

Didaktická príručka pre učiteľov

AKTIVITY

Z

EKOLOGIE II

AKTIVITY Z EKOLÓGIE 2
Didaktická príručka pre učiteľov
určené pre ISCED 2 a 3

Autori: PaedDr. Ivan Il'ko, PhD.

doc. Ing. Viera Peterková, PhD.

Mgr. Alexandra Maruniaková

Recenzenti: PaedDr. Milan Kubiato, PhD.

doc. Ing. Peter Ondrišík, PhD.

Vydavateľ: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave

ISBN: 978-80-568-0747-7



OBSAH

PREDHOVOR.....	8
POĎAKOVANIE	9
METODICKÝ LIST.....	11
PÔDA AKO ABIOTICKO-BIOTICKÝ FAKTOR.....	11
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	13
PÔDA AKO ABIOTICKO-BIOTICKÝ FAKTOR.....	13
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	17
PÔDA AKO ABIOTICKO-BIOTICKÝ FAKTOR.....	17
METODICKÝ LIST.....	21
VPLYV SVETLA NA FOTOSYNTÉZU	21
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	22
VPLYV SVETLA NA PROCES FOTOSYNTÉZY	22
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	24
VPLYV SVETLA NA PROCES FOTOSYNTÉZY	24
METODICKÝ LIST.....	26
VPLYV SVETLA NA RASTLINY.....	26
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	28
VPLYV SVETLA NA RASTLINY.....	28
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	31
VPLYV SVETLA NA RASTLINY.....	31
METODICKÝ LIST.....	34
VPLYV TEPLOTY NA RASTLINY	34
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	36
VPLYV TEPLOTY NA RASTLINY	36
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	38
VPLYV TEPLOTY NA RASTLINY	38
METODICKÝ LIST.....	40
VPLYV SUBSTRÁTU NA KLÍČENIE A RAST MIKROBYLINIEK A MIKROZELENINY	40
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	42
VPLYV SUBSTRÁTU NA KLÍČENIE A RAST MIKROBYLINIEK A MIKROZELENINY	42
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	46
VPLYV SUBSTRÁTU NA KLÍČENIE A RAST MIKROBYLINIEK A MIKROZELENINY	46
METODICKÝ LIST.....	50
ŽIVÁ RASTLINA – DIDAKTICKÁ HRA	50
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	54

ŽIVÁ RASTLINA	54
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	58
ŽIVÁ RASTLINA	58
METODICKÝ LIST.....	62
AKO ZNEČISTENIE VODY OVPLYVŇUJE RAST RIAS?.....	62
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	62
AKO ZNEČISTENIE VODY OVPLYVŇUJE RAST RIAS?.....	63
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	66
AKO ZNEČISTENIE VODY OVPLYVŇUJE RAST RIAS?.....	66
METODICKÝ LIST.....	69
LISTY AKO NAVIGÁCIA	69
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	71
LISTY AKO NAVIGÁCIA	71
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	77
LISTY AKO NAVIGÁCIA	77
METODICKÝ LIST.....	83
ČLENENIE SPOLOČENSTIEV (ETÁŽE).....	83
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	85
ČLENENIE SPOLOČENSTIEV (ETÁŽE).....	85
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	89
ČLENENIE SPOLOČENSTIEV (ETÁŽE).....	89
METODICKÝ LIST.....	93
VPLYV PROSTREDIA NA ORGANIZMY.....	93
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	94
VPLYV PROSTREDIA NA ORGANIZMY.....	94
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	97
VPLYV PROSTREDIA NA ORGANIZMY.....	97
METODICKÝ LIST.....	100
VPLYV TEPLoty NA ŽIVOČÍCHY	100
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	101
VPLYV TEPLoty NA ŽIVOČÍCHY	101
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	104
VPLYV TEPLoty NA ŽIVOČÍCHY	104
METODICKÝ LIST.....	107
SALINITA VODY A OSMOREGULÁCIA U RÝB	107
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	108

SALINITA VODY	108
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	110
SALINITA VODY	110
METODICKÝ LIST.....	112
MRAVEC OBYČAJNÝ	112
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	114
MRAVEC OBYČAJNÝ	114
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	118
MRAVEC OBYČAJNÝ	118
METODICKÝ LIST.....	122
CHOVATELSKY VÝZNAMNÉ VTÁKY	122
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	124
CHOVATELSKY VÝZNAMNÉ VTÁKY.....	124
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	133
CHOVATELSKY VÝZNAMNÉ VTÁKY	133
METODICKÝ LIST.....	142
ABUNDANCIA OBOJŽIVELNÍKOV	142
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	144
ABUNDANCIA OBOJŽIVELNÍKOV	144
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	148
ABUNDANCIA OBOJŽIVELNÍKOV	148
METODICKÝ LIST.....	152
PARAZITIZMUS KUKUČKY	152
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	154
PARAZITIZMUS KUKUČKY	154
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	159
PARAZITIZMUS KUKUČKY	159
METODICKÝ LIST.....	164
MEDZIDRUHOVÉ VZŤAHY	164
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	165
TVORIA ORGANIZMY VZŤAHY?	165
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	169
TVORIA ORGANIZMY VZŤAHY?	169
METODICKÝ LIST.....	173
KONKURENCIA MEDZI DRUHMI.....	173
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	174

KONKURENCIA MEDZI DRUHMI.....	174
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	177
KONKURENCIA MEDZI DRUHMI.....	177
METODICKÝ LIST.....	180
VNÚTRODRUHOVÉ VZŤAHY	180
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	182
VNÚTRODRUHOVÉ VZŤAHY	182
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	188
VNÚTRODRUHOVÉ VZŤAHY	188
METODICKÝ LIST.....	194
SVET SKRYTÝCH SPOLUNAŽÍVANÍ.....	194
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	196
SVET SKRYTÝCH SPOLUNAŽÍVANÍ.....	196
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	201
SVET SKRYTÝCH SPOLUNAŽÍVANÍ.....	201
METODICKÝ LIST.....	205
PRODUCENTY, KONZUMENTY A REDUCENTY	205
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	206
PRODUCENTY, KONZUMENTY A REDUCENTY	206
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	209
PRODUCENTY, KONZUMENTY A REDUCENTY	209
METODICKÝ LIST.....	212
DIVERZITA.....	212
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	213
BIODIVERZITA.....	213
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	215
BIODIVERZITA.....	215
METODICKÝ LIST.....	217
DIVERZITA HMYZU V OKOLÍ ŠKOLY	217
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	217
DIVERZITA HMYZU V OKOLÍ ŠKOLY	218
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	222
DIVERZITA HMYZU V OKOLÍ ŠKOLY	222
METODICKÝ LIST.....	226
LIMITUJÚCE FAKTORY	226
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	227

LIMITUJÚCE FAKTORY	227
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	230
LIMITUJÚCE FAKTORY	230
METODICKÝ LIST.....	233
LIMITUJÚCE FAKTORY A ZÁKON MINIMA A TOLERANCIE	233
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	234
LIMITUJÚCE FAKTORY A ZÁKON MINIMA A TOLERANCIE	234
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	236
LIMITUJÚCE FAKTORY A ZÁKON MINIMA A TOLERANCIE	236
METODICKÝ LIST.....	238
LIEBIGOV ZÁKON MINIMA	238
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	239
LIEBIGOV ZÁKON MINIMA	239
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	243
LIEBIGOV ZÁKON MINIMA	243
METODICKÝ LIST.....	246
SHELFORDOV ZÁKON	246
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	247
SHELFORDOV ZÁKON	247
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	249
SHELFORDOV ZÁKON	249
METODICKÝ LIST.....	251
ŠTRUKTÚRA A RAST POPULÁCIE	251
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	252
ŠTRUKTÚRA A RAST POPULÁCIE	252
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	256
ŠTRUKTÚRA A RAST POPULÁCIE	256
METODICKÝ LIST.....	260
ANATOMICKÁ STAVBA TVÁRE A VPLYV PROSTREDIA	260
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	262
ANATOMICKÁ STAVBA TVÁRE A VPLYV PROSTREDIA	262
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	266
ANATOMICKÁ STAVBA TVÁRE A VPLYV PROSTREDIA	266
METODICKÝ LIST.....	270
VPLYV MATERIÁLOV NA KOMPOSTOVANIE.....	270
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	272

VPLYV MATERIÁLOV NA KOMPOSTOVANIE.....	272
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	276
VPLYV MATERIÁLOV NA KOMPOSTOVANIE.....	276
METODICKÝ LIST.....	280
PRIRODZENÉ ZDROJE PEVNÝCH ČASTÍC A ICH VPLYV NA ORGANIZMY	280
PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA	281
PRIRODZENÉ ZDROJE PEVNÝCH ČASTÍC A ICH VPLYV NA ORGANIZMY	281
PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA.....	286
PRIRODZENÉ ZDROJE PM A ICH VPLYV NA ORGANIZMY	286

PREDHOVOR

Vážení pedagógovia a študenti,

predkladaná didaktická príručka je pokračovaním nadväzujúcim na charakter predchádzajúcej publikácie *Aktivity z ekológie*, a teda je zameraná na aplikáciu poznatkov z ekológie do vyučovacieho procesu. Príručka je zložená z dvoch častí, pričom prvá časť (*Aktivity z ekológie 2, Didaktická príručka pre učiteľov*) je určená pre učiteľov a druhá časť (*Aktivity z ekológie 2, Pracovný zošit pre žiakov*) je určená pre žiakov. Cieľom príručky je rozšíriť množstvo bádateľských aktivít v rámci jednotlivých tematických okruhov ekológie a prispieť tak k zvýšeniu variability nápadov, metód a postupov uplatňovaných pri výučbe.

Publikácia *Aktivity z ekológie 2* sa zároveň snaží nadviazať na požiadavky súčasnej kurikulárnej reformy, ktorej primárnym cieľom je vychovať prírodovedne gramotného človeka, stavajúc na práci s tromi základnými piliermi, a to s prírodovednými stratégiami a postupmi, postojmi k prírode a jej poznávaniu a základnými prírodovednými pojmami. Dôležitým smerovaním vzdelávania v rámci kurikulárnej reformy je zároveň viesť žiakov ku kritickému mysleniu, ktoré budú uplatňovať v každodennom živote a nielen pri aktivitách v školskom prostredí¹. A práve z toho dôvodu je podstatné aplikovať teoretickú bázu vedomostí študenta do praktických aktivít, ktoré im okrem nadobúdania spôsobilostí vedeckej práce umožňujú aj prácu s rôznymi informačnými zdrojmi a prepájanie jednotlivých údajov do celkov a zovšeobecnení.

Aktivity uvedené v predloženej príručke sú určené pre žiakov 5. až 9. ročníka základných škôl a 1. až 2. ročníka stredných škôl. Koncept každej aktivity pozostáva z troch častí – metodického listu, listu pre učiteľa a listu pre žiaka. Metodický list uvádza informácie pre pedagóga, potrebné na prípravu a plynulý priebeh aktivity, akými je napríklad téma, počet problémových úloh, študijný ročník, dĺžka a miesto realizácie, ciele, organizácia triedy, pomôcky, metodický priebeh a poznámky. Pracovný list pre učiteľa obsahuje potrebný komentár na riešenie jednotlivých problémových úloh a pracovný list pre žiaka je už priamo určený pre nadobúdanie konkrétnych spôsobilostí u žiakov. Tematické zameranie jednotlivých aktivít je uvedené v obsahu publikácie a v prípade potreby je možné aktivity modifikovať v rámci konkrétnych požiadaviek vyplývajúcich z výučby alebo inštitúcie školy.

¹ Pupala, B., et al. (2022). *Vzdelávanie pre 21. storočie: Východiská zmien v kurikule základného vzdelávania*. Štátny pedagogický ústav. ISBN: 978-80-8118-293-8.

POĎAKOVANIE

Autori tejto metodicko-pedagogickej príručky menovite ďakujú za podieľanie sa na jej tvorbe študentom Pedagogickej fakulty Trnavskej univerzity v Trnave v rámci predmetu *Ekologické podmienky života*. Poďakovanie zároveň vyjadrujeme aj recenzentom za odborné usmernenia k textu.

Bc. Beliančíková Kristína – Vplyv svetla na proces fotosyntézy

Bc. Belianová Aneta – Mravec obyčajný

Bc. Blašková Dominika – Živá rastlina – didaktická hra

Bc. Červená Monika – Anatomická stavba tváre a vplyv prostredia

Bc. Duřová Katarína – Vplyv prostredia na organizmy

Bc. Ďuranová Patrícia – Konkurencia medzi druhmi

Bc. Ďurišová Simona – Svet skrytých spolunažívaní

Bc. Feriancová Natália – Parazitizmus kukučky

Bc. Frančiaková Jana – Diverzita hmyzu v okolí školy

Bc. Glamošová Lucia – Medzidruhovú vzťahy

Bc. Golianová Dominika – Štruktúra a rast populácie

Bc. Guričanová Lucia – Ako znečistenie vody ovplyvňuje rast rias?

Bc. Halvolníková Kristína – Chovateľsky významné vtáky

Bc. Halvoníková Paulína – Vplyv svetla na rastliny

Bc. Hládeková Dominika – Vplyv tepla na živočíchy

Bc. Hornáčková Mária – Listy ako navigácia

Bc. Horváthová Michaela – Faktory prostredia

Bc. Janckulíková Paulína – Liebigov zákon minima

Bc. Kaščaljak Ondrej – Pohyby rastlín (TROPIZMUS)

Bc. Kadlecová Barbora – Biodiverzita

Bc. Maniak Jozef – Limitujúce faktory

Bc. Mištrík Michal – Producenty, konzumenty a reducenty

Bc. Mosorová Ema – Vplyv teploty na rastliny

Bc. Palkech Novotová Anna – Salinita vody

Bc. Pitoňák Matúš - Limitujúce faktory a zákon minima a tolerancie

Bc. Prílepková Vanessa – Vplyv materiálov na kompostovanie

Bc. Sameliaková Magdaléna – Pôda ako abioticko-biotický faktor

Bc. Sebōková Mandy – Vnútrodruhové vzťahy

Bc. Skokánková Lucia – Vplyv teploty na črievičku

Bc. Sučáková Zuzana – Shelfordov zákon

Bc. Ščavnická Barbora – Vplyv substrátu na klíčenie a rast mikrobyliniek a mikrozeleniny

Bc. Štefíková Daniela – Abundancia obojživelníkov

Bc. Šútorová Jana – Členenie spoločenstiev (etáže)

Bc. Vachová Silvia – Prirodzené zdroje PM a ich vplyv na organizmy

METODICKÝ LIST

Pôda ako abioticko-biotický faktor

Téma: Pôda ako abioticko-biotický faktor

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 vyučovací hodina (45 minút)

Ročník: 6. ročník, 8. ročník (ISCED 2)

Ciele:

Žiak rozvíja spôsobilosti vedeckej práce.

Žiak vie pripraviť jemnozernú I, II a stanoviť pH pôdy.

Žiak vie kategorizovať rastliny podľa ich preferencií vzhľadom na pH pôdy na acidofilné, neutrofilné a alkalofilné.

Žiak vie vymenovať konkrétne rastliny pre každú vzorku pôdy na základe ich preferovaného rozsahu pH.

Organizácia triedy: Skupinová práca

Pomôcky: 3 vzorky pôdy, pH papieriky, kadičky, destilovaná voda, sklené tyčinky, sito s veľkosťou ôk 2 mm a 0,25 mm

Príprava vzoriek pôd: Vyberte okolo 300 g záhradnej pôdy. Z tejto pôdy pripravte výluh a odmerajte pH pomocou indikátorového papierika. pH by malo byť neutrálné (pH od 6 do 7). Túto pôdu rozdeľte na 3 časti po 100 g.

Prvých 100 g pôdy zavápnite tak, že rozpustíte približne 2 lyžičky hydroxidu vápenatého v 10 ml vody, následne ho pridajte do pôdy, aby bola zásaditá. Pôdu nechajte vyschnúť, potom vyskúšajte, či je pôda naozaj zásaditá (pH od 8 do 14).

Druhých 100 g pôdy okyslite tak, že rozpustíte približne 15 g kyseliny citrónovej v 10 ml vody, následne ju pridajte do pôdy, aby bola kyslá. Pôdu nechajte vyschnúť, potom vyskúšajte, či je pôda naozaj kyslá (pH od 0 do 5).

Tretích 100 g pôdy by malo byť neutrálné.

Poznámka: Kyslú pôdu môžete kúpiť v podobe rašeliny.

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOST UČITEĽA	ČINNOST ŽIAKOV
Na hodine, ktorá predchádza hodine s uvedenou bádateľskou aktivitou, učiteľ informuje žiakov s cieľom, aby si priniesli potrebné pomôcky (pôdu). Žiakov rozdelí do skupín. Pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov, ktoré im rozdá. Následne oboznámi žiakov s cieľmi hodiny a jej priebehom. Potom ich oboznámi s úlohou v pracovnom liste. Upozorní žiakov, že sa majú riadiť podľa postupu, ktorý sa nachádza v pracovnom liste. Riadi činnosť žiakov, pôsobí ako poradca a facilitátor.	Žiaci sa riadia pokynmi vyučujúceho a postupom v pracovnom liste, pracujú v skupine a vytvárajú definície.

Zdroje:

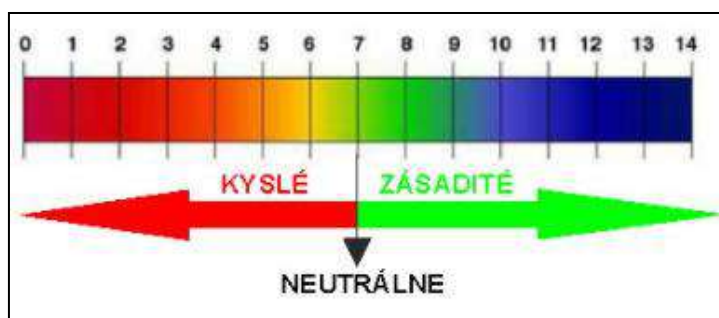
TRNKA, A.: Ekológia a environmentálna výchova 1. Trnava, 2020. 66 s. ISBN 978-80-568-0297-7.

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Pôda ako abioticko-biotický faktor

Problém: Vplyv pH pôdy na rastliny.

Príprava: Hodnota pH pôdy predstavuje mieru kyslosti alebo zásaditosti pôdy, ktorá je meraná pomocou pH stupnice. Táto stupnica sa pohybuje od 0 do 14, pričom hodnota 6 až 7 označuje neutrálne pH. Hodnoty pH pod 6 indikujú kyslé prostredie, zatiaľ čo hodnoty nad 7 sú zásadité.



Obrázok 1 Stupnica pH

Pomôcky: 3 vzorky pôdy, 1 vaša akákoľvek vzorka pôdy, pH papieriky, kadičky, destilovaná voda, sklené tyčinky, sito s veľkosťou ôk 2 mm a 0,25 mm

Úloha č. 1: Zisti pH jednotlivých vzoriek pôd.

Postup:

Máš k dispozícii 4 rôzne vzorky pôdy. V tabuľke č. 1 sú uvedené rastliny, ktoré rastú v danej vzorke pôdy. Tvojou úlohou je zistiť pH každej vzorky a zapísať ho do tabuľky. Predtým ako začneš zisťovať pH, musíš si pripraviť jemnozem I a jemnozem II. Následne si pripravíš výluh zo vzoriek a zistíš pH. Tvojou poslednou úlohou bude odpovedať na otázky v zhrnutí.

1. Priprav jemnozem I a II

Východiskovým materiálom pre rozbory je jemnozem I, čo je zemina, ktorá prejde cez sito s kruhovými otvormi s priemerom 2 mm. Častice väčšie ako 2 mm nazývame skelet. Ako jemnozem II. nazývame frakciu častíc a agregátov menších ako 0,25 mm, túto používame pri niektorých chemických analýzach.

2. Priprav výluh z pôdy a odmeraj pH

Vzniknutú jemnozem II zmiešajte s destilovanou vodou v pomere 1:1 (10 ml destilovanej vody a 10 g pôdy). Po usadení pôdy vložte pH papierik do kadičky s výluhom a odmerajte pH. Údaj zapíšte do tabuľky.

Vzorka	pH	Rastliny	
1	Od 6 do 7		
		<i>Obrázok 2 Fazuľa siata</i>	<i>Obrázok 3 Javor mliečny</i>
			
		<i>Obrázok 4 Kukurica siata</i>	<i>Obrázok 5 Nechtík lekársky</i>
2	Od 0 do 5		
		<i>Obrázok 6 Čučoriedka kanadská</i>	<i>Obrázok 7 Mak siaty</i>
			
		<i>Obrázok 8 Magnólia soulangeana</i>	<i>Obrázok 9 Hortenzia dubolistá</i>

3	Od 8 do 14	 Obrázok 10 Ďatelina lúčna	 Obrázok 11 Čerešňa vtáčia
Vlastná vzorka	Od 0 do 14	 Obrázok 12 Tymian obyčajný	 Obrázok 13 Levanduľa lekárska

Tabuľka č. 1 Pozorovanie a analýza

Zhrnutie:

1. Na základe vlastného pozorovania a tebou prevedenej analýzy pôdy uveď rozdiely medzi vzorkami 1 – 4. Zameraj sa na organizmy, ktoré tam žijú a pH pôdy. Pomôž si tabuľkou č.1 a tebou prevedenou analýzou pH.

Rozdiel je v tom, že každá rastlina rastie na inej pôde s iným pH.

2. Na základe tebou realizovaných analýz uveď faktor, ktorý môže spôsobovať rozdiely medzi vzorkami.

pH

3. Na základe tebou realizovanej analýzy vzorky pôdy č.4 uveď rastliny, ktoré by si na nej vypestoval. Argumentuj a pomôž si tabuľkou č. 1.

Ak má žiak pôdu s pH od 0 do 5: čučoriedka kanadská, mak siaty, magnólia soulangeana, hortenzia dubolistá.

Ak má žiak pôdu s pH od 6 do 7: fazuľa siata, javor mliečny, kukurica siata, nechtík lekársky.

Ak má žiak pôdu s pH od 8 do 14: ďatelina lúčna, čerešňa vtáčia, tymián obyčajný, levanduľa lekárska.

4. Uvedené slová pochádzajú z taliančiny: acido znamená v preklade kyslý, slovo neutro znamená neutrálny a slovo alkalo znamená zásaditý. Na základe tvojich meraní roztriď rastliny zo vzoriek 1, 2, 3 do tabuľky č. 2. Pomôž si obrázkom č. 1 z prípravy.

Acidofilné rastliny	čučoriedka kanadská, mak siaty, magnólia soulangeana, hortenzia dubolistá
Neutrofilné rastliny	fazuľa siata, javor mliečny, kukurica siata, nechtík lekársky
Alkalofilné rastliny	ďatelina lúčna, čerešňa vtáčia, tymián obyčajný, levanduľa lekárska

Tabuľka č. 2 Vypracovanie

5. Na základe tabuľky z otázky č. 4. v zhrnutí a tebou realizovanej analýzy vysvetli pojmy acidofilné rastliny, neutrofilné rastliny, alkalofilné rastliny.

acidofilné rastliny – rastliny, ktoré rastú v kyslej pôde

neutrofilné rastliny – rastliny, ktoré rastú v neutrálnej pôde

alkalofilné rastliny – rastliny, ktoré rastú v zásaditej pôde

6. Čo by sa stalo, ak by sme zasadili čučoriedku kanadskú do pôdy s pH 6,2? Argumentuj.

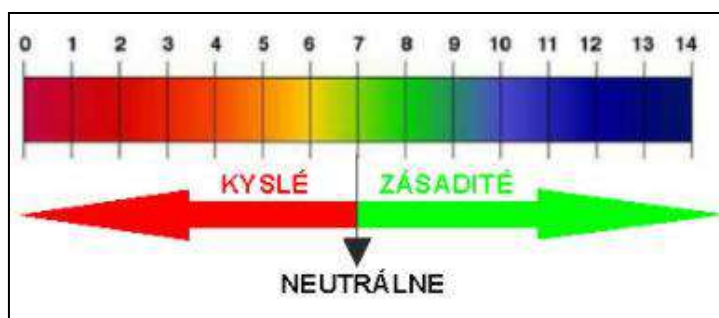
Čučoriedka kanadská by v pôde s pH 6,2 nerástla, pretože čučoriedka kanadská rastie v pôde s nižším pH ako 6.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Pôda ako abioticko-biotický faktor

Problém: Vplyv pH pôdy na rastliny.

Príprava: Hodnota pH pôdy predstavuje mieru kyslosti alebo zásaditosti pôdy, ktorá je meraná pomocou pH stupnice. Táto stupnica sa pohybuje od 0 do 14, pričom hodnota 6 až 7 označuje neutrálne pH. Hodnoty pH pod 6 indikujú kyslé prostredie, zatiaľ čo hodnoty nad 7 sú zásadité.



Obrázok 1 Stupnica pH

Pomôcky: 3 vzorky pôdy, 1 vaša akákoľvek vzorka pôdy, pH papieriky, kadičky, destilovaná voda, sklené tyčinky, sito s veľkosťou ôk 2 mm a 0,25 mm

Úloha č. 1: Zisti pH jednotlivých vzoriek pôd.

Postup:

Máš k dispozícii 4 rôzne vzorky pôdy. V tabuľke č. 1 sú uvedené rastliny, ktoré rastú v danej vzorke pôdy. Tvojou úlohou je zistiť pH každej vzorky a zapísať ho do tabuľky. Predtým ako začneš zisťovať pH, musíš si pripraviť jemnozem I a jemnozem II. Následne si pripravíš výluh zo vzoriek a zistíš pH. Tvojou poslednou úlohou bude odpovedať na otázky v zhrnutí.

1. Priprav jemnozem I a II

Východiskovým materiálom pre rozbery je jemnozem I, čo je zemina, ktorá prejde cez sito s kruhovými otvormi s priemerom 2 mm. Častice väčšie ako 2 mm nazývame skelet. Ako jemnozem II. nazývame frakciu častíc a agregátov menších ako 0,25 mm, túto používame pri niektorých chemických analýzach.

2. Priprav výluh z pôdy a odmeraj pH

Vzniknutú jemnozem II zmiešajte s destilovanou vodou v pomere 1:1 (10 ml destilovanej vody a 10 g pôdy). Po usadení pôdy vložte pH papierik do kadičky s výluhom a odmerajte pH. Údaj zapíšte do tabuľky.

Vzorka	pH	Rastliny	
1			
		<i>Obrázok 2 Fazul'a siata</i>	<i>Obrázok 3 Javor mliečny</i>
			
		<i>Obrázok 4 Kukurica siata</i>	<i>Obrázok 5 Nechtík lekársky</i>
2			
		<i>Obrázok 6 Čučoriedka kanadská</i>	<i>Obrázok 7 Mak siaty</i>
			
		<i>Obrázok 8 Magnólia soulangeana</i>	<i>Obrázok 9 Hortenzia dubolistá</i>

3			
			
Vlastná vzorka			

Obrázok 10 Ďatelina lúčna

Obrázok 11 Čerešňa vtáčia

Obrázok 12 Tymian obyčajný

Obrázok 13 Levandul'a lekárska

Tabuľka č. 1 Pozorovanie a analýza

Zhrnutie:

1. Na základe vlastného pozorovania a tebou prevedenej analýzy pôdy uveď podobnosti a rozdiely medzi vzorkami 1 – 4. Zameraj sa na organizmy, ktoré tam žijú a pH pôdy. Pomôž si tabuľkou č.1 a tebou uskutočnenou analýzou pH.

.....

2. Na základe tebou realizovaných analýz uveď faktor, ktorý môže spôsobovať rozdiely medzi vzorkami.

.....

.....

3. Na základe tebou realizovanej analýzy vzorky pôdy č.4 uveď rastliny, ktoré by si na nej vypestoval. Argumentuj a pomôž si tabuľkou č. 1.

.....

.....

.....

4. Uvedené slová pochádzajú z taliančiny: acido znamená v preklade kyslý, slovo neutro znamená neutrálny a slovo alkalo znamená zásaditý. Na základe tvojich meraní roztriedi rastliny zo vzoriek 1, 2, 3 do tabuľky č. 2. Pomôž si obrázkom č. 1 z prípravy.

Acidofilné rastliny	
Neutrofilné rastliny	
Alkalofilné rastliny	

Tabuľka č. 2 Vypracovanie

5. Na základe tabuľky z otázky č. 4. v zhrnutí a tebou realizovanej analýzy vysvetli pojmy acidofilné rastliny, neutrofilné rastliny, alkalofilné rastliny.

.....

.....

.....

6. Čo by sa stalo, ak by sme zasadili čučoriedku kanadskú do pôdy s pH 6,2? Argumentuj.

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Vplyv svetla na fotosyntézu

Téma: Vplyv svetla na fotosyntézu

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 5 dní

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

Ciele:

Žiak analyzuje vplyv svetla na proces fotosyntézy.

Žiak pozoruje vplyv svetla na rastlinu.

Žiak vie vlastnými slovami vysvetliť zmeny, ktoré prebehli pri zmene svetelných podmienok rastlín.

Organizácia triedy: Žiaci pracujú počas aktivity samostatne.

Pomôcky: 2 rastliny, 2 sklenené poháre, čierny papier, voda

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Je potrebné žiakov vopred upozorniť, aby si pripravili a priniesli rastliny na vyučovanie. Následne učiteľ pripraví pomôcky a pracovné listy pre žiakov. Na začiatku hodiny pedagóg žiakov oboznámi s pracovným listom a priebehom celej aktivity (aktivitu budú realizovať počas 5 dní – každý deň si budú zaznamenávať zmeny a po 5 dňoch zrealizujú spoločné zhodnotenie aktivity). Učiteľ zadá žiakom pokyn, aby si pripravili rastliny podľa postupu. Učiteľ spoločne so žiakmi po 5 dňoch (alebo na nasledujúcej hodine) zhodnotia žiacke pozorovania a odpovede na otázky.	Žiaci sa oboznámia s pracovným listom. Žiaci si pripravia rastliny do pohárov podľa postupu v pracovnom liste a odložia ich na vhodné miesto. Počas 5 dní pozorujú zmeny (bez prítomnosti učiteľa) a zaznamenávajú ich do tabuľky v pracovnom liste. Žiaci odpovedajú na otázky pod tabuľkou.

Zdroje:

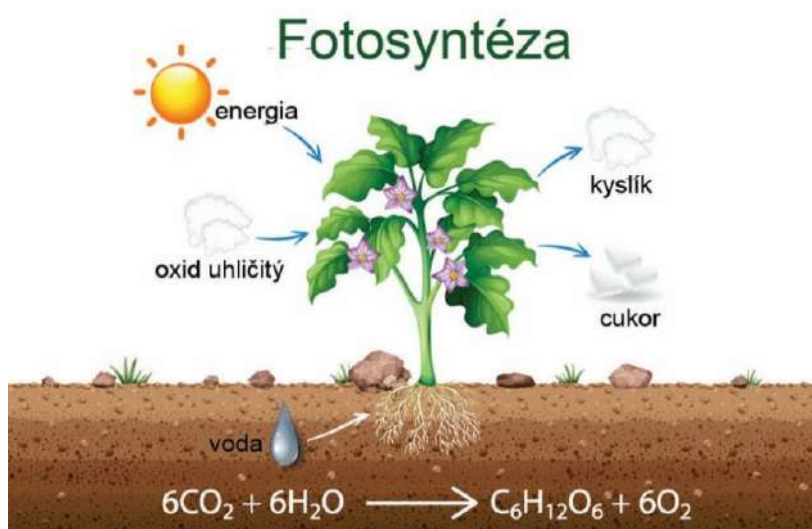
SHUTTERSTOCK: *Fotosyntéza, Schéma, Proces, vzorec*. Relax, 2020. Dostupné na: <https://relaxmagazin.sk/pozreli-ste-sa-niekedy-na-jedlo-ako-na-zabalene-slnece-luce-fotosynteza-krystalizuje-slnece-ziarenie-na-cukor/web/>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Vplyv svetla na proces fotosyntézy

Problém č.1: Zisti, aký vplyv má svetlo na proces fotosyntézy.

Príprava: Fotosyntéza je základný biologický proces, ktorý sa vyskytuje v rastlinách, niektorých baktériách a riasach. Tento proces umožňuje týmto organizmom využívať energiu slnečného žiarenia na syntézu organickej látky z anorganických zlúčenín, najmä z vody a oxidu uhličitého. Počas fotosyntézy sa slnečné svetlo absorbuje listami rastlín, v ktorých sa nachádza farbivo chlorofyl. Tento chlorofyl absorbuje energiu slnečného žiarenia a spúšťa chemické reakcie, ktoré umožňujú zmenu oxidu uhličitého (CO₂) a vody (H₂O) na glukózu a kyslík (O₂).



Obrázok č.1: Schéma priebehu fotosyntézy

V tomto procese sa molekuly oxidu uhličitého a vody rozkladajú na atómy uhlíka, vodíka a kyslíka, z ktorých sa následne vytvára glukóza, základná organická zlúčenina, ktorú rastlina využíva ako zdroj energie a stavebný materiál pre svoj rast a vývoj. Je to kľúčový proces v ekosystémoch, pretože poskytuje zdroj energie pre väčšinu živých organizmov na Zemi a tiež produkuje kyslík, ktorý je nevyhnutný pre dýchanie mnohých živočíchov, vrátane ľudí. Bez fotosyntézy by život na Zemi nebol možný v takej podobe, akú poznáme.

Pomôcky: 2 črepníky so zeminou, čierny papier, voda, 2 rastliny

Postup:

1. Do oboch črepníkov zasadíte rastlinu a polejete ju.
2. Jeden črepník položíte na slnečné miesto.
3. Druhý pohár umiestnite na tmavé miesto, na ktorom nebude žiadne svetlo.

4. Každý deň pozorujte listy a zaznamenajte si, čo sa s nimi deje. Zamerajte sa na zmeny farby, pružnosť a veľkosť listov.

Výsledky:

	SLNEČNÉ MIESTO	TMAVÉ MIESTO
DEŇ 1	Odpoveď žiaka	Odpoveď žiaka
DEŇ 2	Odpoveď žiaka	Odpoveď žiaka
DEŇ 3	Odpoveď žiaka	Odpoveď žiaka
DEŇ 4	Odpoveď žiaka	Odpoveď žiaka
DEŇ 5	Odpoveď žiaka	Odpoveď žiaka

Zhrnutie:

- 1.) Porovnaj rastlinu z pohára č. 1 a pohára č. 2, zaznamenal/a si nejaké odlišnosti?

Rastlina v pohári, ktorý bol na tmavom mieste začala odumierať. Listy zhnedli a boli mäkkšie.

- 2.) Uvažuj, aký faktor mohol tieto zmeny spôsobiť. Pomôž si prípravou.

svetlo

- 3.) Zdôvodni, prečo sa rastlina na tmavom mieste menila. Pomôž si prípravou.

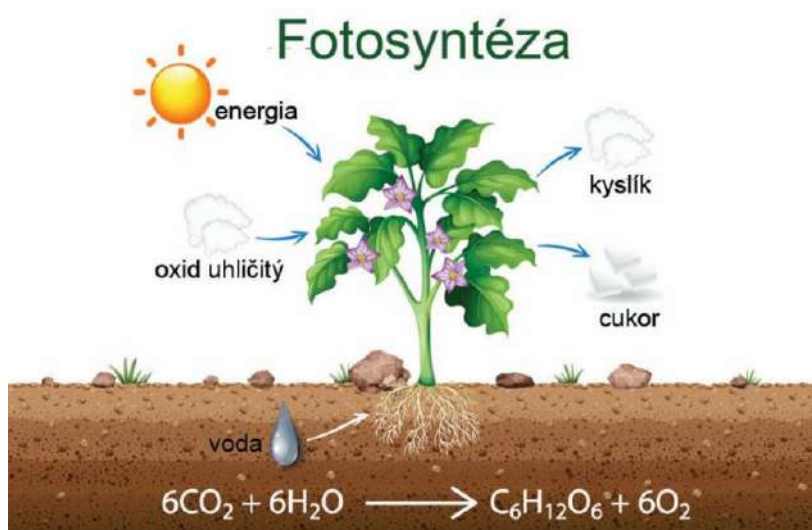
Keďže rastliny nemali svetlo, neprebiehala fotosyntéza, čiže sa netvorí glukóza, ktorú rastlina využíva ako zdroj energie a stavebný materiál pre svoj rast a vývoj.

PRACOVNÝ LIST PRE ŽIAKA

Vplyv svetla na proces fotosyntézy

Problém č.1: Zisti, aký vplyv má svetlo na proces fotosyntézy.

Príprava: Fotosyntéza je základný biologický proces, ktorý sa vyskytuje v rastlinách, niektorých baktériách a riasach. Tento proces umožňuje týmto organizmom využívať energiu slnečného žiarenia na syntézu organickej látky z anorganických zlúčenín, najmä z vody a oxidu uhličitého. Počas fotosyntézy sa slnečné svetlo absorbuje listami rastlín, v ktorých sa nachádza farbivo chlorofyl. Tento chlorofyl absorbuje energiu slnečného žiarenia a spúšťa chemické reakcie, ktoré umožňujú zmenu oxidu uhličitého (CO_2) a vody (H_2O) na glukózu a kyslík (O_2)



Obrázok č.1: Schéma priebehu fotosyntézy

V tomto procese sa molekuly oxidu uhličitého a vody rozkladajú na atómy uhlíka, vodíka a kyslíka, z ktorých sa následne vytvára glukóza, základná organická zlúčenina, ktorú rastlina využíva ako zdroj energie a stavebný materiál pre svoj rast a vývoj. Je to kľúčový proces v ekosystémoch, pretože poskytuje zdroj energie pre väčšinu živých organizmov na Zemi a tiež produkuje kyslík, ktorý je nevyhnutný pre dýchanie mnohých živočíchov, vrátane ľudí. Bez fotosyntézy by život na Zemi nebol možný v takej podobe, akú poznáme.

Pomôcky: sklenené poháre 2x, čierny papier, voda, rastliny 2x

Postup:

1. Do oboch pohárov vložte rastlinu a polejte ju.
2. Jeden pohár položte na slnečné miesto.
3. Druhý pohár umiestnite na tmavé miesto, kde nebude žiadne svetlo.

4. Každý deň pozorujte listy a zaznamenajte si, čo sa s nimi deje. Zamerajte sa na zmeny farby, pružnosť a veľkosť listov.

Výsledky:

	SLNEČNÉ MIESTO	TMAVÉ MIESTO
DEŇ 1		
DEŇ 2		
DEŇ 3		
DEŇ 4		
DEŇ 5		

Zhrnutie:

- 1.) Porovnaj rastlinu z pohára č. 1 a pohára č. 2, zaznamenal/a si nejaké odlišnosti?

.....

.....

.....

- 2.) Uvažuj, aký faktor mohol tieto zmeny spôsobiť. Pomôž si prípravou.

.....

.....

.....

- 3.) Zdôvodni, prečo sa rastlina na tmavom mieste menila. Pomôž si prípravou.

.....

.....

.....

METODICKÝ LIST

Vplyv svetla na rastliny

Téma: Vplyv ekologických faktorov (svetla) na pohyb rastlín – pozitívny fototropizmus

Počet problémových úloh: 1

Miesto realizácie: trieda

Dĺžka trvania: 1 - 2 týždne

Ročník: 2.ročník (ISCED 3)

Ciele:

Žiak vie rozlíšiť typy pohybu rastlín na základe faktoru, ktorý ich spôsobuje.

Žiak vie opísať pozitívny fototropizmus.

Žiak vie vyvodiť závery z pozorovania.

Organizácia triedy:

Pred hodinou, na ktorej sa bude aktivita realizovať, je potrebné zabezpečiť požadované pomôcky. Aktivitu je možné realizovať frontálne alebo je možné žiakov rozdeliť do menších skupín (2 – 3 žiaci).

Pozorovanie je vhodné realizovať počas 1 – 2 týždňov, avšak dĺžka trvania experimentu sa odvíja od klíčenia semien. Požadovanú výšku môžu klíčky dosiahnuť aj skôr alebo neskôr.

Pomôcky: hranatý kvetináč, hlina, semená žeruchy siatej, voda, nádoba na polievanie, kartónová krabica, nôž/nožnice, temperové farby (prípadne farebné papiere a lepidlo)

Priebeh a metodické poznámky:

ČINNOSŤ UČITEĽA	ČINNOSŤ ŽIAKA
Vyučujúci pripraví žiakom potrebné pomôcky.	
Vyučujúci pripraví žiakom miesto v blízkosti okna (parapet, lavica a pod.), kde bude	

dostatok priestoru, aby tam žiaci umiestnili kvetináče s pozorovanými rastlinkami. Vyučujúci oboznámi žiakov s cieľmi hodiny. Vyučujúci rozdelí žiakov do skupín, ak budú žiaci pozorovanie vykonávať v skupinách. Rozdá každému žiakovi pracovný list a oboznámi žiakov s úlohou, na ktorej budú v pracovnom liste pracovať. Učiteľ počas žiackej práce kontroluje priebeh hodiny a pôsobí ako poradca, ak je to potrebné.	Žiaci si prečítajú úvodnú prípravu. Následne samostatne alebo v skupinách realizujú praktickú úlohu podľa postupu. V zhrnutí žiaci odpovedajú na zadané otázky, v prípade potreby ich konzultujú a diskutujú o nich so spolužiakmi alebo s vyučujúcim.
--	---

Zdroje:

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

<https://beliana.sav.sk/heslo/fototropizmus>

PRACOVNÝ LIST PRE UČITEĽA

Vplyv svetla na rastliny

Problémová úloha č.1: Vplyv svetla na pohyb rastlín

Príprava: Rastliny, na rozdiel od živočíchov, žijú tzv. sesilným spôsobom života – sú prisadnuté, nevedia sa svojvoľne pohybovať. Vieme, že rastliny vykonávajú pohyb pri raste, počas ktorého sa stonka rastúcej rastliny pohybuje – krúti a kýva. Tieto pohyby sa nazývajú samovoľné pohyby, pretože vznikajú z vnútorných príčin, teda bez priameho vplyvu vonkajších podnetov. Tieto pohyby spôsobujú zmeny odohrávajúce sa vo vnútornom prostredí rastliny. Sú teda ovplyvňované napríklad rastlinnými hormónmi. Niektoré rastliny však môžu vykonávať aj tzv. reakčné pohyby, čo sú pohyby vyvolané podráždením. Teda tieto pohyby vznikajú ako odpoveď na nejaké vonkajšie podráždenie. Faktory, ktoré vyvolávajú podráždenie môžu byť rôzne, napr. svetlo, gravitácia, teplo, dotyk a pod.

Podľa toho, či podráždenie má nejakú orientáciu alebo nie, rozlišujeme:

- a. **tropizmy** – jednosmerne orientované podráždenie
 - **geotropizmus** – pohyb vyvolaný pôsobením gravitačnej sily
 - **fototropizmus** – pohyb vyvolaný svetlom
 - ↳ **pozitívny fototropizmus** – pohyb orgánu za zdrojom svetla
 - ↳ **negatívny fototropizmus** – pohyb orgánu od zdroja svetla
 - **termotropizmus** – pohyb vyvolaný teplom
 - **chemotropizmus** – pohyb vyvolaný chemickým zložením vonkajšieho prostredia
 - **hydrotropizmus** – pohyb vyvolaný vodou
 - **tigmotropizmus** – pohyb vyvolaný jednosmerným dotykom s nejakým telesom - napr. popínavé rastliny
- b. **nastie** – podráždenie vyvolávajúce ohyb nemá smer, je všestranové, difúzne, čiže nie je orientované
 - **termonastia** – pohyb vyvolaný zmenou teploty
 - **fotonastia** – pohyb vyvolaný zmenou intenzity osvetlenia (stmievanie sa)
 - **seizmonastia** – pohyb vyvolaný otrasom tela rastliny

Problémová úloha č. 1: Aký faktor ovplyvňuje pohyb výhonkov žeruchy siatej

Pomôcky: hranatý kvetináč, hlina, semená žeruchy siatej, voda, kartónová krabica, nôž/ nožnice, temperové farby (farebné papiere a lepidlo)