

A photograph of a dense forest of tall, thin trees, likely pines or spruces, reaching towards a blue sky with scattered white clouds. The image is used as a background for a title. Two semi-transparent grey arrow-shaped overlays are positioned horizontally across the upper half of the image. The top arrow points to the right and contains the word 'AKTIVITY' in red. The bottom arrow points to the left and contains the word 'EKOLÓGIE' in yellow. A large red letter 'Z' is centered between the two arrows.

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 (ZOOCENÓZY)	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

ALLENNOVO PRAVIDLO.....	107
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA	109
ALLENNOVO 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 učitelia 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 vyučovací 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
Žiakom rozdá pracovné listy. Oboznámi žiakov s cieľmi a priebehom hodiny. Oboznámi ich s jednotlivými úlohami v pracovnom liste. Pôsobí ako poradca. Spoločne si prečítajú úvod a problémovú úlohu. Po dokončení úloh si spoločne prejdú vypracovaný pracovný list a odpovedajú na otázky v zhrnutí.	Pripraví si písacie potreby. Riadia sa pokynmi učiteľa. Postupujú podľa inštrukcií v pracovnom liste. Odpovedajú na otázky učiteľa.

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

Žiakov nechá samostatne pracovať podľa uvedeného postupu. Učiteľ vystupuje ako poradca, v prípade potreby žiakom poradí. Pozorovanie je dlhodobé, realizuje sa v priebehu troch až štyroch týždňov. Po ubehnutí tohto času učiteľ vyhradí jednu hodinu, na ktorej žiaci vyvodlia závery pozorovania. Po vyplnení zhrnutia učiteľ vytvorí priestor na diskusiu.	realizácie aktivity prečíta prípravu jeden žiak. Postupujú podľa krokov uvedených v postupe. 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“.
--	---

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 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 uveď 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.

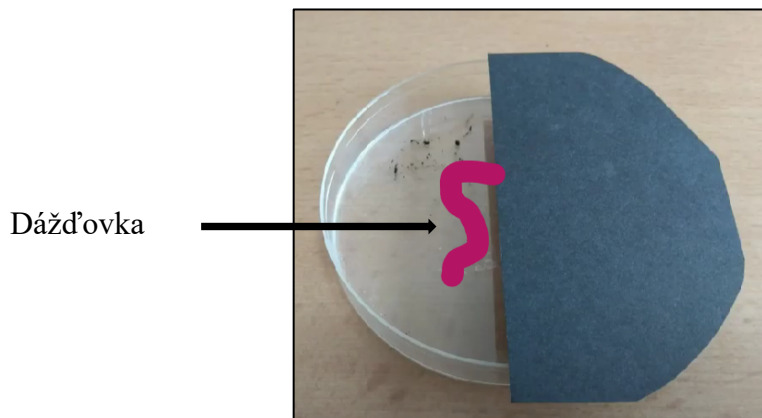
- **REAKCIA** je okamžitá a rýchla fyziologická odpoveď organizmu na vonkajší, zvyčajne jednorazový podnet určitej intenzity. Tieto odpovede sú zvyčajne vrodené.
- **ADAPTÁCIE**, na rozdiel od reakcií, sú dlhodobé výhodné zmeny organizmov vyvolané dlho pôsobiacim alebo opakovaným podnetom. Vyvinuli sa 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 dážďovku zemnú

Pomôcky: dážďovka zemná, Petriho miska, čierny papier, mobilný telefón s prístupom na internet

Postup:

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



Obrázok č.1 Náčrt umiestnenia dážďovky

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.