

Náměty na terénní cvičení s žáky

1. Šíření plodů a semen (Brabcová, Vodová)

teorie: jak se mohou rostliny šířit, šíření a rozmnožování, plod, semeno

v terénu: (min. dvě vyučovací hodiny)

Učitel - zjistit jaké plody v terénu budou, jak se šíří (další podrobnosti, kteří ptáci bobule, typ otevírání plodu, apod.), nachystat sáčky/košík/tác/krabici, označení plodů- nálepky/papíry

Žáci – 4 - 5 skupin – podle počtu typů šíření plodů a semen, vycházka, každá sk. zápisník krabici

- sbírání všech plodů cestou (poznačit název rostliny, učitel – určovací literatura), každá skupina sbírá plody, alespoň 10 různých (čím víc, tím lépe)

- zastávka – vyklopit plody na větší papír/tácek (papírový tácek z papírnictví/ balicí papír)

- tu změř plodů roztrdit – podle toho jak se šíří, do např. 4 až 5 skupin (větrem, na srsti, spadnou, potrava, vlastními silami, vodní proudy...)

- každá skupina dostane jednu skupinu plodů (těch roztrdřených, tedy jedna skupina dostane letce, druhá plody šířené větrem... atd.) + k ní pracovní list – úkol – prohlédnout jestli opravdu všechny stejný způsob šíření, zapsat název r. a typ plodů, prohlédnout společné znaky (tedy např. společné znaky letců – blanité útvary, lehký plod), zapsat do PL, pojmenovat skupinu dle vlastního uvážení (např. letci, snědení, zachytávači, plavci...).

- každá skupina žáků svoji skupinu plodů představí: o jaké jde, jaké rostliny a plody, předvést let ve větru, zachycení se na srsti, plavbu, snědení...)

- učitel + žáci – diskuse, jestli se plod z určité skupiny může šířit také jinak, kdo je může šířit např. plodožraví ptáci, zrnožraví ptáci,...

Literatura:

Opravil et Drchal (1987): Jak rostliny cestují. Albatros, Praha. (Má Dr. Vodová) Doporučuji prostudovat, okopírovat.

Odborná literatura o ptácích – kteří jsou plodožraví, zrnožraví, na plodech kterých r. se hlavně živí.

Vlastní atlásek rostlin, které na vycházce žáci potkají či jinou určovací literaturu? Vlastní atlásek plodů nebo jen jejich charakteristika nebo nic?

2. Les na podzim: houby (Brabcová)

Bez teorie předem!

Terén ovšem vyžaduje rozdělit žáky nejméně na dvě skupiny, každá skupina s vyučujícím, který se v houbách orientuje.

Námět:

Terén: pozorování – vyvozování

- 1) STAVBA PLODNICE: vyučující/žáci drží v ruce plodnici houby (nejdříve rouškaté houby s rourkatým hymenoforem, pak i s lupenatým – ideálně s prstenem a pochvou, pak břichatky, pak tvrdohouby) žáci pozorují stavbu plodnice – třeň, kloubouk, rourky, lupeny, řez nožem – stavba uvnitř plodnice, z čeho je plodnice tvořena, barva plodnice vně, uvnitř, není zelené – vyvozování - fotosyntéza není, kořeny nejsou, jak se živí, (lze také: na řezu se některé barví (oranžová, modrá), dál houbu s hymenoforem lupenatým, břichatku, tvrdohoubu – nejlépe častý troudnatec
- 2) PODHOUBÍ: z čeho plodnice vyrostla, zkusit odkrýt zeminu blízko kořenů stromů
- 3) ZPŮSOB VÝŽIVY: zkusit odvodit na základě podhoubí a výskytu podhoubí/plodnic/barvy – že nezelené, ne žádný přijímací otvor pro potravu, žádné kořeny
- 4) VÝSKYT HUB v lese – pařez, živý strom, zemina, vlhko x sucho, dřeviny x byliny
- 5) HOUBA x URČITÁ DŘEVINA – nutné vidět či potkat cestou alespoň dva příklady, nejlépe hřib smrkový a klouzek modřínový - vyvození mykorhizy
- 6) ZÁSADY SBĚRU A UCHOVÁNÍ HUB – sběr, uchování, příprava, kam volat při podezření z otravy, houbařská poradna
- 7) POZNÁVÁNÍ HUB – znaky na plodnici, zaměnitelné druhy, kt. v konkrétním lese jsou – ukázat + znaky, učitel vytvoří klíč se znaky, které jsou nyní vidět, ale které odráží poznávací znaky druhu, nebo vlastní atlas, houby – učitel nasbírá a žáci určují nebo sami žáci najdou (pokud tam nejsou smrtelně jedovaté houby), nesbírat, určovat. Rozdělení na jedlé, nejedlé, jedovaté. Kontrola determinace.

„Zápis“: vzniká přímo během terénní výuky do terénního deníku žáka, do PL (vlepit do sešitu), ...jiná možnost (až ve škole jako opakování, fotky...)... Obsahuje jen to nejdůležitější.

Literatura: vlastní klíče nebo atlasy vytvořené učitelem (preferujte, co je v lese u vás) – zalaminované, určovací klíče – žáci mohou donést, co doma mají, školní určovací klíč/atlas

3. Botanika v terénu – opakování, syntéza poznatků (ale i motivace, expozice) (Brabcová)

Žáci mají za úkol přinést určité přírodniny, pak se s přírodninami dál pracuje.

Lze pojmout jako hru, třeba Na pustý ostrov si s sebou musíme vzít..., bodovat,...

Lze použít pro opakování jen nějakého užšího tématu, nebo jen botaniky nebo celé biologie, ekologie...

Až po probrání učiva. Ovšem šlo by použít i jako motivační či expozice – obojí ale pro žáky těžší.

Časová náročnost: různá – od jedné vyučovací hodiny na šk. zahradě/dvoře až po cca 4 vyučovací hodiny. Nebo celé dopoledne na šk. v přírodě. Podle cílů a typu úkolů.

Terén:

Rozdělení žáků do asi 5 skupin (týmů), každá skupina seznam úkolů - toho, co má přinést (každý tým jiný seznam), pomůcky: podle typu úkolu, tužka, krabice, sáčky, epruvety, desky, určovací pomůcky podle typu úkolů...

Ideální by asi bylo navštívit s různými skupinami různé biotopy, ale není nutné, pokud nebudeme směřovat k ekologii

Příklady témat, na která je možné se zaměřit – co žáci mají přinést (záleží na cílech učitele, záleží na ročním období (podzim – plody).

- typy listů: přines list okrouhlý, list složený z lístků,
- typy květenství: rostlinu s úborem, rostlinu s jedním květem,
- typy plodů: rostlinu, která má lusk, rostlinu, jejíž plod se šíří větrem, nebo jen lusk, nažku, peckovici, malvici,...
- základní druhy jehličnanů: přines větvíčku smrku, šišku modřínu, ...
- základní druhy jiných skupin rostlin nebo jen druhů, přines větvíčku buku, přines jednoděložnou r., přines r. z čeledi hvězdnicovité, r. mokřadní...
- rozdíl jednoděložné x dvouděložné
- semeno nahosemenné r., semeno krytosemenné r.
- šla by ekologie, vlhkomilnou r., ...
- (živočichové: přines/vyfoť kroužkovce, plže, hmyz s proměnou dokonalou, stínomilného/vlhkomilného živočicha, blanokřídlý hmyz, členovce s určitým počtem končetin, potravu kosa, ...)

Kontrola, splnili, nesplnili, přidělení bodů.

Přírodniny by měly být ideálně takové, aby s nimi šlo dále pracovat. Musí to být promyšlené.

Budou pozorovat další znaky, vyvozovat závěry. Dvě možnosti další práce:

- A) Skupiny 1 - 5 nechají svůj materiál ležet na velkém papíře, tácku, každá skupina bude mít nový úkol – např. vybrat jen jehličnany, vybrat listnaté stromy, vybrat jen plody a

s nimi se pak dál bude pracovat – kartička se zadáním, určit o jaký strom se jedná, o jaké typy plodů se jedná, ...

B) Skupiny 1-5 nechají ležet svůj materiál na papíře/tácku nasbírané plody jednotlivých rostlin, každá skupina žáků dostane nový úkol, např.: shromáždit plody šířené větrem, další šířené zvířaty,...žáci obcházejí původní materiál a shromažďují materiál podle nového zadání – vlastně ho nově třídí. Nebo: nasbírané zástupce rostlin (třeba podle morfologie listu), jedna skupina vyčlení stromy, druhá keře, třetí byliny, jedna sk. vyčlení r. se stvolem, další rozřadí do čeledí, ...

Ukončení: každá skupina krátce představí své výsledky

Literatura: klíče, atlasy, informační zdroje podle potřeby.

4. Rostlinná patra v lese, závěrem stupňovitá výstavka (Brabcová)

Na terénní dobře rozvrženou práci studia pater v konkrétním lese navazuje stupňovitě uspořádaná výstavka ve škole.

Teorie: biotop les, rostlinná patra, čeledi rostlin, hlavní zástupce r., stromy, keře, byliny, ekologie. Vhodné tedy až na konci botaniky.

Nachystání stupňovité kostry pro výstavu a jeho umístění (karton?, pracovní činnosti?), pozor, dost místa na přírodniny (třeba v lahvičce s vodou) a kartičky s textem! (Učitel musí vyzkoušet, kolik přírodnin asi v každém patře v lese je, kolik cedulek s textem bude potřeba umístit.) Zajistit plastové krabičky na mechrosty, lahvičky, epruvety, igelitky, rýček - lopatku, popisné štítky, atp: na práci v terénu a ve škole.

Terén: Žáci rozdělení do 4-5 skupin po 5(4) žácích – skupin podle počtu pater v lese – tedy 4 + např. houby, nebo jen 4, každá skupina zpracovává v terénu všechna r. patra v konkrétním lese (zkoumaný prostor se bude muset vymezit/vytyčit) – ale má předem určené speciality na jednotlivá patra (ovšem když bude žáků ve skupině 6, mohou např. na bylinné patro být experti dva). Vše si musí žáci označit do PL.

Např.: smrková monokultura Milovy: mechové patro – sběr a určení (nebo určení až ve škole) mechů, sběr a určení hub, bylinné patro: lesní byliny – málo, víc při okraji lesa, juvenilní dřeviny, keřové patro, - sběr keřů, stromové patro – posbírat zástupce – větvičky, šišky, plody. Poznačit, kde jaká rostlina rostla – stín, světlo, vlhká místa, sušší místa,...

Ve škole: určit rostliny (dourčovat r.), každá skupina vyšle experta na určité patro – třeba experta na patro bylinné – experti zpracují bylinné patro na výstavku, kromě přírodnin doplní informace – ve stínu, na pasece, ..., experti na mechové patro – určit mechy, vlhko, sušší stanoviště – umístit do mechového patra.

Literatura: O rostlinných patrech v lese – spíš text vytvořený vyučujícím. Určovací literatura – ideálně vlastní určovací atlasy, které se týkají konkrétního lesa.

5. Lýkožrout (Brabcová)

1.

Kdo to je lýkožrout (kůrovec)? (Před prohlídkou stromu a kůry stromů.)

(„žere“ lýko, kůrovec – dírky v kůře)

Co je to lýko? (cévní svazek, k čemu má r. lýko, kde je, k čemu má dřevo, kde je?)

Čeho má smrk víc? K čemu je cévní svazek?

Co se stane, když lýkožrout lýko „sežere“?

(poškození, sucho – strom oslabený, usychání, není výživa – lýko je poškozené)

2.

Oloupat kůru z kmene, kt. je u cesty složené nebo (ideálně) uschlého smrku.

Prohlédnout si: kůru + dírky v kůře z vrchní strany, chodbičky v kůře zevnitř, kukly, chodbičky ve dřevě. Otázka: Kdo ty chodbičky udělal, co je tohle (zbytky po kuklách), dospělci? Co je to za organismus? Brouk. Kam ho zařadíte? Hmyz s proměnou dokonalou, členovci.

proměna dokonalá – stadia na obrázcích: vajíčka, larva, kukla, dospělec – ukázat si obrázky, rozdělit žáky do skupin – každá skupina si je seřadí sama. Obrázky + kus kůry + fotky – do školy s sebou, frotáž kmene, kůry, ... (papír – kmen – voskovka).

Další fáze výuky:

vliv člověka, smrková monokultura (důvod), původní stromy (bez zásahu člověka)?.

Diskuse + tyto informace žákům dát. Vymyslí, co by se mělo změnit – jaká skladba lesa: dostanou „stromky“ (zalaminované fotografie asi, všechny vícekrát), z nich vyberou – budou na vytyčeném území jednotlivé skupiny „sázet nový les“.

naučná videa – Lesy ČR:

https://www.youtube.com/watch?v=qD07F6TzM_0

<https://www.youtube.com/watch?v=VTBOsjazIgc>

<https://www.youtube.com/watch?v=XYAyru-V07E>

<https://www.youtube.com/watch?v=gGJT9te3RcQ>

kůrovec a les:

<https://www.kurovcoveinfo.cz/>

<https://www.kurovcoveinfo.cz/lykozrout>

<http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/pestovani-a-ochrana-lesu/kurovcova-kalamita/informace-k-oop1a2.html>

další odkazy:

<http://www.uhul.cz/>

https://is.muni.cz/el/1441/podzim2015/Bi2MP_BVRL/um/4_Vegetacni_typy_CR.pdf

6. Lišejníky (Brabcová)

nejlépe bez teorie předem

hlavní cíle:

co je to za organismy, kde rostou, na jakém podkladě, stélka, výživa, 3 nebo 4 druhy, ekologie.

Žáci rozdělení do skupin po max. 5, cestou do lesa a v lese posbírají lišejníky i s podkladem. (Ještě se o lišejníku nic nedozvěděli. Nebo naopak, už je teoreticky probírali – pak vynechání posledního úkolu č. 6)

Další práce, přímo v terénu: každá skupina pracuje samostatně na úkolech 1) až 5), tyto úkoly vypracuje každá skupina se svými lišejníky, výsledky znamená do tabulky v prac. listě (vel. A5/A6 stačí) nebo terénního deníku.

- 1) Lišejníky očísľuj (čísla na zalaminovaných kartičkách), vyplň, kde byl lišejník nalezen (u cesty, v lese, na zdi v kempu, na hřišti na hlíně, ...)
- 2) Roztříd' lišejníky podle toho, na jakém vyrůstají podkladu (kůra, větev, půda, kámen/skála)
- 3) Prohlédni si u každého lišejníku jeho tvar a ten tvar pojmenuj (nápadý: placatý, s trychtýřky, keříčkovitý, vousatý, drobné lupínky, šedý, šedo zelený, žlutý...)
- 4) Podívej se, jak jsou lišejníky přichycené k podkladu.
- 5) Urči všechny nasbírané lišejníky alespoň do rodu. (Nutné nachystat jednoduchý klíč nebo atlásek podle druhů lišejníků v okolí.)

Další úkol (č. 6) obdrží každá skupina až po vyhotovení úkolů 1) až 5). Každá skupina bude mít jiný úkol.

- 6) zde je potřeba žáky navést – co mají pozorovat, aby mohli odpovědět (přínejhorším jim dát krátké texty nebo literaturu)
- zkuste vymyslet, čím se lišejníky živí (pro nejchytřejší skupinu, zkusit rozmělnit kousek lišejníku na ubrousku)

- zkuste přijít na to, z čeho se skládá tělo lišejníků (taky pro přemýšlivé)
- zkuste vymyslet, jak se lišejníky asi rozmnožují
- zkuste vymyslet užitek lišejníků v přírodě (potrava, pionýrské organismy)

Závěr: každá skupina představí 1 lišejník a návrhy odpovědí v úkolu č. 6)

pracovní list, příklad:

první sloupec: čísla pod sebou – podle počtu lišejníků, pod každým číslem místo na jméno (určí až nakonec)

další sloupečky: kde nalezen, podklad, tvar, barva, přichycení k podkladu,

Literatura:

SVRČEK, Mirko. 1976. Klíč k určování bezcévných rostlin: sinice, řasy, hlenky, houby, lišejníky a mechorosty. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

https://botany.natur.cuni.cz/svoboda/prednasky/BBR/Lisejniky_uc1.pdf

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2000/cislo-11/vazany-nevazany-zivot-lisejniku.html>

<https://www.myko.cz/myko-atlas/>

7. Mechy/mechové patro v lese (Čeplová)

Bez úvodní teorie

Potřeby: krabičky nebo sáčky na mechy, lupy, láhev s vodou, určovací karty/atlásky, příp. vytvořit pracovní listy

Žáci ve skupinkách prochází les a sbírají různé druhy mechů, poté pracují na jednotlivých úkolech:

- a) Stavba mechové rostlinky (lodyžka, lístky, přichytná vlákna, štět, tobolka). Mají všechny rostlinky štět s tobolkou? Mají všechny rostlinky přichytná vlákna? (rašeliníky) Případně pozorování různě stavěných rostlinek (vrcholoplodé vs. bokoplodé – není nutné uvádět pojmy, je to pomůcka pro úkol c)
- b) Ekologie mechů – kde rostlou, jak jsou tomu přizpůsobeny (ve vlhku, drobné rostliny, pospolitý růst, rozmnožování ve vodním prostředí), schopnost pojmout vodu (např. nechat rostliny na slunci vyschnout, poté polít vodou a pozorovat, jak rychle nasávají vodu; kolik vody lze vymačkat z trsu rašeliníku)

- c) Roztřídíte mechy na hromádky podle druhů (mohou dělat všechny skupiny společně – učí se zjišťovat co je stejné a co se liší)
- d) Určování základních zástupců pomocí karet/atlásků
- e) Následně ve třídě založení výstavky nebo mechária

8. Trávy na louce (Čeplová)

Teorie: co jsou to trávy, jak je poznáme – stéblo (duté, kolénka), svazčité kořeny, listová pochva, jazýček, ouška, květy drobné, nebarevné, skládají složitá květenství, klásek, lichoklas, lata

Potřeby: atlásky, karty s obrázky běžných trav

Žáci ve skupinkách na louce plní jednotlivé úkoly (nejprve skupiny samostatně, pak se spojí dohromady)

- a) Jak poznám trávu – najdou jednoho zástupce, vyjmou celou rostlinu z půdy (včetně kořene), pozorují znaky pro trávy typické. Zjistí, jaké květenství tráva má (lichoklas nebi latu), pak hledají zástupce s druhým typem květenství
- b) Najděte co nejvíce druhů trav – žáci sbírají (teď už je nadzemní části) rostlin, snaží se najít co nejvíce rostlin, které považují za různé druhy. Tady může nastat situace, kdy seberou trávě podobnou rostlinu (např. biku, ostřici, sítinu) – pozorování rozdílů – proč to není tráva.
- c) Skupiny se spojí a vytváří hromádky stejných druhů (účelem není naučit se druhy poznávat, ale vysledovat různé morfologické znaky, podle kterých se druhy rozlišují). Další možností je pak přiřazovat druhy k obrázkům (v atlase nebo na předem vytištěných kartách)
- d) Ekologie trav – proč je na louce více druhů trav než v lese? (opylování větrem, zastínění), kde na světě najdeme největší plochy porostlé trávou? Je u nás souvislý travní porost původní? Pokud ano, tak kde?

9. Biotop pole (Čeplová)

Teorie: počátky zemědělství, kulturní rostliny (opakování jednotlivých skupin – 1. stupeň – píce, okopaniny, obiloviny atd.), plevele

Potřeby: atlasy, mapa zemědělských oblastí

Žáci ve skupinkách plní jednotlivé úkoly

- a) Pozorování na poli – jaká na něm roste plodina, k čemu se využívá (možné spojit se zemědělskými oblastmi). Podle druhu plodiny je možné navázat např. znaky čeledě

(lipnicovité, brukvovité apod.) Plevelé – jsou na poli? Kde a proč? Jak se jich člověk zbavuje (čištění osiva, herbicidy – okraj pole obvykle neošetřený, plevelé rostou tam). Proč jsou některé plevelé vzácné (chráněné) – koukol.

- b) Nasbírejte různé druhy plevelů, pokuste se je určit pomocí klíče (např. peníze rolní, violka rolní, kokoška pastuší tobolka, pryšec kolovratec, mák vlčí).
- c) Živočichové na poli (pobytové znaky, nory hrabošů, ptáci, hmyz – včely, motýli).
- d) Řepka – nejlépe porovnat dvě pole s různými plodinami – u řepky poukázat na nepřítomnost hrabošů, krátkou dobu kvetení (málo hmyzu), splavování půdy kolem mělkých kořenů, herbicidy (nepřítomnost plevelů)

Zdroje:

Zemědělské výrobní oblasti, dostupné z:

<http://user.mendelu.cz/xvaltyni/systemy/projekt/files/01-vyrobni-oblast.html>

10. Poznávání stromů podle listů (Čeplová)

Teorie: je možné také zadat formou prvního úkolu (např. pracovní list). Morfologie listu – jednoduchý vs. složený, žilnatina, řapík, čepel, báze, vrchol, okraj (na co se při pozorování zaměřit)

Potřeby: atlasy a klíče k určování dřevin

Žáci pracují ve skupinkách

- a) Žáci hledají různé druhy stromů, sbírají listy, poté je podle morfologie rozdělí do skupin (složené, jednoduché, různé typy žilnatiny)
- b) Nalezené listy se pokusí určit pomocí jednoduchých klíčů
- c) Rozdělí na hromádky podle „poznatelnosti“
 - Co už znali
 - Co je nové, ale snadno se pozná (zapamatuje)
 - Co je nové a těžké na určení a proč
 - Co ani s klíčem nepoznali
- d) V atlasech dohledají původnost druhů, u nepůvodních zjistí, odkud pochází, proč asi byly vysazeny u nás (okrasné, jedlé, pastva pro včely, krmivo pro zvěř apod.)

Pozn. Je možné rozšířit o keře, případně jehličnany

11. Rostliny v zástavbě / Co roste ve městě? (v obci) (Čeplová)

Bez teoretického úvodu

Pomůcky: mapky zkoumané oblasti, atlasy, dezinfekce na ruce

Náplní výuky je průzkum nejbližšího okolí školy / intravilán obce. Uvědomění si, že i zde najdeme bohaté spektrum rostlinných druhů, míchají se druhy vysazované a samovolně se šířící. Nalezneme řadu neobvyklých biotopů i druhů.

V úvodu nezapomenout zmínit bezpečnost – provoz na silnicích, vstup do opuštěných oblastí (skládky, staveniště), hygiena rukou po sběru rostlin

Žáci pracují ve skupinkách

- a) Žáci provedou průzkum vymezené části obce a do předem připravené mapky zakreslí místa s vegetací. Ta pak označí, podle typu rostlin, které zde převažují – člověkem vysázené (zahrady), samovolně osídleno (okraj cesty, skládka, ruderální vegetace), oba typy dohromady (trávníky, opuštěné zahrady).
- b) Jak vznikají stanoviště, kam se rostliny dostaly samovolně? Jaké rostliny na nich rostou? (vyučující může předem nachystat seznam rostlin, žáci v atlase dohledají jejich původ, způsob šíření apod.)
- c) Na vymezené souvisle vydlážděné ploše (chodník, náměstí) žáci hledají různé druhy rostlin, nejde o jejich určování, ale o počet druhů – kolik rostlin se uchytí v extrémně nepříznivých podmínkách (formou soutěže mezi skupinkami)

Zdroje:

Čeplová N., Kalusová V. (2016): Jak velikost města ovlivňuje druhové složení vegetace? Fórum ochrany přírody 4/2016.

Dostupné z: <http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/magazin/analyzy-komentare/jak-velikost-mesta-ovlivnuje-druhove-slozeni-vegetace>

Lososová Z., Čeplová N., Kalusová V. (2017): Město jako životní prostředí pro život rostlin. Geografické rozhledy, 27(2), 16–19.

Dostupné z: <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/1330>

12. Šišťice a plody (Vodová)

Související teorie:

- rozmnožování nahosemenných a krytosemenných rostlin (související pojmy: samčí šišťice, samičí šišťice, pyl, vajíčko, semenná šupina, plod, oplodí)
- typy plodů
- rozšiřování rostlin
- nahosemenné rostliny (témata: jinany a jehličnany)
- krytosemenné rostliny (témata: listnaté stromy a keře, rostlinné čeledi)

Materiální prostředky pro realizaci:

- šištice a plody
- určovací klíče a atlasy pro determinaci šišek a plodů (viz literaturu)
- odborná botanická publikace pro určení typu plodu (např. Novák a Skalický, 2018)
- odborná botanická publikace pro sjednocení nomenklatury (např. Danihelka 2012, Kaplan a kol. 2019 nebo Pladias) – jména rostlin v určovacích pomůčkách mohou být zastaralá
- boxy nebo tácy pro uložení šištic a plodů (dle toho, jak se rozhodnete námět realizovat)
- papír vyšší gramáže (např. 160-250 g/ m²) pro výrobu kartiček s popisem
- pravítko a psací potřeby (pro výrobu kartiček s popisem šištic a plodů)

Časová náročnost: dle toho, jakým způsobem téma uchopíte, cca 2 - 4 vyučovací hodiny

Náměty jak téma realizovat:

1) Sběr přírodnin v okolí školy: Ideální pro sběr je suché a teplé počasí, např. hned po letních prázdninách, kdy sbíráte přírodniny z této vegetační sezóny. Naopak sběr v zimě nebo po ní není vhodný, protože přírodniny jsou poničené povětrnostními vlivy. Žáci si přírodniny mohou nasbírat sami a přinést je do školy, pak je třeba počítat s tím, že někdo zapomene a mít nějaké přírodniny k dispozici.

2) Návuk určování přírodnin podle atlasu / klíče (buď každý sám, nebo v malých skupinách, je třeba mít dostatek určovacích pomůcek přiměřených věku žáků)

- učitel žákům vysvětlí, jak se určuje
- žáci společně s učitelem určí 1 přírodninu (pro začátek vybrat jednodušší přírodninu), postup pro určení si zapíší do sešitu
- žáci sami si zkouší určit jinou přírodninu, učitel jim pomáhá a pak s nimi zkontroluje; důležité je rozebrat chyby v určení – kde se zmýlili, rozebrat rozdíly ve znacích
- žáci postupně určují další přírodniny

Pro učitele je výhodou, když ví, se kterými šišticemi a plody budou v hodině pracovat. V případě úvodní vycházky by si měl učitel trasu předem projít, posbírat přírodniny, určit a pojmenovat je. Důležité je, aby žáci znali pojmy používané v určovacích pomůčkách a také, aby pracovali se vhodnou určovací pomůckou (v některých jsou chyby, jinde aspoň zastaralé pojmenování rostlin). Pokud učitel ví, které přírodniny a podle čeho bude s žáky určovat, měl by si to sám dopředu vyzkoušet, čímž může odhalit případné chyby a nepřesnosti. Je dobré sjednotit pojmenování rostlin podle jednoho věrohodného zdroje (viz výše).

3) Vytvoření výstavky nebo sbírky přírodnin

Na začátku musí učitel vzít v úvahu účel výstavky/ sbírky (Proč ji budou žáci dělat? Co si díky ní mají uvědomit?), protože od něj se bude odvíjet princip uspořádání přírodnin. Výstavka/ sbírka například může být uspořádána tak, aby kopírovala polohu jednotlivých rostlin v okolí školy (přírodniny by byly přiřazeny k plánku okolí školy, čímž by se učivo přírodopisu propojovalo se zeměpisem). Další možností je uspořádat výstavku/sbírku systematicky. Sbírkou plodů lze také uspořádat podle jejich typů (suché, dužnaté atd.). Jednotlivé přírodniny by měly popsány, kromě taxonu, je vhodné u sbírky plodu uvést také typ plodu (např. tobolka), případně začlenění do typologie plodů (tobolka – suchý – pukavý plod).

Literatura:

Určovací pomůcky:

DOBRYLOVSKÁ, Dominika. *Klíč k určování stromů: 123 nejběžnějších stromů v ČR*. Praha: Kupka, 2012. 978-80-87412-16-9.

PIKULA, Jiří a kol. *Stromové a keřové dřeviny lesů a volné krajiny České republiky*. Brno: CERM, 2014. 978-80-7204-280-7.

Sjednocení botanické nomenklatury

DANIHELKA, Jiří, CHRTEK, Jindřich. Jr. & KAPLAN, Zdeněk. Checklist of the vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*. 2012, 84(3), 647–811. ISSN: 0032-7786.

(dostupné online na www.preslia.cz)

Případně také

KAPLAN, Zdeněk [ed.]. *Klíč ke květeně České republiky*. 2. rozšířené vydání. Praha: Academia, 2019. ISBN: 978-80-200-2660-6.

www.pladias.cz

13. Nepůvodní dřeviny (Vodová)

Související teorie:

- nahosemenné rostliny (témata: jinany a jehličnany)
- krytosemenné rostliny (témata: listnaté stromy a keře)
- ochrana přírody

Materiální prostředky pro realizaci:

- vzorky dřevin (lze natrhat s žáky v okolí školy, nebo si žáci natrhají sami a přinesou do školy)

- klíč pro určení a pojmenování dřevin (např. Dobrylovská, 2012, Pikula a kol., 2014)
- odborná botanická publikace pro určení původnosti dřevin (např. Novák a Skalický, 2018)
- tácy nebo vázy pro uložení dřevin ve výstavce
- papír vyšší gramáže (např. 160-250 g/ m²) pro výrobu kartiček s popisem
- pravítko a psací potřeby (pro výrobu kartiček s popisem)

Časová náročnost: dle toho, jakým způsobem téma uchopíte, cca 2 - 4 vyučovací hodiny (vycházka + určování dřevin a vytvoření sbírky ve třídě)

Náměty jak téma realizovat:

1) Sběr přírodnin v okolí školy: Žáci v okolí školy natrhají vzorky dřevin (olistěná větvička s šiřticemi/květy nebo plody). Ideální je při odběru vzorku pořídit také foto celé dřeviny. V případě, že chcete ušetřit čas, mohou si žáci přinést vzorky sami.

2) Ve třídě:

- nejprve provést krátký brainstorming nebo rozhovor na téma „nepůvodní dřevina“ (Co to znamená „nepůvodní dřevina“? Proč se nepůvodní dřeviny pěstují? Má jejich pěstování také nějaké nevýhody? Atd.). Na závěr by měl učitel shrnout význam pojmu „nepůvodní dřevina“
- určování a pojmenování dřevin pomocí určovacích pomůcek
- popis jednotlivých druhů (napíše jména dřevin na kartičky a přiřadí ke vzorkům)
- rozhodnutí, zda je dřevina původní nebo nepůvodní (např. podle literatury - ÚRADNÍČEK, Luboš a kol., nebo podle internetu Pladias.cz); dopíše, zda je dřevina původní nebo nepůvodní na papírek
- dřeviny pak žáci rozdělí na dvě skupiny (původní a nepůvodní)
- dál se budeme věnovat nepůvodním dřevinám: z literatury mohou žáci zjišťovat a vypisovat:
 - a) odkud se do ČR dřevina rozšířila (odkud pochází?)
 - b) kdy se v ČR dřevina poprvé objevila?
 - c) lze zavést pojmy „ARCHEOFYT“ a „NEOFYT“ a nepůvodní dřeviny na tyto dvě skupiny rozdělit
 - d) proč k nám byla dřevina přivezena nebo se k nám rozšířila?
 - e) představuje dřevina ohrožení pro původní druhy rostlin?
- žáci z dřevin vytvoří výstavku: dřeviny jsou v ní logicky uspořádány do skupin (nepůvodní a původní; nepůvodní lze případně dále členit např. na archeofyty a neofyty)

3) Závěr: je třeba nejenom slovně shrnout, ale také zapsat. Závěr může mít podobu doplňovací úlohy. Například:

V okolí školy jsme našli celkemdruhů dřevin, z toho bylo druhů v ČR původních a druhů bylo nepůvodních. Podle toho, kdy se nepůvodní druhy k nám dostaly je dělíme na a

Archeofyty se na naše území dostaly do roku Patří k nim například, který se k nám dostal z jako.....

Neofyty se na naše území dostaly od roku Patří k nim například, který se k nám dostal z jako.....

Literatura:

Určovací pomůcky:

DOBRYLOVSKÁ, Dominika. *Klíč k určování stromů: 123 nejběžnějších stromů v ČR*. Praha: Kupka, 2012. 978-80-87412-16-9.

PIKULA, Jiří a kol. *Stromové a keřové dřeviny lesů a volné krajiny České republiky*. Brno: CERM, 2014. 978-80-7204-280-7.

Informace o původnosti dřevin

ÚRADNÍČEK, Luboš a kol. *Dřeviny České republiky*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. 978-80-8715-462-5.

DANIHELKA, Jiří, CHRTEK, Jindřich. Jr. & KAPLAN, Zdeněk. Checklist of the vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*. 2012, 84(3), 647–811. ISSN: 0032-7786.

(dostupné online na www.preslia.cz)

www.pladias.cz

14. Půda (Vodová)

Související teorie:

- Vznik půdy (související pojmy: zvětrávání, půdotvorní činitelé, matečná hornina = matečný substrát)
- půdní typ x půdní druh (související pojmy: půdní profil, půdní horizont, humusový horizont, zrnitost, propustnost, půdy těžké, středně těžké a lehké)
- vlastnosti půdy (úrodnost půdy)

téma lze realizovat v přírodopisu, zeměpisu i pěstitelských pracích

Materiální prostředky pro realizaci:

- půdní mapa (lze vytisknout z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>)
- geologická mapa (http://mapy.geology.cz/geocr_25/)
- půdní vrták
- obrázky půdních profilů půdními typy vyskytujícími se v okolí školy
- pedologická literatura
- literatura a zdroje pro zjištění abiotických charakteristik

Časová náročnost: cca 1-2 vyučovací hodiny (dle zvolné náplně)

Náměty jak téma realizovat:

1) Poznáváme půdu v okolí školy: Pro poukázání souvislosti mezi výskytem půd a jejich vlastnostmi je třeba nejprve zopakovat mechanismus vzniku půd, a které činitele se na něm podílejí. Zde je důležité zmínit i pomalost celého procesu (jak dlouho trvá, než vznikne 1 cm vrstva půdy?) a také potřebu chránit půdu jako důležitý výrobní prostředek (problematika eroze půdy). Poté je dobré charakterizovat okolí školy z hlediska abiotických charakteristik (nadmořská výška, relativní výšková členitost, průměrná roční teplota, úhrn srážek a horninové podloží). Následně z pedologické mapy žáci zjistí, které půdní typy a subtypy se v okolí školy vyskytují. Svá zjištění si zapíší do pracovního listu a následně si mohou ověřit v literatuře (např. Tomášek, 2014), zda zjištěný půdní typ a abiotické charakteristiky odpovídají popisu daného půdního typu v knize. Námět lze rozšířit pozorováním, jak je daný půdní typ využit (co se na něm pěstuje) a porovnáním s tím, co uvádí literatura. Následně je třeba problematiku uzavřít rozbořem vhodnosti pěstovaných plodin pro lokalitu s ohledem na prevenci půdní eroze.

2) Rozdíly mezi jednotlivými půdními typy

- opět lze vztáhnout k okolí školy a soustředit se na pouze na půdní typy, které se zde vyskytují

- žáci si z pedologické mapy vypíší půdní typy (max 5): je dobré uvést: 1) dominantní půdní typ, 2) půdní typy, které se vyskytují v okolí vodních toků 3) půdní typy na vypouklých částech reliéfu

- žáci porovnájí půdní profily vybraných půdních typů (ideální by bylo vykopat půdní profil, ale stačil by i odběr vzorku půdním vrtákem. Pokud jej škola nemá, pak aspoň použít

obrázky). Důležité je soustředit se na mocnost humusového horizontu a porovnat pozice a mocnost dalších horizontů. Vyvodit s žáky důsledky: úrodnost, plodiny vhodné pro pěstování.

Literatura:

TOMÁŠEK, Milan. *Půdy České republiky*. 5. vydání. Praha: Česká geologická služba, 2014. ISBN 978-80-7075-861-8.

Pedologická mapa:

<https://mapy.geology.cz/pudy/>

15. Ptáci na krmítku (Smolinský)

Teorie: učitel v rámci teorie vysvětlí pojmy: taxonomický znak, druh, migrace (podle vzdáleností = krátké, středně dlouhé a dlouhé; podle sezony – anuální, cirkadiální) - proč někteří ptáci odlétají na jih a jiní tu zůstávají i přes zimu. Učitel může vysvětlit nevhodnost použití suchého pečiva jako krmiva a poučí žáky o bezpečnosti a chování se při pozorování.

Pomůcky: mapky zkoumané oblasti, atlasy ptáků, dalekohledy, krmítko, ptačí zob (jiné krmení pro ptáky), fotky/obrázky několika zástupců jednotlivých čeledí našich ptáků.

Náplní výuky je průzkum nejbližšího okolí školy / intravilánu obce. Uvědomí si, druhovou bohatost a složení druhu ptactva – zejména pěvců. Naučí se správně pozorovat taxonomické znaky, důležité pro určení druhu a také používat vhodné krmivo pro jednotlivé druhy.

Žáci pracují ve skupinách – podle počtu krmítek, které učitel může rozmístit do různých typů prostředí, a poté pracují na jednotlivých úkolech:

a) orientaci v klíči na určení druhu + taxonomické znaky potřebné k identifikaci druhu. Mají všichni ptáci stejnou velikost? Mají stejné zbarvení? Mají stejné proporce různých částí těla (křídla, ocas)?

b) ekologie ptáků – kde žijí a jak jsou přizpůsobeni svému okolí a potravě (poukázat na „Darwinovy pěnkavy“ = ukaž mi zobák a já ti řeknu, čím se živíš). Stejný princip co u zobáku platí i pro končetinu – podle typu končetiny odvodit v jakém prostředí se pták pohybuje, nebo čím se živí (ukázat v atlase, nebo na fotografiích).

c) roztrždit fotky ptáků podle potravy, typu končetiny, typu zobáku a pokusit se je určit do druhu

d) vytvořit s žáky krmítko na školním pozemku, případně doma.

e) vytvořit volnou plochu, kde budou žáci zapisovat druhy, které viděli na školním krmítku, případně modifikace s fotografiemi druhů

Literatura:

Šťastný K. a kol (2016): Fauna Č - Ptáci 1. Academia

Šťastný K. a kol (2005): Fauna Č - Ptáci 2/I. Academia

Šťastný K. a kol (2005): Fauna Č - Ptáci 2/II. Academia

Šťastný K. a kol (2011): Fauna Č - Ptáci 3/I. Academia

Šťastný K. a kol (2011): Fauna Č - Ptáci 3/II. Academia

Cepák J. (2009): Atlas migrace ptáků české a slovenské republiky. Aventium

Swenson L. (2016): Ptáci Evropy, Severní Afriky a Blízkého východu. Ševčík

16. Hlasy ptáků v krajině (Smolinský)

Teorie: učitel vysvětlí žákům, co to jsou pěvci a kteří další ptáci ještě vydávají hlasové projevy a jak (syrinx). Proč ptáci zpívají (teritorium, hledání partnera, varovný křik před predátorem a pod).

Pomůcky: MP3/4 přehrávač, zvuky našich pěvců a jiných ptáků, atlas ptáků, dalekohledy

Náplní výuky je průzkum vybraného biotopu (les, louka, rybník/mokřad – lze porovnat různé typy prostředí = jiné/společné druhy) z hlediska avifauny. Uvědomí si, druhovou bohatost a složení druhu ptactva – zejména pěvců zejména na základě jejich hlasových projevů. Naučí se identifikovat běžné druhy našich ptáků (hlavně pěvců) podle jejich zpěvu.

Žáci pracují ve skupinách – podle počtu dalekohledů, které učitel může rozmístit do různých typů lesního prostředí (mýtina, mladý les, starý lesní porost) a poté pracují na jednotlivých úkolech:

a) rozlišení typů zpěvu (výstražné volání před predátorem, lákání partnera, teritoriální zpěv). Používají ptáci ke zpěvu ještě nějaké jiné prostředky (tanec, výskoky, speciální pera, části těla, nástroje)?

b) ekologie ptáků – kde žijí a jak jsou přizpůsobeni svému okolí. Hlasové projevy v průběhu sezony (teritoriální zpěv, vyhledávání partnera) u nejběžnějších druhů (ukázat v atlase, nebo na fotografiích).

c) roztrždit fotky ptáků podle zpěvu, který bude pouštět učitel ve třídě a pokusit se je určit do druhu

d) vytvořit ve třídě volnou plochu, kde budou žáci zapisovat druhy, které slyšeli kolem školy, po cestě domů a pod, případně modifikace s fotografiemi druhů

Literatura:

<http://www.nasiptaci.info/zvuky-ptaku/>

Cepák J. (2009): Atlas migrace ptáků české a slovenské republiky. Aventium

Swenson L. (2016): Ptáci Evropy, Severní Afriky a Blízkého východu. Ševčík

17. Zjišťování přítomnosti savců pomocí přímé a nepřímé metody pozorování (Smolinský)

Teorie: učitel vysvětlí žákům, co to jsou savci. Rozdíl mezi přímou a nepřímou metodou pozorování a jak pomocí nich zjistit druhové složení savců ve vybraném prostředí. Vysvětlí pojmy týkající se pobytočných znaků a jak je hledat.

Pomůcky: klíč na určování stop, atlas našich savců, obrázky/fotografie nejběžnějších druhů, dalekohledy

Náplní výuky je průzkum vybraného biotopu (les, louka, rybník/mokřad – lze porovnat různé typy prostředí = jiné/společné druhy) z hlediska výskytu savců. Žáci si osvojí dovednosti v hledání pobytočných znaků a jejich identifikaci s pomocí klíčů.

Žáci pracují ve skupinách – podle počtu dalekohledů, které učitel může rozmístit do různých typů prostředí (les, louka a vodní biotop) a poté pracují na jednotlivých úkolech:
a) rozlišení typů pobytočných znaků (přímé = vizuální/akustické pozorování jedince ; nepřímé = nalezení pobytočných znaků ve formě srsti, stop, kostí, trusu, výhrabků apod.).

b) ekologie savců – kde žijí a jak jsou přizpůsobeni svému okolí. Vizuální a akustické značení teritoria v průběhu sezony (trus lasicovitých a psovitých šelem na viditelných místech, chlupy/srst otřená na stromech, chodbičky/cestičky vytvořené drobnými zemními savci atd.) nejběžnějších druhů (ukázat v atlase, nebo na fotografiích).

c) roztrždit fotky savců podle nepřímých pobytočných znaků, které bude ukazovat učitel ve třídě a pokusit se je určit do druhu

d) vytvořit ve třídě volnou plochu, kde budou žáci zapisovat druhy pomocí pobytočných znaků, které viděli kolem školy, po cestě domů a pod, případně modifikace s fotografiemi druhů

Literatura:

Anděra M., Horáček I. (2012): Poznáváme naše savce. Sobotáles

<https://www.chaloupky.cz/lejna-bobky-koblizky/>

<https://www.ivb.cz/wp-content/uploads/Stopy-tisk.pdf>

<https://www.selmy.cz/data/publications/stopy-selem.pdf>

18. Trofické úrovně (Smolinský)

Teorie: učitel vysvětlí žákům, co to jsou trofické úrovně a jak funguje potravní řetězec. Rozdíly mezi jednotlivými biotopy budou uvedeny na příkladu lesa, louky a vodního biotopu. Je zde nutná syntéza poznatků z předešlých úloh a vědomostí.

Pomůcky: klíč na určování stop, atlasy našich obratlovců, bezobratlých a rostlin, obrázky/fotografie nejběžnějších druhů, dalekohledy

Náplní výuky je průzkum vybraného typu biotopu (les, louka, rybník/mokřad – lze porovnat různé typy prostředí = jiné/společné druhy) z hlediska potravního řetězce. Žáci si osvojí dovednosti v logickém myšlení a syntéze již získaných poznatků ohledně bionomie a ekologie.

Žáci pracují ve skupinách – podle počtu dalekohledů, které učitel může rozmístit do různých typů prostředí (les, louka a vodní biotop) a poté pracují na jednotlivých úkolech:

a) identifikace trofických úrovní na příkladech nalezených druhů obratlovců nebo jejich pobytových znaků (přímé = vizuální/akustické pozorování jedince; nepřímé = nalezení pobytových znaků ve formě srsti, stop, kostí, trusu, výhrabků apod.).

b) potravní ekologie obratlovců – kde žijí, jak jsou přizpůsobeni svému okolí, antipredační strategie a vyhledávání potravy na všech úrovních trofického řetězce na příkladu nejběžnějších druhů v daném biotopu (ukázat v atlase, nebo na fotografiích).

c) rozřídít fotky obratlovců podle nalezených pobytových znaků, které bude ukazovat učitel ve třídě a pokusit se je zařadit na trofickou úroveň.

d) vytvořit ve třídě volnou plochu, kde budou žáci zapisovat druhy do trofického řetězce, které viděli kolem školy, po cestě domů a pod, případně modifikace s fotografiemi druhů

Literatura:

Begon M., Harper J. L., Townsend C. R. (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Univerzita Palackého Olomouc

Tkadlec E. (2008): Populační ekologie: Struktura, růst a dynamika populací. Univerzita Palackého Olomouc

<http://www.nasiptaci.info/zvuky-ptaku/>

Cepák J. (2009): Atlas migrace ptáků české a slovenské republiky. Aventium

Swenson L. (2016): Ptáci Evropy, Severní Afriky a Blízkého východu. Ševčík

Moravec a kol. (2015): Fauna ČR. Plazi – Reptilia. Academia

Baruš V., Oliva O. (1992): Fauna ČSFR. Obojživelníci – Amphibia. Academia

Baruš V., Oliva O. (1995): Fauna ČR a SR. Mihulovci (Petromyzontes) a ryby (Osteichthyes)

1. Academia

Baruš V., Oliva O. (1995): Fauna ČR a SR. Mihulovci (Petromyzontes) a ryby (Osteichthyes)

2. Academia

Anděra M., Horáček I. (2012): Poznáváme naše savce. Sobotáles

<https://www.chaloupky.cz/lejna-bobky-koblizky/>

<https://www.ivb.cz/wp-content/uploads/Stopy-tisk.pdf>

<https://www.selmy.cz/data/publications/stopy-selem.pdf>

Krejča J. (2007): Velká kniha rostlin, hornin, minerálů a zkamenělin. Příroda