

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

PROFILES IBSE Výukové materiály – Metodická příručka

Vytvořeno pracovním týmem PROFILES, Masarykova univerzita, Česká Republika

Můj strom a les



Učitelský průvodce

Modul IBSE

Předměty: **Přírodověda, Přírodopis**
Ročník: **5 až 9**

Abstrakt

Podstatou tohoto modulu je ukázat žákům význam stromů v přírodě a proces fotosyntézy, na kterém se významně podílejí, a tím ovlivňují život všech živočichů. Na základě jednoduchých pozorování žáci v přírodě poznávají jednotlivé druhy stromů pomocí atlasů a encyklopedií, seznámí se s obecnou charakteristikou jednotlivých druhů - kůra, kmen, květ, šiška, jehlice, list, dřevo, koruna, kořeny. Žáci hledají v okolí lesa i stromů pobytová znamení, aby se seznámili se společenstvem rostlin a živočichů v přírodě. Aktivity jim umožňují vnímat přírodu všemi smysly, což podporuje tvorbu kladného vztahu k přírodě.

POPIS MODULU:

Tento učební materiál je určen jako návod pro učitele, jak rozvíjet přírodovědnou gramotnost žáků. Zaměřuje se na 4 oblasti - intelektuální rozvoj, osobnostní rozvoj, sociální rozvoj a osvojení vědeckých postupů. Výuková strategie použitá v modulu je odlišná od klasického stylu výuky. Zpracování učiva a způsob výuky jsou navrženy tak, aby vyučovací hodiny byly pro žáky přitažlivé. Výběrem tématu se snažím o vzbuzení zájmu žáků o studium biologie a ekologie a vnímání přírody. Přístup ke zpracování učiva je záměrně založen na aplikaci vědeckých poznatků a na problematiku každodenního života, což odpovídá požadavkům žáků a podporuje přírodovědné vzdělávání žáků.

1. Cíle modulu:

Seznámit studenty a učitele s motivačním obsahem "Můj strom – význam stromů v lese" na základě mezipředmětových vztahů, znalostí a dovedností využitelných v každodenním životě.

Obecné cíle

- Zvýšit zájem žáků o biologii a vnímání přírody jako celku.
- Motivovat žáky k poznávání a ochraně přírody.
- Rozvíjet a upevňovat ve vědomí žáků, že člověk je součástí přírody.
- Rozvíjet kritické myšlení na základě zpracovávání informací získaných z literatury i pokusů.
- Rozvoj badatelských dovedností pomocí provádění (u starších žáků i navrhování) experimentů souvisejících s fotosyntézou.
- Rozvíjet schopnost žáků propojovat teoretické poznatky s praxí.
- Rozvíjet dovednost bádání a samotně vyhodnocovat experimenty a logicky vyvozovat závěry.
- Rozvíjet dovednosti související s týmovou prací.

Kompetence: výzkumné dovednosti, skupinová práce, hodnocení, tvůrčí práce, manuální dovednosti, komunikační dovednosti.

2. Vzdělávací výstupy modulu:

Studenti budou schopni:

- pochopit a vysvětlit průběh fotosyntézy;
- zjistit a vysvětlit, jaké jsou základní podmínky pro průběh fotosyntézy;
- pomocí literatury určit druh stromu a zjistit jeho potřeby pro zdárný růst;
- zjistit a vysvětlit, jaké jsou základní podmínky pro průběh fotosyntézy;
- vyhodnotit význam lesa pro člověka a všechny živočichy;

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

- navrhnout zásady správného chování v lese a zdůvodnit je.

3. Vzdělávací obsah:

Průběh a podmínky fotosyntézy, ekosystém les, poznávání druhů stromů a jejich nároků na růst.

4. Základní vědomosti:

Fotosyntéza, morfologie a fyziologie související se stavbou rostlinného těla, základní ekologické poznatky související s ekosystémem les.

5. Druhy aktivit:

Bádání, experimentování, tvorba hypotéz, vytváření experimentálních aparatur, skupinová práce apod.

6. Předpokládaný rozsah:

4 vyučovací hodiny (po 45 minutách), lze upravit podle podmínek ve škole

7. Návrh zařazení modulu do výuky:

Varianty:

1. Úvod do botaniky - 7. ročník (žáci znají základní prvky a sloučeniny již z 5. ročníku)
2. Význam stromů v lese - společenstvo rostlin a živočichů - 7. ročník
3. Nahosemenné rostliny - 7. ročník
4. Ekologie - 9. ročník - motivace v druhém pololetí, aktivita v přírodě, opakování, hry, pokusy, bádání, práce ve skupinách - spolupráce

METODICKÝ PRŮVODCE:

Příběh:

Příběh slouží k motivaci žáka a k podnícení vzniku problémové situace, kdy si žák klade otázky, které chce řešit. Žák si má sám v klidu příběh přečíst.

► *Přečti si příběhy a zamysli se nad nimi:*

Pohádka o lesní víle

Jednoho krásného dne, kdy svítilo sluníčko tak akorát a větříček skoro nefoukal, šly dvě malé neposedné děti do lesa. Nevěděly, že ten les je pohádkový, ale i kdyby nebyl... Děti se honily, křičely a lámaly stromečkům větve jen tak pro zábavu. Lesní královna už se na to nemohla dívat, a tak vystoupila uprostřed mýtiny z mlhy před dětmi a domlouvala jim, že takové chování v přírodě je špatné a že by je mohla za to potrestat. Děti se nejdříve trochu zarazily, když se tam tak náhle zjevila, ale pak se začaly smát a rozkopávaly dál houby a trhaly nezralé maliny a jahody. A tak se ta krásná víla zamračila, foukla do dlaní a z dětí vyrostly dva šípkové keře.

Když se zešeřilo, maminka šla děti hledat. Volá, hledá, ale nikdo jí neodpovídá. Přišla až na mýtinu, sedla si pod šípkové keře a plakala. Litovala, že na děti nedohlédla a slibovala si, že když je najde, bude jim o lese vyprávět, aby ho lépe poznaly a příště už se v něm už neztratily. Nevěděla, že ty keře, pod kterými sedí, jsou její děti. Královně se maminky zželelo a dala dětem zpátky lidskou podobu. To bylo šťastné shledání! Víla nejprve dětem vyčinila, ale ty slíbily jí i mamince, že už se budou v lese chovat slušně a nebudou plašit zvířátka ani ničit stromy. Začaly se o les starat a také ho celý i s jeho obyvateli začaly poznávat. Nosily zvířátkům žaludy a kaštiny, vysazovaly malé stromky. A protože bylo v lese dobře, tak všichni, lesní královna, děti i maminka, byli šťastni.

Báseň Kamínek

Děravej kamínku svírám tě v pěsti,
naděl nám do vínku kousíček štěstí,
štěstí a naděje a zbav nás bolu
a ať nám dobře je a ať jsme spolu.
Děravej kamínku z moře či z nebe,
nic víc nám nedávej, už máme sebe.

Problémy a otázky:

Všichni žáci si znovu pozorně přečtou text příběhů s výzvou, že následně budou zapisovat své otázky, které je při čtení příběhů napadnou.

➔ **Pozorně si znovu přečti oba příběhy a zapiš otázky, které tě napadnou:**

1.
2.
3.
4.
5.

Do tabulky žák zapiše své otázky, ke kterým se na konci modulu vrátí. Méně schopní žáci, kteří neumí vytvořit své otázky k příběhu, si mohou vybrat z nabídky sestavených otázek, které směřují k jádru problému obou příběhů.

➔ **Pokud tě hned nějaká otázka nenapadá, vyber si některé z následujících otázek:**

- (a) Jak by se měl člověk chovat v lese?
- (b) Jaké rostlinné a živočišné druhy může člověk v lese a jeho okolí najít?
- (c) Jaké druhy stromů znáš a jak se od sebe liší?
- (d) Který z jehličnanů je vzpomenut v naší hymně?
- (e) Zůstávají jehlice na stromech po celý život stromu?
- (f) Které důležité poučení plyne z úvodního příběhu?

Tyto přehledové otázky budou na konci modulu společně v celé třídě zodpovězeny a propojeny se žákovskými otázkami.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Následuje série experimentů, pomocí kterých žáci objevují potřebné jevy a zákonitosti.

Experimenty jsou vybrány a uspořádány tak, aby svými výsledky pomohly odpovědět na žákovské otázky. Jde o modelové experimenty, které vystihují základní vědomosti a dovednosti, které by si měl žák osvojit. Jde o aplikace druhé a třetí úrovně IBSE, kde žák bádáním (experimentováním) hledá odpovědi na zadané nebo své otázky.

Na otázky ti pomohou odpovědět následující experimenty:

Úlohy, experimenty a měření:

První aktivita je zaměřena na poznávání stromů, jejich potřeb a rozvíjení pozitivního vztahu k přírodě.

❖ Aktivita 1: *Můj strom - aktivity v přírodě*

▶ *Zaznamenej:*

Kdo to je?

název: _____

výška: _____

obvod kmene: _____

stručná

charakteristika: _____

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Zde nalep list, popřípadě plod stromu

Obkreslení a popis kůry (přiložte papír na kůru a voskovou přejeďte po povrchu, vystoupí struktura kůry)

2. Jaký je?

Prozkoumej a ohmatej si kůru svého stromu, jaká je? Vyber a podtrhni: *suchá, vlhká, drsná, rozpraskaná, hladká, teplá, studená, měkká, tvrdá, jiné:* _____

kůra mého stromu má _____ barvu a voní po: _____

❖ Aktivita 2: Partnerství stromu - *aktivita v přírodě*

Strom není samotář, jak by se mohlo zdát, žije ve společenství s ostatními živými organismy. O jejich přítomnosti svědčí pobyťová znamení, to jsou např. okousané šišky, hnízdní dutiny nebo rostliny rostoucí na stromě. Zapiš všechny takové známky života, které najdeš. Podaří se ti najít i nějakého zvířáčka?

co jsem našel	místo nálezů	čí to asi byla práce

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Následující úkoly navazují na aktivitu 2 Partnerství stromu. Úkoly mohou žáci plnit buď přímo v přírodě, nebo až ve třídě – podle podmínek v přírodě, časových možností apod.

Napiš alespoň 5 přísloví nebo přirovnání, ve kterých se mluví o lese nebo stromu a jeho částech:

Z následující nabídky vyber funkce, které podle tebe plní les:

úkryt pro zvěř, estetická funkce, národní symbol, chrání proti erozi, snižuje prašnost, rekreační funkce, obživa ze stromů, zpevňuje půdu, omezení hluku, omezení znečištění vzduchu, zvyšuje rozmanitost druhů, zadržuje vodu v krajině, obživa ze stromů, palivo

O výsledcích svého pozorování žáci diskutují a vyvozují závěry.

Následující experimenty se vztahují k fotosyntéze. Podle zařazení modulu do určitého ročníku mají žáci rozdílné vědomosti a dovednosti. Mladší žáci nebudou tedy pracovat tak samostatně jako starší žáci a také mladší žáky učitel musí předem doplnit požadované vědomosti.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

❖ Experiment 1: *Fotosyntéza - Důkaz chlorofylu*

▶ **Pomůcky:** *kádinka, Petriho miska, filtrační papír, rostlinný materiál*

▶ **Chemikálie:** *lih*

▶ **Postup:**

(1) *Do kádinky natrhej části rostlin na malé kousky*

(2) *Zalij menším množstvím lihu a vlož proužek filtračního papíru, který zavěs za okraj kádinky a upevni Petriho miskou, kterou kádinku zakryj.*

(3) *Průběžně pozoruj probíhající změny a zaznamenávej je. Přibližně po 60 minutách pokus ukonči.*

Poznámka: Čím je rostlinný materiál různorodější, tím lépe, ukáže se více druhů barviv, při velkém množství trávy se ukáže pouze zelený chlorofyl.

Žáci provádějí zápis o pozorování. Podle úrovně schopností žáků zařazujeme např. návodné otázky, aby žáci sledovali jevy, které jsou významné. Uvádíme ukázkou návodných otázek pro řízené pozorování:

Pozorování:

- (1) Jak se změnil filtrační papír?
- (2) Popiš barevné spektrum na filtračním papíře a pokus se zdůvodnit výskyt jednotlivých barev.
- (3) Porovnej své barevné spektrum na filtračním papíře s barevnými spektry, které získali spolužáci.
- (4) Pokus se vysvětlit, proč se vaše barevná spektra liší nebo shodují.

Závěry:

❖ Experiment 2: *Fotosyntéza - Tvorba kyslíku při fotosyntéze*

Pomůcky: zavařovací sklenice, lžička, zdroj světla, vodní rostlina

Chemikálie: voda, jedlá soda

- Postup:**
1. Do zavařovací sklenice s vodou vlož kousek vodní rostliny tak, aby byla rostlinka celá ponořená
 2. Do vody přidej jednu lžičku jedlé sody
 3. Rostlinku osviť intenzivním zdrojem světla (např. stolní lampičkou)
 4. Průběžně pozoruj probíhající změny a zaznamenávej je.

Žáci provádějí zápis o pozorování. Podle úrovně schopností žáků zařazujeme např. návodné otázky, aby žáci sledovali jevy, které jsou významné. Uvádíme ukázkou návodných otázek pro řízené pozorování:

Pozorování:

- (1) Jaký plyn se ve sklenici uvolňuje a proč?
- (2) Navrhni zdůvodnění, proč je vhodné do vody přidat jedlou sodu. (Pokud nevíš, hledej pomoc v oblasti chemie.)
- (3) Zdůvodni, proč je vhodné osvětlit rostlinu.
- (4) Za jakých podmínek bys nemusel použít lampičku a proč?
- (5) Porovnej množství vznikajícího plynu v tvé sklenici s množstvím plynu, které vzniká ve sklenici spolužáků a pokus se vysvětlit, proč se liší nebo shodují.

Závěry:

Formulace závěrů:

Žáci odpovídají na otázky, které si podle schopností buď stanovili sami, nebo si vybrali z nabídky.

Odpovědi na otázky:

► Stručně odpověz na otázky, které jsi na začátku bádání vyslovil.

1.
2.
3.
4.
5.

Stručně odpověz na otázky, které jsi na začátku bádání *vybral*:

- (a) Jak by se měl člověk chovat v lese?
- (b) Jaké rostlinné a živočišné druhy může člověk v lese a jeho okolí najít?
- (c) Jaké druhy stromů znáš a jak se od sebe liší?
- (d) Který z jehličnanů je vzpomenut v naší hymně?
- (e) Zůstávají jehlice na stromech po celý život stromu?
- (f) Které důležité poučení plyne z úvodního příběhu?

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Je vhodné provést s celou třídou celkové shrnutí zkoumané problematiky.

Závěrečné shrnutí:

1. Jaký význam má les pro člověka a proč je tak důležité ho chránit?
2. Jaká oblast biologie zkoumá les a jeho společenstvo?
3. Které zajímavé živočišné a rostlinné druhy se v lese nachází?

POZNÁMKY A DOPORUČENÍ:

Popis hodin:

Popis úkolů

Žáci pracují ve skupinách. Nejprve si zopakují své znalosti o fotosyntéze a významu lesa v přírodě z hodin přírodopisu. Tento úkol je možné zadat jako domácí práci. Ve třídě svoje zjištění vzájemně srovnávají nejprve ve skupinách, potom vytvoří jednoduchou prezentaci, poster, referát Uvědomí si nenahraditelnou roli lesa v koloběhu přírody. Pod vedením učitele (nebo i s jeho přispěním) se pokusí vymyslet jednoduché důkazové experimenty nebo situace z praxe, které mohou dokazovat přítomnost jednotlivých složek vznikající při fotosyntéze. Pokud žáci nemají odpovídající schopnosti, aby navrhli experimenty sami, doporučujeme uvedené experimenty, nebo může učitel zařadit jiné, které přispějí k řešení úkolů. Následně v přírodě a laboratoři provedou vybrané experimenty a společně diskutují o zjištěných závěrech.

1. krok - Fotosyntéza, Les

Žáci pracují ve skupinách ve tříčlenných až pětičlenných skupinách. Diskutují o látkách zúčastněných při fotosyntéze, o významu stromů v lese a partnerství stromů. Je na uvážení učitele, zda budou mít žáci k dispozici dostupnou literaturu ze školní knihovny nebo počítač připojený k internetu. Podle podmínek školy, schopností žáků a volby učitele jednotlivé skupiny vytvoří výstupy (postery, počítačové prezentace, ...).

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Výstup obsahuje:

- stručné vysvětlení procesu fotosyntézy
- funkce lesa
- základní charakteristiku vybraného druhu stromu - jehličnatý nebo listnatý
- partnerství stromu – co roste a žije v okolí daného druhu stromu

2. krok - Prezentace poznatků o fotosyntéze a lese

Žáci prezentují svou předchozí práci před celou třídou.

3. krok - Brainstorming

Žáci pracují stále ve stejných skupinách. Pod vedením učitele sestaví jednoduché schéma fotosyntézy (nakreslí obrázek) a popíše význam stromů v přírodě. Výstupy slouží učiteli jako indikátor míry pochopení zkoumané problematiky – zda žáci pouze nememorují, ale opravdu rozumí a jsou schopni poznatky aplikovat, a to zejména na problematiku s pojenou s každodenním životem. Pořadí realizace 3. a 4. kroku může být pozměněna. Stejně tak může být brainstorming realizován i po kroku 4.

4. krok - Důkazy

Žáci provedou důkaz chlorofylu pomocí chromatografie a důkaz vzniku kyslíku při fotosyntéze.

Bezpečnostní upozornění!

Žáci dodržují laboratorní řád a všechna bezpečnostní upozornění uvedená v popisech pokusů a chovají se k přírodě ohleduplně.

Ukázka možných řešení jednotlivých úkolů:

Můj strom - aktivity v přírodě - možné řešení

1. Kdo to je?

název: smrk ztepilý

výška: až 50m

obvod kmene: okolo 300cm

stručná charakteristika: kůra je drsná, šupinatého vzhledu, kmen rovný, šiška se po dozrání nerozpadá, na větvích vyrůstají k zemi, koruna kuželovitá, kořeny mělké, jehlice jsou tuhé, špičaté, vyrůstají na větvičkách ve šroubovicích, mnohostranné využití v průmyslu

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Zde nalep list, popřípadě plod stromu Obkreslení a popis kůry (přiložte papír na kůru
a voskovou přeďte po povrchu, vystoupí struktura kůry)

2. Jaký je?

Prozkoumej a ohmatej si kůru svého stromu, jaká je? Vyber a podtrhni: **suchá, vlhká, drsná, rozpraskaná, hladká, teplá, studená, měkká, tvrdá, jiné: šupinatá**
kůra mého stromu má **šedohnědou** barvu a voní po **pryskyřici**

3. Partnerství stromu

Strom není samotář, jak by se mohlo zdát, žije ve společenství s ostatními živými organismy. O jejich přítomnosti svědčí pobyťová znamení, to jsou např. okousané šišky, hnízdní dutiny nebo rostliny rostoucí na stromě. Zapiš všechny takové známky života, které najdeš. Podaří se ti najít i nějakého zvířáčka?

co jsem našel	místo nálezu	čí to asi byla práce
okousané šišky	pod stromem	veverka
výkal	pod stromem	kos
díra	poblíž stromu	myš
pavučina	na stromě	pavouk
mraveniště	poblíž stromu	mravenci
hnízd	na stromě	pták

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

1. Napiš alespoň 5 přísloví nebo přirovnání, ve kterých se mluví o lese nebo stromu a jeho částech:

1. ztepilý jako jasan
2. nosit dříví do lesa
3. jsi dubová palice
4. naslouchá jako vrba
5. platit na dřevo
6. zaklepat něco na dřevo
7. kluk jako buk
8. jak se do lesa volá, tak se z lesa ozývá
9. roste jako dříví v lese
10. ohýbej proutek, dokud je mladý
11. někdo klackovatí
12. když se kácí les, padají třísky

2. Z následující nabídky vyber funkce, které podle tebe plní les:

úkryt pro zvěř, estetická funkce, národní symbol, chrání proti erozi, snižuje prašnost, rekreační funkce, obživa ze stromů, zpevňuje půdu, omezení hluku, omezení znečištění vzduchu, zvyšuje rozmanitost druhů, zadržuje vodu v krajině, obživa ze stromů, palivo

- **úkryt pro zvěř, chrání proti erozi, rekreační funkce, obživa ze stromů, zpevňuje půdu, omezení hluku, omezení znečištění vzduchu, zvyšuje rozmanitost druhů, zadržuje vodu v krajině, obživa ze stromů, palivo**

2. Fotosyntéza - aktivity v laboratoři

1. Důkaz chlorofylu

Pomůcky: miska, zelené části rostlin

Chemikálie: líh

Postup: 1. Do misky natrháme části rostlin na malé kousky (rostlinný materiál - čím různorodější, tím lepší, ukáže se více druhů barviv, při velkém množství trávy se ukáže pouze zelený chlorofyl)

2. Zalijeme menším množstvím líhu a do misky položíme filtrační papír

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

3. Necháme pokus běžet nejméně 60 minut, poté se na filtračním papíře objeví barevné spektrum rostlinných barviv



2. Tvorba kyslíku při fotosyntéze

Pomůcky: zavařovací sklenice, vodní rostlina, kávová lžice

Chemikálie: jedlá soda (hydrogenuhličitan sodný)

- Postup:**
1. Do zavařovací sklenice s vodou vložíme kousek vodní rostliny tak, aby byla rostlinka celá ponořená
 2. Do vody přidáme jednu lžičku jedlé sody
 3. Rostlinku osvítime intenzivním zdrojem světla (např. stolní lampička)
 4. Asi po 10 minutách můžeme pozorovat, jak se z lístků uvolňují bublinky plynu

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science



5. krok - Vyhodnocení pokusů, interpretace pozorování

Na základě provedených pokusů vysloví žáci závěr, které prvky se jim podařilo dokázat pomocí vybraných pokusů. Žáci provedou hodnocení své práce.

Následující otázky mají za cíl ověřit badatelské dovednosti žáků a to, zda pochopili vědeckou podstatu experimentů.

Otázky:

1. Proč je ve vodě přidaná soda?
2. Jaké barvy se dají rozlišit na filtračním papíře? Dokážeš to zdůvodnit?
3. Jakou vlastnost musí mít organizmy, které provádí fotosyntézu?
4. Bylo by možné plyn vznikající v pokusu 2 jímat?
5. Proč musí být v pokusu 2 dobrý zdroj světla?
6. Co se děje v těle rostliny s glukózou vzniklou při fotosyntéze?

Možné oblasti pro diskusi:

- Význam fotosyntézy pro vytváření organických látek
- Význam stromů v koloběhu života - společenstvo rostlin a živočichů
 - Partnerství stromu - pozorování přírody

Metodické poznámky:

1. krok - 3. krok - Fotosyntéza, les

- Práci je možné zadat jako domácí přípravu nebo pracovat v hodině s dostupnou literaturou nebo internetem
- POZOR - žáci (hlavně žákyně) hledí spíš na formu než obsah!
- Je dobré předem zjistit od biologů, co všechno už o fotosyntéze znají
- **Báseň kamínek** – aktivita na úvod, stmelení dětí a příprava na práci ve skupině

Děti jsou v kruhu, každý si najde svůj kamínek, dá si ho na pravou dlaň, obě dlaně dají děti před sebe, pravou dlaň nechají otevřenou, kde mají položený kamínek a levou položí na dlaň spolužáka vlevo od sebe, uzavřený kruh, děti zavřou oči a soustředí se a nyní učitel začne říkat básničku Kamínek „vcitění se“ uklidnění a příprava na aktivity v přírodě a laboratoři

4. krok - Důkazy

- Pro žáky namnožit popisy pokusů z textu aktivity pro žáky (str. 4 - 6)
- Je dobré ukázat všechny pokusy a okomentovat je
- **Aktivity v přírodě** - vybrat si jeden strom - listnatý nebo jehličnatý, práce s atlasem a klíčem k určování stromů, děti si sami musí poradit s tím, jak určí výšku a obvod kmene, všimají se všeho, co se nachází v blízkosti stromu - **partnerství stromu**
- **Aktivity v laboratoři - 1.** Žáci si praktickými pokusy demonstrují přítomnost **chlorofylu** v zelených částech rostliny, pozn.: rostlinný materiál - čím různorodější, tím lepší, ukáže se více druhů barviv, při velkém množství trávy se ukáže pouze zelený chlorofyl), pokus nechat běžet minimálně 60 minut.

2. Vodní rostlina - musí být celá ponořená, dobrý zdroj světla

- stolní lampička, zaznamenat pozorování

5. krok – Vyhodnocení pokusů, interpretace pozorování

- Při sestavování protokolů je třeba připomenout, že odpovídáme celou větou
- Při samostatné práci na pokusech doporučuji sledovat, jaké závěry děti vytvoří. Někdy je nutné je korigovat a vysvětlit chybu v úvaze
- Dále je dobré vysvětlit, co je více a méně důležité. Někdy žáci mají tendenci popisovat věnovat se podružným věcem, protože ještě nejsou schopni dobře rozeznat důležitost jednotlivých informací

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Otázky a možné odpovědi:

1. Proč je ve vodě přidaná soda?
 1. Jako další zdroj oxidu uhličitého.
2. Jaké barvy se dají rozlišit na filtračním papíře? Dokážeš to zdůvodnit?
 2. Tady musí žáci pouze popsat to, co vidí. Podle různorodosti biologického materiálu jsou různé odstíny žluté, zelené, červené a hnědé.
3. Jakou vlastnost musí mít organizmy, které provádí fotosyntézu?
 3. Musí obsahovat chlorofyl, který jim umožňuje, aby fotosyntéza probíhala.
4. Bylo by možné plyn vznikající v pokusu 2 jímat?
 4. Ano. Nad rostlinu, která je úplně ponořená se musí ještě dát nějaký zvon s vodou. Unikající plyn budeme pak jímat do této nádoby.
5. Proč musí být v pokusu 2 dobrý zdroj světla?
 5. Fotosyntéza probíhá jen za světla, proto musíme přisvěcovat.
6. Co se děje v těle rostliny s glukózou vzniklou při fotosyntéze?
 6. Glukóza se dále přeměňuje ve stavební a další důležité látky v těle rostliny.

Otázky, navržené jako závěrečné slovní shrnutí, mají děti vést na základě nově získaných zkušeností k vyslovení „vědeckých závěrů“.

Praktické poznámky:

1. krok – Fotosyntéza, les

Rozdělíme žáky do skupin po 3-5 žácích. Na základě výzkumů se doporučují čtyřčlenné skupiny, ve kterých se vzhledem k počtu členů může vytvořit největší množství vzájemných vazeb. Snažíme se o různorodost skupin. Doporučujeme, aby v každé skupině byli chlapci a dívky a aby žáci ve skupině měli různé schopnosti. Rozdělování nelze v tomto případě nechat na žácích. Obvykle vychází pouze ze svých pocitů sympatií a antipatií a neberou v úvahu další parametry, které my učitelé v úvahu bereme. Rovnoměrné rozdělení skupin tak, aby byly ve všech skupinách stejně zastoupeny dívky i hoši, žáci nadaní více i žáci nadaní méně, případně další parametry (schopnost spolupracovat, řídit práci skupiny, ...) mnohdy není v našich silách. Proto doporučuji losování, ale takové, aby žáci předem nemohli odhadnout klíč, protože vodítek bude několik (barva losovacího lístku, čísla a jejich matematické vztahy, tvar lístku, ...). Další možnost nabízí některé ve škole využívané programy – ze zadaných osob vytváří skupiny podle zadaného počtu členů a my jen sledujeme, zda vytvořené skupiny odpovídají našim požadavkům.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science
Je jen na nás, jestli žáky seznámíme s obsahem práce dopředu a dáme jim za úkol připravit si materiály k fotosyntéze doma, nebo jim předložíme vhodné učebnice a další literaturu ze školních sbírek. Můžeme dopředu oznámit jen to, aby si donesly svoje přírodopisné zápisky z příslušného ročníku, můžeme jim dát k dispozici i internet, nebo další zdroje (výukové programy, encyklopedie, zajímavé časopisecké články, ...)

Žáci diskutují o látkách zúčastněných při fotosyntéze, o významu stromů v lese a jeho partnerství. Na závěr tohoto bloku sestaví výstup, který shrnuje jejich znalosti a poznatky na téma fotosyntéza a les podle následující osnovy:

- stručné vysvětlení procesu fotosyntézy
- funkci lesa
- základní charakteristiku vybraného druhu stromu - jehličnatý nebo listnatý
- partnerství stromu – co roste a žije v okolí daného druhu stromu

Zadání formy je zcela na volbě vyučujícího. Vychází z možností školy a představy učitele o tom, jak má celá práce (včetně časové dotace) vypadat. Pro tuto část práce (diskuse i sestavení výstupu) doporučuji stanovit časový limit, který žáky tlačí k usilovnější práci.

2. krok - Prezentace poznatků o fotosyntéze a lese

Žáci prezentují své poznatky. Zde bychom měli čas věnovat hodnocení práce každé skupiny. Po ukončení prezentace necháme žáky provést sebehodnocení a pak by mělo následovat naše hodnocení, ve kterém bychom měli reagovat i na sebehodnocení dětí. Je dobré stanovit dopředu časový limit pro mluvený projev i to, co mají děti na své práci hodnotit. Žáci obvykle roli mluvčího nezvládají dobře, proto je vlídným slovem vedeme a pomáháme jim. Je třeba postupně rozvíjet jejich komunikační dovednosti. Práci skupin můžeme „inovovat“ např. tím, že si členové vylosují své role (vedoucí, mluvčí, grafik, kontrola úplnosti informací), které jim i dobře popíšeme.

1. a 2. krok lze zvládnout během jedné vyučovací hodiny

3. krok - Brainstorming

Žáky seznamujeme s různými metodami práce s informacemi při učení. Brainstorming je sběr dat, poznatků a známých informací, se kterými následně dále pracujeme. Dáváme slovo postupně každé skupině ve stanoveném pořadí a ty poskytnou jen předem stanovený počet informací na naši vhodně volenou otázku. Na závěr učitel navede vhodně volenými otázkami žáky tak, aby dokázali sami „vymyslet“ důkazové pokusy, které má učitel připraveny. Předpokládám, že žáci znají principy vybraných pokusů, že se s nimi seznámili při výkladu učiva.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

4. krok - Důkazy

Žáci provedou v přírodě a laboratoři podle návodu jednoduché pokusy, kterými dokáží přítomnost vybraných látek při fotosyntéze a význam stromů v lese.

Pozor by si žáci měli hlavně dát na:

1. Správné určení vybraného druhu stromu - nechat si zkontrolovat učitelem a dále poté pokračovat s určováním výšky stromu, obvodu kmene, charakteristikou...,
2. Obkreslení a popis kůry - aby nedošlo k protržení papíru
3. Pozorovat důkladně okolí - partnerství stromu
4. Nasbírat různorodý materiál pro důkaz chlorofylu
5. Intenzivní zdroj světla při pokusu číslo dva - tvorba kyslíku při fotosyntéze

5. krok - Vyhodnocení pokusů, interpretace pozorování

Žáci budou mít k dispozici pracovní list s motivačním textem, který dostanou k dispozici před prováděním pokusů. Pracovní listy slouží jako záznamový arch k jednotlivým pokusům a pozorováním. Žáci zde mají prostor i pro závěrečné vyhodnocení své práce.