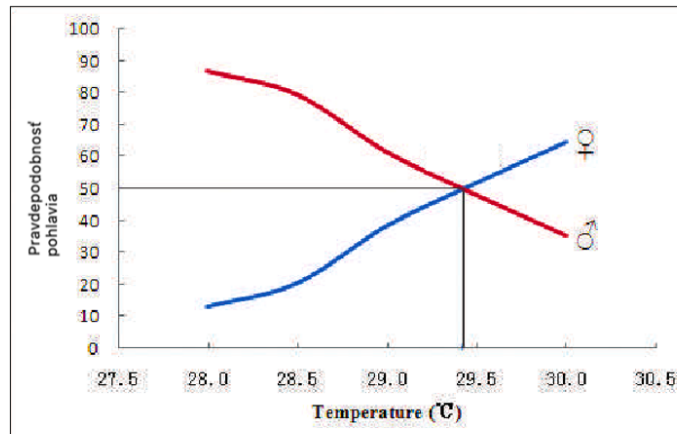
Predpoklad:

Žiacke odpovede.

Príprava: Organizmy sa musia pre svoje prežitie prispôbiť prostrediu, v ktorom žijú, pričom na ne neustále pôsobia rôzne faktory životného prostredia. Kareta obrovská kladie svoje vajíčka do piesku na pláži, no pohlavie svojich potomkov ovplyvniť nedokáže. Zisti, čo ovplyvňuje pohlavie jej potomstva.

Postup:

1. Pozorne si pozri graf č. 1.



Graf č.1 Závislosť teploty a pohlavia

2. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Zhong-Rong Xia a kolektív sa zaoberali vplyvom faktorov životného prostredia na pohlavie karety obrovskej. Na základe tebou zistených informácií uveď faktor životného prostredia, ktorý ovplyvňuje pohlavie potomstva karety.

Teplota.

2. Pomocou grafu č. 1 urči hodnotu faktora, pri ktorej je rovnaká pravdepodobnosť liahnutia samcov a samíc.

29,5 °C.

3. Aké pohlavie sa bude liahnúť vo väčšom počte (uveď v %), ak hodnotu faktora posunieme na hodnotu 30,5?

Vo väčšom počte, okolo 70% sa z vajíčok budú liahnúť samice.

4. Diskutuj so spolužiakmi a vyučujúcim o tom, aké dôsledky môže mať klimatická zmena na prežitie karety. Argumentuj a uveď príklad.

Otepľovaním sa budú postupne liahnúť poväčšine samice karety, a preto by mohla mať zvyšujúca sa teplota negatívny dopad na zachovanie potomstva i druhu karety obrovskej pre nedostatok samcov.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Prispôsobenie organizmov prostrediu

Problém č. 1: Ako riešia rastliny svoje problémy, keď nemajú končatiny na to, aby od nich utiekli?

Príprava: Rastlina žijúca v spoločenstve rastlín často vzhľadovo vyzerá inak, ako rastlina žijúca osamote. Je zaujímavé odhaliť, objaviť a dokázať, že za výzorom a správaním organizmov často stojí iba úsilie o to, aby sa čo najdokonalejšie prispôsobili prostrediu, čím prežijú do pohlavnej dospelosti a zabezpečia si potomstvo. Zisti kvôli akému životnému faktoru rastliny menia svoj vzhľad, keď oň medzi sebou zápasia.

Predpoklad:

.....

Postup:

1. Pozorne si všímaj dvojicu obrázkov rastlín:



Obr. č. 1: Ihličnatá drevina



Obr. č. 2: Ihličnatý les

2. Svoje zistenia zaznamenaj do tabuľky č. 1 (použi opis).

	Obr. č. 1	Obr. č. 2
druh dreviny		
vzhľad kmeňa a koruny		

životné prostredie drevín (Žije v spoločenstve?)		

Tabuľka č. 1 Rozbor obrázkov

3. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. O ktorom obrázku môžeme povedať, že zachytáva drevinu/ dreviny, ktoré prežívajú menej stresu? Tvrdenie zdôvodni.

.....

2. O aký dôležitý faktor podľa teba rastliny zápasia? Ako sa to prejavuje na vzhľade rastliny?

.....

3. Stretol si sa s podobnými prípadmi, kedy si videl, ako rastliny bojujú o rovnakú alebo inú životnú podmienku? Diskutuj so spolužiakmi a vyučujúcim.

.....

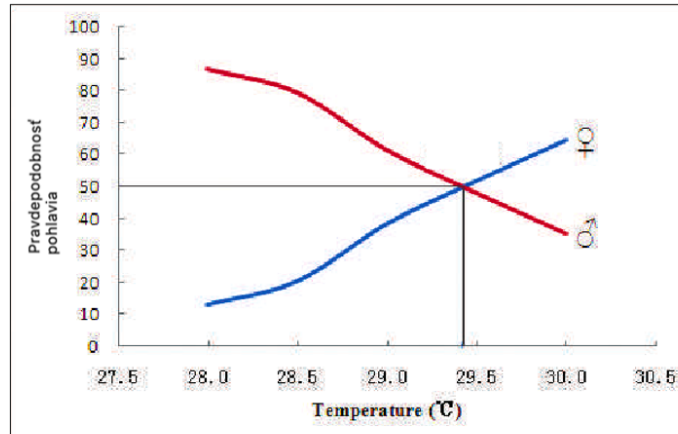
Problém č. 2: Od čoho závisí pohlavie karety obrovskej?

Predpoklad:

.....
Príprava: Organizmy sa musia pre svoje prežitie prispôbiť prostrediu, v ktorom žijú, pričom na ne neustále pôsobia rôzne faktory životného prostredia. Kareta obrovská kladie svoje vajíčka do piesku na pláži, no pohlavie svojich potomkov ovplyvniť nedokáže. Zisti, čo ovplyvňuje pohlavie jej potomstva.

Postup:

1. Pozorne si pozri graf č. 1.



Graf č.1 Závislosť teploty a pohlavia

2. Odpovedz na otázky v zhrnutí.

Zhrnutie:

1. Zhong-Rong Xia a kolektív sa zaoberali vplyvom faktorov životného prostredia na pohlavie karety obrovskej. Na základe tebou zistených informácií uved' faktor životného prostredia, ktorý ovplyvňuje pohlavie potomstva karety.

.....

2. Pomocou grafu č. 1 urči hodnotu faktora, pri ktorej je rovnaká pravdepodobnosť liahnutia samcov a samíc.

.....

3. Aké pohlavie sa bude liahnúť vo väčšom počte (uved' v %), ak hodnotu faktora posunieme na hodnotu 30,5?

.....

4. Diskutuj so spolužiakmi a vyučujúcim o tom, aké dôsledky môže mať klimatická zmena na prežitie karety. Argumentuj a uved' príklad.

.....

.....

.....



2023