

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Didaktické využití vybraných čeledí krytosemenných rostlin
ve výuce na ZŠ a víceletých gymnáziích**

Didactic Utilization of Selected Angiosperms in Teaching at Elementary
and High Schools

Bc. Jana Moldaschlová

Vedoucí práce: RNDr. Jana Skýbová, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy (N7504)

Studijní obor: N BI-CH (7504T214, 7504T220)

2019

Odevzdáním této diplomové práce na téma Didaktické využití vybraných čeledí krytosemenných rostlin ve výuce na ZŠ a víceletých gymnáziích potvrzují, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzují, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 8.7.2019

Jana Moldaschlová

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce RNDr. Janě Skýbové, Ph.D. za veškerou pomoc a cenné rady, které mi ochotně poskytla.

Dále děkuji všem učitelům, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření a mým žákům, kteří ochotně plnili mnou navržené aktivity.

Děkuji mému bratrovi Janu Moldaschlovi za pomoc s překladem abstraktu a za rady ohledně formátování práce ve wordu.

V neposlední řadě děkuji celé rodině za podporu v životě i při studiu.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá didaktickým využitím vybraných čeledí krytosemenných rostlin ve výuce na ZŠ a víceletých gymnáziích. Poskytuje teoretické poznatky, které se týkají krytosemenných rostlin, vybraných čeledí a druhů rostlin. Dále popisuje vybrané formy a metody výuky, které lze využít při výuce krytosemenných rostlin. Práce obsahuje konkrétní návrhy využití výukových forem a metod na učivu vybraných čeledí.

Součástí diplomové práce je dotazníkové šetření, které se zabývá využíváním různých forem a metod výuky v hodinách přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích. Výsledkem práce jsou i praktická cvičení, pracovní listy a didaktické hry, které by učitelé mohli využít při výuce krytosemenných rostlin.

Klíčová slova: výukové formy a metody, dotazníkové šetření, krytosemenné rostliny

Abstract

The diploma thesis deals with a didactic use of selected angiosperms in teaching at elementary and high schools. It provides theoretical knowledge concerning angiosperms, selected families, and plant species. Furthermore, it describes selected teaching techniques and methodology which can be used in teaching of the angiosperms. This thesis contains specific suggestions of the teaching methodology dependent on the selected plant families.

A part of the thesis is a questionnaire survey, which contains the use of various forms and methods of teaching in natural science lessons at elementary schools and high schools. The results of the practical work are represented by practical exercises, worksheets and didactic games which teachers could use in teaching of the angiosperms.

Key words: teaching techniques and methodology, questionnaire survey, angiosperms

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Krytosemenné rostliny ve výuce na ZŠ	13
2.1 Krytosemenné rostliny v RVP pro základní vzdělávání	13
2.2 Krytosemenné rostliny a jejich vybrané čeledi	14
2.2.1 Čeleď brukvovité (<i>Brassicaceae</i>).....	15
2.2.2 Čeleď růžovité (<i>Rosaceae</i>)	16
2.2.3 Čeleď lilkovité (<i>Solanaceae</i>).....	18
2.2.4 Čeleď miříkovité (<i>Apiaceae</i>).....	19
2.2.5 Čeleď bobovité (<i>Fabaceae</i>).....	21
2.2.6 Čeleď hvězdnicovité (<i>Asteraceae</i>)	23
2.2.7 Čeleď liliovité (<i>Liliaceae</i>)	25
2.2.8 Čeleď lipnicovité (<i>Poaceae</i>).....	26
3 Metody a formy výuky využívané při výuce krytosemenných rostlin	29
3.1 Formy výuky	29
3.1.1 Vyučovací hodina	29
3.1.2 Laboratorní práce.....	32
3.1.3 Exkurze, vycházka.....	33
3.1.4 Projektová výuka	34
3.1.5 Skupinová výuka	34
3.2 Metody výuky	36
3.2.1 Výklad	37
3.2.2 Vyprávění	38
3.2.3 Popis	38

3.2.4	Instruktáž	39
3.2.5	Pozorování a předvádění (demonstrace)	39
3.2.6	Pokus (experiment).....	40
3.2.7	Diskuse, debata.....	41
3.2.8	Práce s textem.....	42
3.2.9	Metody práce s informačními technologiemi.....	43
3.2.10	Didaktické hry	43
3.2.11	Prezentace žákovských prací	44
3.2.12	Brainstorming (burza nápadů).....	44
3.2.13	Pojmové mapy	45
4	Dotazníkové šetření učitelů přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích.....	46
4.1	Hypotézy dotazníkového šetření	46
4.2	Dotazník	46
4.3	Vyhodnocení dotazníků	47
4.4	Výsledky hypotéz dotazníkového šetření.....	55
5	Vlastní náměty aktivit s vybranými čeleděmi krytosemenných rostlin	56
5.1	Vyučovací hodina s tematikou růžovitých rostlin.....	56
5.1.1	Realizace navržené vyučovací hodiny.....	56
5.1.2	Plán vyučovací hodiny	56
5.1.3	Prekoncept	56
5.1.4	Cíle vyučovací hodiny	57
5.1.5	Pomůcky	57
5.1.6	Časový rozpis výukových aktivit	58
5.1.7	Použité didaktické metody	58
5.1.8	Celkové zhodnocení vyučovací hodiny.....	64

5.2	Laboratorní práce s tematikou bobovitých rostlin	65
5.2.1	Realizace navržené laboratorní práce	65
5.2.2	Materiál a pomůcky	65
5.2.3	Průběh laboratorní práce.....	65
5.2.4	Celkové zhodnocení laboratorních prací	68
5.3	Vycházka, exkurze s tematikou hvězdnicovitých rostlin.....	69
5.4	Projektová výuka zaměřená na okrasné rostliny	70
5.5	Skupinová výuka.....	72
5.6	Výklad s tematikou liliovitých rostlin.....	72
5.7	Vyprávění s tematikou čeledí miříkovitých a lilkovitých	73
5.7.1	Bolševník velkolepý	73
5.7.2	Brambory.....	74
5.8	Popis s tematikou čeledí růžovitých, miříkovitých, bobovitých, hvězdnicovitých, liliovitých a lipnicovitých	75
5.9	Instruktaž, pozorování a předvádění (demonstrace)	78
5.10	Pokus (experiment) s tematikou čeledí lilkovitých, liliovitých a bobovitých....	79
5.10.1	Úkol č. 1 - Důkaz škrobu.....	79
5.10.2	Úkol č. 2 - Rozbor stavby květu tulipánu.....	80
5.10.3	Úkol č. 3 - Postupný vývoj rostliny	81
5.11	Diskuse, debata s tematikou čeledí brukvovitých a bobovitých	82
5.11.1	Klady a zápory řepky olejky.....	82
5.11.2	Sója vs. maso	83
5.12	Práce s textem s tematikou čeledí miříkovitých, hvězdnicovitých a lipnicovitých	84
5.12.1	Pracovní list č. 1 - čeleď miříkovité	85

5.12.2 Pracovní list č. 2 - čeleď hvězdnicovité	86
5.12.3 Pracovní list č. 3 - čeleď lipnicovité.....	87
5.13 Metody práce s informačními technologiemi s tematikou liliovitých rostlin	88
5.13.1 Prezentace v PowerPointu na téma liliovité rostliny.....	88
5.13.2 SMART Notebook na téma liliovité rostliny	89
5.14 Didaktické hry s tematikou brukvovitých rostlin.....	92
5.14.1 Pexeso na téma brukvovité rostliny.....	92
5.14.2 Křížovka na téma brukvovité rostliny	93
5.15 Prezentace žákovských prací s tematikou hvězdnicovitých rostlin	94
5.16 Brainstorming s tematikou růžovitých rostlin.....	94
5.17 Pojmové mapy s tematikou plody krytosemenných rostlin	94
6 Diskuse.....	96
7 Závěr	98
8 Literatura.....	99
9 Přílohy.....	115
Příloha I: Dotazník	115
Příloha II: Pracovní list z vyučovací hodiny na téma růžovité rostliny vyplněný žákem	118
Příloha III: Prezentace v PowerPointu z vyučovací hodiny na téma růžovité rostliny	119
Příloha IV: Pexeso z vyučovací hodiny na téma růžovité rostliny	123
Příloha V: Protokol pro žáky z laboratorní práce na téma bobovité rostliny.....	125
Příloha VI: Vyplněný protokol žákem z laboratorní práce na téma bobovité rostliny	127
Příloha VII: Položka z herbáře žáka.....	129

Příloha VIII: Protokoly pro žáky pro pokusy s tematikou lilkovité, liliovitě a bobovité rostliny.....	130
Příloha IX: Správné řešení pracovních listů s tematikou čeledí miříkovité, hvězdnicovité a lipnicovité	133
Příloha X: Prezentace v PowerPointu na téma liliovitě rostliny	136
Příloha XI: Pexeso na téma brukvovité rostliny	139

1 Úvod

Diplomová práce je zaměřena na didaktické využití vybraných čeledí krytosemenných rostlin ve výuce na ZŠ a víceletých gymnáziích. Krytosemenné rostliny tvoří většinu vegetace naší Země. Jsou nejen zdrojem potravy, ale i zdrojem materiálů a surovin využívaných v průmyslu i zemědělství. Proto by jim měla být věnována dostatečná pozornost ve výuce.

Ze své pedagogické praxe na různých základních školách, které jsem navštěvovala během studia na Pedagogické fakultě UK v Praze, i současné pedagogické praxe jako učitele přírodopisu na gymnáziu jsem vycítila, že zájem o studium botaniky je daleko nižší, než o studium zoologie nebo biologie člověka. Zajímalo mě, co je důvodem nezájmu o výuku botaniky. Jedním z důvodů může být nedostatek motivace již od dětství, kdy jsou děti motivovány spíše k zoologii, například chováním domácích mazlíčků či častými návštěvami zoologických zahrad. Dalším důvodem nezájmu o výuku botaniky může být pro žáky méně atraktivní probírané učivo a způsob jeho výuky. Právě různé výukové formy a metody, které učitelé užívají během vyučovací hodiny, mohou ovlivnit výuku biologie, aby byla efektivní, pro žáky zajímavá a aby žáci získali potřebné znalosti a praktické dovednosti.

Za tímto účelem jsem vytvořila dotazníkové šetření pro učitele, které se zabývá využíváním výukových forem a metod při výuce přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích.

V diplomové práci jsem se zaměřila na krytosemenné rostliny ve výuce na ZŠ a na zařazení tohoto učiva v RVP ZV. Krátce jsem charakterizovala krytosemenné rostliny a jejich vybrané čeledi a druhy rostlin. Dále zde popisuji výukové formy a metody, které lze využít při výuce krytosemenných rostlin. V práci uvádím vlastní náměty aktivit s vybranými čeleděmi krytosemenných rostlin, které by mohly učitelům pomoci toto učivo lépe přiblížit žákům.

Cíle diplomové práce

- Stručně popsat zařazení krytosemenných rostlin v RVP ZV.

- Charakterizovat krytosemenné rostliny, jejich vybrané čeledi a druhy rostlin.
- Popsat výukové formy a metody využívané při výuce krytosemenných rostlin.
- Provést a vyhodnotit dotazníkové šetření, které se zabývá využívání výukových forem a metod učiteli přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích.
- Vytvořit vlastní náměty aktivit s vybranými čeleděmi krytosemenných rostlin.

2 Krytosemenné rostliny ve výuce na ZŠ

Přestože působím na gymnáziu, zaměřila jsem se na výukové metody a formy využívané ve výuce přírodopisu na základní škole a víceletých gymnáziích. Je to z toho důvodu, že vyučuji především v nižších ročnících gymnázia, které odpovídají ročníkům základní školy. Dalším důvodem je, že v těchto ročnících je dostatek času pro učivo, a tím i možnost zařazování různých metod výuky.

2.1 Krytosemenné rostliny v RVP pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací plán pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) je kurikulární dokument, který zdůrazňuje klíčové kompetence a tedy propojení a uplatnění vzdělávacího obsahu, získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě.

Rámcový vzdělávací program ZV formuluje očekávanou úroveň vzdělávání stanovenou pro absolventy základních škol a nižších stupňů víceletých gymnázií. Navazuje na rámcový vzdělávací program předškolního vzdělávání (RVP PV), (podle Jeřábek, 2017).

Vzdělávací obsah je v RVP rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí. Vzdělávací obor přírodopis je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Vzdělávací obor přírodopis se dělí na osm tematických okruhů, kdy krytosemenné rostliny a jejich čeledi jsou součástí tematického okruhu Biologie rostlin a dále mohou být zařazeny do tematického okruhu Poznávání přírody. Každý tematický okruh obsahuje očekávané výstupy, které popisují, co by měl každý žák znát po dokončení výuky daného tematického celku. Očekávané výstupy jsou uvedeny pomocí aktivních sloves. Každý tematický okruh dále obsahuje učivo, které odpovídá uvedeným očekávaným výstupům (podle Jeřábek, 2017).

Očekávané výstupy týkající se krytosemenných rostlin a jejich čeledí z tematického okruhu Biologie rostlin:

- žák porovná vnější a vnitřní stavbu jednotlivých orgánů a uvede praktické příklady jejich funkcí a vztahů v rostlině jako celku
- žák rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů (Jeřábek, 2017).

2.2 Krytosemenné rostliny a jejich vybrané čeledi

Čeledi charakterizované v této kapitole jsem vybrala, neboť zahrnují významné užitkové zástupce, a proto na ně při výuce botaniky kladu větší důraz. Důležitost těchto čeledí se mi potvrdila i při dotazníkovém šetření. Většina učitelů uváděla právě tyto čeledi jako čeledi, na které klade důraz. Vybrané zástupce jsem zvolila podle učebnice Přírodopis 7, SPN (2016), podle které učím na osmiletém gymnáziu.

V současnosti tvoří krytosemenné rostliny převážnou složku vegetace Země. Jsou to byliny i dřeviny, většinou zelené (autotrofní). Mají jednoduché nebo složené listy, některé rostliny bývají i bezlisté. Jejich žilnatina je dlanitá, zpeřená nebo souběžná. Rostliny mají buď druhotně tloušťnoucí stonky, nebo bez druhotného tloušťnutí. Květy bývají jednotlivé nebo seskupené v květenství. Květy mají květní lůžko, z kterého vyrůstají květní obaly, tyčinky a pestíky. Někdy květní obaly chybí nebo jsou zakrnělé. Zárodečný vak je samičí gametofyt. Vyvíjí se uvnitř vajíčka a vzniká v něm vaječná buňka. Klíčící pylové zrno se dvěma spermatickými buňkami je samčí gametofyt. Gametofyty nejsou schopny samostatné existence, jsou součástí sporofytu. U krytosemenných rostlin se jedná o tzv. dvojitou oplození (podle Skýbová, 2003).

Krytosemenné rostliny se rozšířily koncem křídý (asi před 70-100 mil. let). V současnosti zahrnují asi 250000 druhů a tvoří převážnou část kulturních a užitkových rostlin. Krytosemenné rostliny dělíme na dvě třídy, rostliny dvouděložné a rostliny jednoděložné (podle Bulisová, 2010).

Dvouděložné rostliny a jejich vybrané čeledi a druhy

Dvouděložné rostliny jsou dřeviny i byliny, jejichž zárodky klíčí dvěma dělohami. Kořínek embrya se vyvíjí v hlavní kořen a dlouho vytrvává. Ve stonku jsou kruhovitě uspořádané cévní svazky, tvoří se kambium, které podmiňuje druhotné tloušťnutí. Listy jsou řapíkaté se zpeřenou nebo dlanitou žilnatinou. Květy jsou pětičetné nebo čtyřčetné s květními obaly většinou rozlišenými na kalich a korunu (podle Kincl, 2003).

2.2.1 Čeleď brukvovité (*Brassicaceae*)

Jsou to byliny (asi 3500 druhů), rozšířené hlavně v mimotropických oblastech. Mají převážně střídavé listy a květy v hroznovitých květenstvích.

Květní vzorec $\text{♀ K}_2+\text{2 C}_4 \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$

Čtyři kališní lístky jsou ve dvou kruzích, čtyři korunní v jednom kruhu. Tyčinky jsou uspořádány ve dvou kruzích (vně dvě tyčinky s kratšími nitkami, uvnitř čtyři tyčinky s delšími nitkami). Pestík je jeden, semeník je svrchní. Plodem je nejčastěji šešule, šešulka, zřídka struk nebo nažka. Do této čeledi patří rostliny užitkové i plevelné (podle Kincl, 2003).

Vybrané užitkové druhy

Brukev zelná (*Brassica oleracea*) je hospodářsky významná dvouletá bylina. Pěstuje se v mnoha odrůdách (kedluben, květák, hlávkové zelí, kapusta, brokolice, atd.). Je známo, že některé odrůdy mají vliv na snížení rizika vzniku rakoviny u člověka (podle Kincl, 2003).

Řepka olejka (*Brassica napus*) se pěstuje jako olejnina. Tato jednoletá bylina má žluté oboupohlavné květy v řídkých hroznech. Plody jsou šešule. Pěstuje se v mírném pásu, zejména v Evropě. Má velký význam jako rostlina medonosná. Ze semen se lisuje nejen jedlý olej, ale vyrábí se z něj i bionafta a oleje do motorových pil.

Hořčice setá (*Sinapis alba*) je jednoletá chlupatá bylina se žlutými květy, z nichž se vyvíjejí chlupaté šešule. Semena obsahují 30% oleje. Využívá se jako olejnina, pícnina a na zelené hnojení. Semena se používají jako koření, mletá k výrobě hořčice. Pěstuje se v mírném a subtropickém pásu (podle Novák, 2010).

Křen selský (*Armoracia rusticana*) je vytrvalá rostlina s tlustým, masitým kořenem a přízemními až 1 m dlouhými listy. Kvetě bíle. Pěstuje se pro kořen, který má výraznou chuť, jako pochutina (podle Černík, 2016).

Vybrané planě rostoucí druhy

Česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*) roste na rumišťích, u potoků a v lesích. Má stopkaté, nepravidelně vykrajované listy, bílé květy a vzpřímené čtyřhranné šešule. Rozemnutý list voní po česneku. Podporuje trávení a má vlastnosti slabého antibiotika.

Kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*) patří mezi polní plevely. Má bílé drobné květy v prodloužených hroznech. Charakteristické jsou srdčité šešulky na dlouhých stopkách. Obsahuje flavonoidy jako rutin a diosmin, které dokážou stahovat cévy. Výtahů z drogy se používá ke zmírnění nebo zástavě krvácení (podle Starý, 2010).

2.2.2 Čeleď růžovité (*Rosaceae*)

Do této čeledi patří byliny i dřeviny. Vyskytují se převážně v mírném pásu severní polokoule. Rostliny mají střídavé (jednoduché i složené) listy s palisty. Květy jsou většinou oboupohlavné, pětičetné, rozlišené na kalich a korunu. Plody jsou měchýřky, nažky, peckovice nebo malvice. Pletiva růžovitých často obsahují vonné silice podmiňující vůni květů (např. u růže). Tato čeleď zahrnuje hospodářsky významné rostliny (užitkové, okrasné i léčivky). Mezi růžovité patří většina ovocných stromů (podle Kincl, 2003).

Vybrané užitkové druhy

Jabloň domácí (*Malus domestica*) představuje ekonomicky nejvýznamnější ovocnou dřevinu mírného pásu. Plody jsou malvice (celosvětová roční produkce je asi 20 mil. tun). Malvice mají blanitý jádřinec tvořený pěti pouzdry s tmavými semeny. Pro kultivary je charakteristický tvar plodu, barva, konzistence a chuť dužniny. Podle doby zralosti se rozlišují jablka letní, podzimní, přechodná a zimní. Plody obsahují cukry, kyseliny, vitamín C a další významné látky.

Hrušeň obecná (*Pyrus communis*), je malvice s pětičetným jádřincem a tmavými semeny. Tvar plodu je od kuželovitého a baňatého po kulovitý. Slupka hrušek je zelená, žlutá až hnědočervená. Lahodná dužnina obsahuje křemičitanová („kamenná“) zrnka, cukry, organické kyseliny a třísloviny. Kromě přímého konzumu se kompotují, suší a používají k výrobě destilátu, hruškovice. Pěstují se v sadech i zahradách. Ze všech ovocných dřevin nejlépe snáší ovzduší znečištěné oxidem siřičitým.

Švestka domácí (*Prunus domestica*) patří do řady ovocných dřevin, jejichž plody jsou peckovice. Sladká dužnina je žlutozelená až žlutohnědá, a pecka se od ní smáčknutím snadno oddělí. Švestky se konzumují čerstvé, sušené i kompotované. Přidávají se do různých pokrmů a používají se také k výrobě slivovice.

Ostružník maliník (*Rubus idaeus*) je keř s prutovitými výhony, které nesou složené, na rubu bělavé listy a bílé květy. Má sladké plody, maliny, které jsou souplodím peckoviček. Roste na stráních, pasekách, při okrajích lesů i v zahradách (podle Novák, 2010).

Vybrané planě rostoucí druhy

Řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*) patří mezi důležité léčivky, které mají svíravé protizánětlivé účinky. Má zpeřené, na spodní straně plstnaté listy. Spodní listy tvoří růžici. Žluté květy tvoří hroznovitá květenství. Vyskytuje se na slunných stanovištích (podle Starý, 2010).

Kontryhel žlutozelený (*Alchemilla xanthochlova*) patří mezi léčivé rostliny. Charakteristické jsou listy s okrouhlou, skládanou čepelí a zelenavě žluté květy v květenstvích tvořící klubíčka. Roste hojně na lukách a mezích. Třísloviny této rostliny zastavují krvácení a léčí rány. V lidovém léčitelství se používá při hormonálních poruchách u žen (podle Stumpfová, 2013).

2.2.3 Čeleď lilkovité (*Solanaceae*)

Do této čeledi patří byliny (v tropech dřeviny) se střídavými listy. Květy mají oboupohlavné, pětičetné, kalich a koruna jsou srostlé, pestík vzniká srůstem dvou plodolistů, semeník je svrchní.

Květní vzorec: $\varnothing K(5) [C(5) A5+0] G(2)$

Plodem je bobule nebo tobolka. Charakteristickým znakem lilkovitých je přítomnost jedovatých alkaloidů (nikotin, solanin). Do této čeledi patří také rostliny hospodářsky významné (podle Benešová, 2003).

Vybrané užitkové druhy

Lilek brambor (*Solanum tuberosum*) patří k nejvýznamnějším pěstovaným druhům. Pěstuje se pro oddenkové hlízy - brambory, které obsahují škrob, vitaminy a řadu dalších látek. Je vyšlechtěno mnoho odrůd (podle Černík, 2016).

Rajče jedlé (*Lycopersicon esculentum*) je jednoletá bylina. Pěstuje se pro šťavnaté bobule, které mají podle odrůdy různý tvar, velikost, barvu a chuť. Obsahují vitamíny C, B a provitamin A. Nezralé bobule obsahují v malém množství jedovatý solanin. Plodům se přisuzují antioxidační vlastnosti, a tím schopnost snižovat nebezpečí onemocnění rakovinou.

Paprika roční (*Capsicum annuum*) je jednoletá bylina. Pěstuje se pro plody - vysychavé bobule. Červené, žluté, oranžové nebo zelené plody jsou bohaté na vitamín C. Sušené a rozemleté na prášek se používají jako koření. Pěstuje se v teplejších oblastech Evropy.

Tabák virginský (*Nicotiana tabacum*) je vzpřímená, nerozvětvená rostlina s přisedlými listy a květy ve vrcholičnatých latách. Pěstuje se v mnoha odrůdách v nejteplejších oblastech celého světa. Obsahuje škodlivý nikotin. Z listů se připravuje tabák pro výrobu cigaret (podle Starý, 2010).

Vyprané planě rostoucí druhy

Rulík zlomocný (*Atropa bella-donna*) je trvalka s válcovitým oddenkem. Má větvené stonky s listy. Hnědofialové květy jsou jednotlivé, zvonkovité, až 25 mm dlouhé. Plody jsou černé, šťavnaté bobule obsahující atropin, který vyvolává rozšíření očních zorniček. Využívá se v očním lékařství. Celá rostlina je jedovatá.

Durman obecný (*Datura stramonium L.*) je větvená, nepříjemně páchnoucí rostlina s velkými, bílými, nálevkovitými květy. Patří k silně jedovatým rostlinám. Čerstvá nať se uplatňuje v homeopatii při křečích a horečkách (podle Starý, 2010).

2.2.4 Čeleď miříkovité (*Apiaceae*)

Miříkovité jsou většinou byliny s dutými článkovanými lodyhami a složenými listy s pochvou. Drobné, většinou bílé květy jsou pětičetné se spodním semeníkem. Tvoří jednoduchý nebo složený okolík. Plodem je poltivá dvounažka.

Květní vzorec: $\varnothing * K5 C5 A5 G(2)$ svrchní

Charakteristickým znakem rostlin této čeledi je přítomnost siličných kanálků (v oplodí i v pletivech vegetativních orgánů) způsobující charakteristický pach rostlin. Rostliny miříkovité jsou rozšířeny hlavně v mírném pásu severní polokoule (podle Kincl, 2003).

Vybrané užitkové druhy

Mrkev obecná (*Daucus carota*) je dvouletá bylina se zdužnatělým kořenem, pro který se pěstuje. Kořen narůstá v prvním roce spolu s přízemní listovou růžicí.

Obsahuje provitamín A (karoten), vitamíny skupiny B, minerální látky, cukry, pektiny a bílkoviny. Používá se jako podpůrný lék při střevních onemocnění.

Petržel zahradní (*Petroselinum crispum*) je dvouletá bylina s vřetenovitým kořenem, který narůstá v prvním roce spolu s přízemní listovou růžicí. V druhém roce vyrůstá lodyha se složenými okolíky květů, z nichž se vyvíjejí dvounažky. Listy a kořen mají aromatickou vůni. Používají se jako přísada a koření do pokrmů. Rostlina je bohatá na vitamín C, minerální látky a specifické silice. Jako léčivá rostlina působí močopudně (podle Novák, 2010).

Mířík celer (*Apium graveolens L.*) je dvouletá bylina. Jako zelenina se pěstuje prvním rokem, kdy vytvoří kulovitou bulvu s růžicí řapíkatých listů. Druhým rokem vyrůstá lodyha se složenými okolíky květů. Plodem jsou dvounažky. Rostlina je bohatá na vitamín C a silice, které dodávají charakteristickou kořeněnou vůni. V léčitelství se používá při nechutenství a poruchách trávení.

Kopr vonný (*Anethum graveolens*) je jednoletá bylina s nitřovitými, mnohokrát zpeřenými listy. Obsahuje silice a B karoten. Jako koření se používá vedle sušených plodů i čerstvá nať a listy.

Kmín kořený (*Carum carvi*) je dvouletá lysá bylina. Plody (dvounažky) se dělí na dvě srpovitě zahnuté nažky s pěti vystouplými žebry. Celá rostlina obsahuje silici s převahou terpenu karvonu. Používá se jako koření. V léčitelství se používá při poruchách trávení, potlačuje nadýmání a uvolňuje křeče (podle Jahodář, 2006).

Vybrané planě rostoucí druhy

Bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*) je vytrvalá, až 150 cm vysoká bylina s ochlupenou lodyhou. Lodyha nese listy a složené okolíky drobných bílých květů. Plodem je dvounažka. Chlupy i šťáva, která se uvolní při porušení pletiv, způsobují dotykovou alergii (svědění, pálení). Celá rostlina je jedovatá (podle Novák, 2010).

Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) je rostlina až 5 metrů vysoká, která vytváří velké okolíky. Bolševník byl u nás záměrně vysazován v parcích

jako okrasná rostlina, odkud se dostal do volné přírody. Patří mezi agresivní invazivní druh. Je nebezpečný. Drsné chlupy a látky, které se při styku s kůží člověka uvolňují, mohou způsobit těžké kožní poškození (podle Jahodář, 2006).

2.2.5 Čeleď bobovité (*Fabaceae*)

Tato čeleď je třetí nejpočetnější čeledí na světě (730 rodů a 19400 druhů). Zástupci této čeledi se vyskytují téměř na celém světě s výjimkou vodního prostředí. Dřeviny jsou rozšířeny především v tropickém a subtropickém pásu, byliny v subtropickém a mírném pásu severní polokoule (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

Květy bobovitých rostlin jsou oboupohlavné, souměrné, tvoří hroznovitá květenství, zřídka se vyskytují jednotlivě. Kalich je srostlý z pěti lístků, korunu tvoří pět lístků volných (horní pavéza, dvě postranní křídla a dole umístěný člunek). Tyčinek je deset, buď nitkami srostlých (jednobratré), nebo devět srostlých a jedna volná (dvoubratré), vzácně všechny volné. Semeník je svrchní. Plodem je lusk, nažka nebo struk (podle Slavík, 1995)

Květní vzorec: $\varnothing \downarrow K(5) C5 A(9)+1 n. (10) G1$ (podle Jahodář, 1995)

Listy bobovitých rostlin jsou střídavé, většinou složené s palisty, zakončené úponky. Na kořenech se vyskytují hlízky s nitrogenními bakteriemi, které dokážou vázat vzdušný dusík. Bobovité jsou hospodářsky významná čeleď, která zahrnuje luštěniny, olejninu, píceňiny, léčivky i okrasné rostliny (podle Slavík, 1995).

Vybrané užitkové druhy

Hrách setý (*Pisum sativum L.*) je jednoletá rostlina. Má lysou lodyhu se sudozpeřenými listy a úponky. V úžlabí listů vyrůstá zpravidla párové květenství. Plodem je lusk, který obsahuje 3 - 11 semen. Semena jsou bohatá na bílkoviny, škrob, vlákninu a vitamíny. Zralá semena se používají jako luštěnina, nezralé lusky jako zelenina, nať jako pícnina nebo zelené hnojení (podle Lahola, 1990).

Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris L.*) je jednoletá rostlina. Podle vzrůstu lodyhy se rozlišuje na keříčkovitý nebo popínavý. První pravé listy jsou jednoduché, další

trojčetné. Květenství je hrozen se 2 - 15 květy. Lusk obsahuje 2 - 10 semen, oválného či ledvinovitého tvaru. Semena obsahují bílkoviny, škrob, dusíkaté látky a vitamíny. Používají se do polévek, salátů a jako příloha. Konzumují se i jako zelenina (podle Benda, Babůrek, 2000).

Čočka jedlá (*Lens esculenta* MOENCH.) je jednoletá rostlina s rozvětvenou lodyhou. Listy jsou sudozpeřené, zakončené úponkou. Květenství s 1 - 4 květy vyrůstá v úžlabí listů. Plodem jsou krátké, ploché lusky, které obsahují 1 - 3 plochá semena čočkovitého tvaru. Pěstuje se v teplých krajích, např. na jižní Moravě. Semena jsou bohatá na bílkoviny, škrob, vlákninu, minerální látky a vitamíny skupiny B. Čočka se řadí mezi nejcennější luskoviny. Vyznačuje se dobrou stravitelností. Používá se do polévek, salátů i jako příloha. Rozemletá semena se zpracovávají na mouku, nať a odpady se využívají ke krmným účelům (podle Valíček, 2002).

Sója luštinatá (*Glycine max* L. MERRILL) je jednoletá rostlina, jejíž lodyha dorůstá délky až 1,5metru. Větve, listy i lodyha jsou ochlupené. Sója je samosprašná. Plodem je 3 - 6 cm dlouhý lusk, který obsahuje oválná jednobarevná nebo mramorovaná semena (podle Lahoda, 1990). Semena obsahují bílkoviny, minerální látky, lecitin, provitamín A a vitamíny B1, B2, E. Nezralá semena se konzumují jako zelenina, zralá slouží k přípravě pokrmů a jako náhražka masa. Významná je výroba sojového oleje, mléka a sýrů. Sója se využívá také jako krmivo i jako zelené hnojivo (podle Valíček, 2002).

Čeď bobovitých rostlin (*Fabaceae*) zahrnuje i druhy pěstované jako krmivo pro hospodářská zvířata. Pícniny této čeledi jsou bohaté na bílkoviny a minerální látky. K nejvýznamnějším druhům patří jetel luční setý (*Trifolium pretense* L.), tolíce vojtěška (*Medicago sativa* L.), bob obecný (*Faba vulgaris* MOENCH) a vikev setá (*Viciasativa* L.) (podle Pelikán, 2012).

Jetel luční (*Trifolium pretense* L.) je vytrvalá bylina s dlouhým rozvětveným kořenem. Z přízemní listové růžice vyrůstají větvené lodyhy s trojčetnými listy a květy, které jsou seskupeny v hlávky (podle Hron, Zejbrlík, 1974). Jetel obsahuje estrogen,

vitamíny a minerální látky. Léčivé přípravky z jetele zmírňují klimakterické potíže, působí močopudně a mají i dezinfekční účinky (podle Konášová, 2012).

Bob obecný (*Faba vulgarit MOENCH*) je jednoletá rostlina se vzpřímenou, čtyřhrannou lodyhou. List je sudozpeřený, zakončený hrotem. Lístky jsou velké, elipsovité a celokrajné. V úžlabí listů vyrůstají palisty. Květenství je hrozen. Plodem je lusk, který obsahuje 3–9 semen. Semena obsahují bílkoviny, sacharidy, tuky, vlákninu, vitamíny E a B a minerální látky. Pěstuje se především jako krmivo, nezralá semena a lusky jako zelenina (podle Lahola, 1990).

2.2.6 Čeleď hvězdnicovité (*Asteraceae*)

Tvoří druhotně nejpočetnější čeleď dvouděložných rostlin (asi 25000 druhů). Jsou to převážně byliny, které mají jednoduché nebo složené listy, někdy jen v přízemní růžici. Drobné květy tvoří úbor, podepřený zákrovem z listenů. Květy jsou oboupohlavné i jednopohlavné, mohou být trubkovité nebo jazykovité. Tyčinek je pět, prašníky srůstají v trubičku. Pestík je dvouplodolistový, semeník spodní. Plodem je nažka. Charakteristickým znakem čeledi je zásobní látka, polysacharid inulin, který nahrazuje škrob. U většiny zástupců se v pletivech vyskytují mléčnice. Tato čeleď má celosvětové rozšíření a zahrnuje mnoho užitkových a okrasných rostlin (podle Kincl, 2003).

Vybrané užitkové druhy

Slunečnice roční (*Helianthus annus*) je rostlina s nápadným květenstvím, velkými úbory, které se během růstu natáčí za světlem. Úbory jsou složeny z plodů (nažek), které mají tvrdé oplodí a jedno semeno (obsahuje 25-55% oleje). Slunečnice je hospodářsky významný druh. Pěstuje se nejen pro olejnatá semena, ale i na siláž a jako zelená píce. Ve farmaceutickém průmyslu se používá na výrobu hojivých masť a masážních olejů. Pro potravinářský průmysl je slunečnicový olej důležitá potravina (podle Novák, 2010).

Locika salátová (*Lactuca sativa*) se pěstuje pro listy, které jsou zdrojem minerálních látek a vitamínů. Listy tvoří hlávky, které v létě „vybíhají“ do květu. Vyskytuje se v mnoha odrůdách. Zejména na jaře je tento druh vhodným doplňkem stravy (podle Černík, 2016).

Měsíček lékařský (*Calendula officinalis* L.) se řadí nejen mezi okrasné rostliny, ale i mezi léčivky. Tato vonící bylina s úbory, které se skládají ze žlutých až oranžových jazykovitých a trubkovitých květů, obsahuje účinné látky, které mají protizánětlivé účinky. Má schopnost léčit rány a působit proti otokům. Používá se nejčastěji ve formě obkladů nebo měsíčkové masti (podle Starý, 2010).

Vybrané druhy planě rostoucí

Sedmikráska obecná (*Bellis perennis* L.) je vytrvalá bylina s přizemní růžicí listů a bezlistým stvolem s úborem. Roste na loukách a pastvinách v mírném pásu celého světa. Patří mezi léčivé rostliny, které jsou bohaté na saponiny, třísloviny a silice (podle Jahodář, 2006).

Heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*) je jednoletá bylina s aromatickou vůní. Má rozvětvenou lodyhu s listy jemně peřenosečnými. Úbory květů mají duté lůžko, bílé jazykovité květy jsou brzy nazpět převislé (podle Starý, 2010). Vyskytuje se na půdách s nízkým obsahem vápence, okrajích cest a polích. Díky éterickému oleji azulenu se řadí mezi nejznámější léčivé rostliny. Likviduje bakterie, viry a léčí záněty (podle Stumpfová, 2013).

Pampeliška lékařská (*Taraxacum sect. Ruderalia*) je vytrvalá bylina s křovitým kořenem a mléčnou šťávou. Má žluté květy na dutých stvolech bez listů a vykrojené listy v přizemní růžici. V mírném pásu se vyskytuje téměř všude. K léčivým účelům slouží kořen, listy i květy. Obsahuje hořčiny, vitaminy A, B, C, D, E a minerály, jako draslík, vápník, železo, zinek a hořčík. Používá se k vyčištění a k povzbuzení organismu (podle Stumpfová, 2013).

Jednoděložné rostliny a jejich vybrané čeledi a druhy

Jednoděložné rostliny tvoří vývojově mladší skupinu krytosemenných rostlin. Jsou to převážně byliny, jejichž zárodky klíčí jednou dělohou. Hlavní kořen zakrní a tvoří se kořeny adventní. Cévní svazky jsou rozptýlené, kambium se netvoří, a tak nedochází k druhotnému tloušťnutí stonku. Listy mají souběžnou nebo rovnoběžnou žilnatinu, jsou střídavé, zpravidla přisedlé. Květy jsou nejčastěji trojčetné, s nerozlišenými květními obaly (podle Skýbová, 2003).

2.2.7 Čeleď liliovitá (*Liliaceae*)

Byliny této čeledi mají podzemní oddenky, hlízy nebo cibule. Jejich listy jsou jednoduché, květy oboupohlavné, zpravidla trojčetné s dvěma kruhy okvětních lístků a tyčinek. Mají tříplodolistový pestík se svrchním semeníkem. Květy jsou jednotlivé nebo tvoří květenství.

Květní vzorec: $\text{♀} * \text{P}_{3+3} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$

Plodem je tobolka nebo bobule. Rostliny této čeledi obsahují alkaloidy a silice. Jsou rozšířeny hlavně v subtropích a mírném pásu (podle Skýbová, 2003).

Vybrané užitkové druhy

Cibule kuchyňská (*Allium cepa* L.) je dvouletá bylina se sukničitou cibulí tvořenou zkráceným polokulovitým stonkem (podcibulí), ze kterého vyrůstají svazčité kořeny. Má špičaté, duté listy. Druhým rokem se vytváří přímá, na spodu nafouklá lodyha zakončená květy. Cibule má charakteristickou vůni a chuť. Účinné látky jsou organické sloučeniny síry.

Cibule má antibakteriální vlastnosti. Je důležitá při přípravě různých jídel (podle Jahodář, 2006).

Česnek kuchyňský (*Allium sativum* L.) je vytrvalá bylina, tvořící cibuli složenou ze stroužků. Má ploché listy a stvol, který je ukončen hlávkovitým květenstvím drobných květů. U česneků paličáků vyrůstá květní stvol, který může mít

pacibulky. Česnek obsahuje látky, které ničí bakterie. Využívá se k výrobě léků, které snižují krevní tlak a zvyšují odolnost organismu (podle Novák, 2010).

Vybrané okrasné druhy

Tulipán (*Tulipa*) je bylina pěstovaná pro okrasné účely v mnoha odrůdách. Tulipán má v zemi cibuli, ze které vyrůstá lodyha s kopinatými listy zakončená květem s šesti okvětními lístky. Plodem je tobolka. Pro pestré barvy květů je tulipán vysazován v parcích a zahradách. Celá rostlina je jedovatá (podle Novák 2010).

Lilie tygrovaná (*Lilium tigrinum*) je bylina s vysokými, nerozvětvenými stonky, se střídavými kopinatými listy. V úžlabí horních listů jsou pacibulky. Velké oranžové květy, které tvoří 6 okvětních plátků zahnutých nahoru, jsou uspořádány v hroznu. Tato okrasná květina se pěstuje na celém světě (podle Starý, 2010).

Vybrané druhy planě rostoucí

Konvalinka vonná (*Convallaria majalis L.*) je trvalka s podzemním plazivým oddenkem a kopinatými listy. Má bílé zvonkovité květy v jednostranném hroznu, které intenzivně voní. Vyskytuje se především v listnatých lesích. Patří k jedovatým i léčivým rostlinám, které obsahují srdeční glykosidy (podle Starý, 2010).

Vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia L.*) je bylina se čtyřmi vejčitými listy na konci stonku, přisedlými, uspořádanými v přeslenu. V jejich středu je květ. Plodem je tmavě modrá bobule, která obsahuje steroidsaponiny. Proto jsou plody nejjedovatější částí rostliny (podle Stumpfová, 2013).

2.2.8 Čeleď lipnicovité (*Poaceae*)

Lipnicovité jsou jednoleté až vytrvalé byliny (trávy). Mají duté stonky s kolénky (stébla) a střídavé listy se souběžnou žilnatinou. Listy jsou většinou přisedlé, rozlišené na čárkovitou čepel a pochvu, na jejichž rozhraní je blanitý nebo chlupovitý jazýček a někdy ouška. Květy jsou zpravidla oboupohlavné, sestavené do klásků, které podpírají

dvě pleny. Klásky tvoří laty, klasy nebo hrozny. V každém květu je plucha a pluška. Mezi nimi jsou dvě šupinaté pleny. V květu jsou obvykle 3 tyčinky, které mají dlouhé nitky a pohyblivé prašníky, a pestík se dvěma pérovitými bliznami. Plodem je obilka s endospermem bohatým na škrob. Lipnicovité představují ekonomicky nejvýznamnější čeleď krytosemenných rostlin (podle Kincl, 2003).

Vybrané užitkové druhy

Pšenice obecná (*Triticum aestivum L.*) se pěstuje v teplejších nížinách jako ozimá nebo jarní. Má dlouhý klas hranolovitého tvaru. Podle odrůdy jsou klasy osinaté nebo bez osin. Obilky pšenice mají žlutooranžovou barvu a melou se na mouku a krupici. Pšeničná mouka je nezbytnou surovinou pro přípravu pečiva. Šrot a otruby jsou kvalitní krmivo pro hospodářská zvířata.

Žito (*Secale cereale L.*) se pěstuje v chladnějších oblastech. Klas žita je hranolovitý, osinatý. Z obilek se mele mouka na různé druhy tmavého pečiva. Obilky se také využívají na výrobu žitného škrobu a melty.

Ječmen obecný (*Hordeum vulgare L.*) se u nás pěstuje v nížinách i podhorských oblastech. Při dozrávání se klasy, které mají dlouhé osiny, ohýbají směrem k zemi. Podle využití obilek se rozlišují různé druhy ječmenů. Ječmen se využívá v pivovarnictví a lihovarnictví, na výrobu mouky i jako krmivo.

Oves setý (*Avena sativa L.*) se pěstuje v chladnějších oblastech. Charakteristickým květenstvím je rozložitá lata. Oproti obilkám jiných obilnin obsahují obilky ovesa větší množství oleje a bílkoviny ve snadno stravitelné formě. Kromě ovesných vloček se z obilek mele ovesná mouka, která se používá při výrobě dětských mouček a dietních přípravků. Velké využití je i v krmivářství (podle Benda, Babůrek, Žďárský 2000).

Kukuřice setá (*Zea mays*) pochází ze střední a Jižní Ameriky. Dorůstá do výšky 2 metrů. Má jednopohlavné květy. Samičí jsou v palicích po stranách stébla, samčí tvoří vrcholovou latu klásků. Obilky mají různý tvar podle odrůdy kukuřice (kukuřice cukrová, pukancová, aj.). Kukuřičná mouka neobsahuje lepek, a proto se používá jako surovina při bezlepkové dietě (podle Černík, 2016).

Vybrané druhy planě rostoucí

Lipnice luční (*Poa pratensis*) roste na loukách a pastvinách. Její až 70 cm vysoká stébla jsou zakončena rozvětvenou latou s drsnými větvkami.

Srha laločnatá (*Dactylis glomerata*) je travina typická pro louky. Má tuhé listy s ostře zoubkovanými okraji, které mohou způsobit rozříznutí pokožky. Květy jsou stažené do shluků na větvkách laty (podle Novák, 2010).

Psárka luční (*Alopecurus pratensis*) je tráva s válcovitým květenstvím. Pluchy mají jemnou osinu. Květenství se dá z klasového větene strhnout. Na loukách kvete od května.

Bojínek luční (*Phleum pratense*) má válcovité květenství, které je na dotek drsné. Na rozdíl od psárky se květenství z klasového větene nedá strhnout. Roste na loukách a pastvinách (podle Černík, 2016).

3 Metody a formy výuky využívané při výuce krytosemenných rostlin

Výukové formy a metody, které jsou uvedeny v této kapitole, jsem vybrala na základě své dosavadní školní praxe. Během svého působení na gymnáziu v Mnichově Hradišti často využívám právě tyto formy a metody výuky. Nejen já, ale i ostatní učitelé přírodopisu tyto metody používají, jak vyplývá z dotazníkového šetření učitelů ZŠ a víceletých gymnázií z okresu Mladá Boleslav (kapitola 4).

3.1 Formy výuky

Organizační forma výuky je uspořádání vyučovacího procesu a způsob organizace činností učitele a žáků během vyučování. Závisí na prostředí výuky, počtu žáků a způsobu vedení (podle Kalhous, Obst, 2009).

Nejčastěji se formy výuky dělí podle dvou hledisek. Podle toho, s kým a jak učitel pracuje, rozlišujeme frontální výuku, individualizovanou a diferencovanou výuku, projektovou a integrovanou výuku a domácí práce žáků (podle Skalková, 2007).

Podle místa, kde výuka probíhá, rozlišujeme následující formy výuky. Vyučovací hodina, praktické cvičení (laboratorní práce), exkurze, vycházka, projektová výuka, odborný seminář, odborná praxe a stáž, domácí úkoly a příprava. Oba způsoby dělení se ve vyučovací hodině mohou navzájem prolínat (podle Pavlasová, 2014).

V této kapitole budou také představeny vybrané formy výuky, které lze využít při výuce krytosemenných rostlin v hodinách přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích.

3.1.1 Vyučovací hodina

Patří mezi základní organizační formy výuky. Během vyučování učitel využívá různé metody práce, aby se žáci aktivně zapojili do vyučovacího procesu (např. práci s přírodninami, jednoduché pokusy). Výuka přírodopisu probíhá většinou ve vyučovacích hodinách, které trvají 45 minut.

Klasická vyučovací hodina má tyto části:

- zahájení hodiny (seznámení s cílem a tématem, motivace)
- opakování probraného učiva (kontrola vědomostí a domácího úkolu)
- nové učivo
- opakování a procvičování nového učiva
- zadání domácího úkolu
- zhodnocení hodiny a práce žáků, seznámení s obsahem příští hodiny

Vyučovací hodina nemusí vždy obsahovat všechny předcházející části. Podle cíle a zaměření hodiny některé mohou převažovat. V hodinách by měly být dodržovány didaktické zásady (podle Pavlasová, 2014).

Didaktické zásady

Didaktické zásady jsou obecné normy, které umožňují dosažení didaktického cíle při respektování tělesného a duševního vývoje žáka. Týkají se práce učitele, žáka, obsahu výuky, vyučovacích forem a metod, prostředků, organizačních forem i psychických zvláštností žáků.

Pro oblast biologie se jedná o následující didaktické zásady. Zásadu vědeckosti, zásadu spojení školy se životem, zásadu výchovného vyučování, zásadu soustavnosti a posloupnosti, zásadu názornosti, zásadu spojení teorie s praxí, zásadu přiměřenosti, zásadu uvědomělosti osvojených poznatků, zásadu trvalosti, zásadu individuálního přístupu k žákům, zásadu respektování mezipředmětových vztahů a zásadu hygieny a bezpečnosti výuky biologie (podle Altman, 1975).

Příprava na vyučovací hodinu

Při přípravě si musí učitel nejprve stanovit výukové cíle. Vychází ze znalostí a dovedností žáků (z prekonceptu), které žáci získali nebo mají. Je důležité formulovat

zvlášť cíle kognitivní (týkající se znalostí), afektivní (týkající se postojů) a psychomotorické (týkající se dovedností), (podle Pavlasová, 2014).

Pro stanovení kognitivních cílů je vhodnou pomůckou taxonomie kognitivních cílů B. S. Blooma (viz. Tab. 1).

Úroveň osvojení	Aktivní slovesa
zapamatování	popíše, pojmenuje, doplní, definuje, opakuje
pochopení	objasní, opraví, odhadne, interpretuje, formuluje vlastními slovy
aplikace	navrhne, demonstruje, aplikuje, diskutuje
analýza	rozhodne, provede rozbor, rozliší, specifikuje
syntéza	klasifikuje, kombinuje, shrne
hodnocení	obhájí, ocení, porovná, posoudí, argumentuje

Tab. 1: Taxonomie kognitivních cílů B. S. Blooma (Skalková, 2007)

Při stanovení afektivních cílů lze využít taxonomii podle Niemierka, která rozlišuje čtyři následující úrovně. Účast na činnosti, ujímání se činnosti, naladění se k činnosti a systematická činnost.

Mezi psychomotorické cíle v biologii patří změny v dovednostech žáků, které se týkají např. práce s nástroji a přístroji.

Při přípravě na vyučovací hodinu si musí učitel rozmyslet, jaké pomůcky budou žáci i on potřebovat. Dále si učitel stanoví, jaké aktivity během hodiny bude používat a kolik času jim bude věnováno. Je vhodné poznamenat si probírané stránky v učebnici, pracovní list, se kterým se bude pracovat, odkazy na internetové stránky apod. Součástí přípravy by měly být úkoly pro rychlé nebo naopak pro pomalé žáky, náměty na domácí úkoly.

Příprava na vyučovací hodinu může obsahovat následující body: třída, téma hodiny, cíle hodiny, prekoncept, pomůcky, výukové aktivity, domácí příprava a poznámky (podle Pavlasová, 2014).

3.1.2 Laboratorní práce

Praktická cvičení umožňují žákům uplatnit osvojené vědomosti a získat praktické dovednosti. Žáci sami pracují na zadaném úkolu, zaznamenávají průběh experimentu, vyvozují hypotézy a závěry (podle Řehák, 1967).

Laboratorní práce a praktické činnosti v nich by měly odpovídat materiálnímu vybavení školy, věku a schopnostem žáků, měly by být pro žáky bezpečné a snadno proveditelné (podle Vosičková, 1998).

Během praktického cvičení žáci pracují jednotlivě, ve dvojicích nebo ve skupinách. Mohou buď všichni (jednotlivci i skupiny) pracovat pod vedením učitele na stejném úkolu nebo pracují na různých úkolech a obchází stanoviště, a nebo pracují na různých dílčích úkolech, které jsou potřeba k vyřešení celkového úkolu (podle Pavlasová, 2014).

Je výhodné, když praktická cvičení probíhají ve specializovaných třídách. Podle náročnosti experimentu trvají 1 nebo 2 vyučovací hodiny. V úvodu laboratorní práce je nutné žáky poučit o bezpečnosti, cílech a tématu jejich práce. Je důležité, aby žáci dostali jasné instrukce, jak postupovat (ústně, v bodech - napsaných na tabuli nebo formou písemných návodů). Před zahájením vlastní laboratorní práce je zapotřebí zopakovat teoretické znalosti potřebné pro provedení práce (podle Řehák, 1967).

Pokud žáci pracují ve skupinách, učí se zároveň při plnění úkolů vzájemně spolupracovat, respektovat se a rozdělit si práci ve skupině. Ideální pro práci je menší počet žáků ve třídě, což umožní práci ve dvojicích. Každý žák má tak možnost se co nejvíce zapojit do pracovní činnosti. Během laboratorní práce žáci výsledky své práce zaznamenávají do protokolu. Protokoly mohou být připraveny učitelem (žáci pouze vyplňují) nebo si je tvoří žáci sami. Protokol by měl obsahovat postup práce, seznam pomůcek, popis práce, nákres a závěr pozorování (podle Pavelková, 2007).

Po provedení laboratorní práce následuje prezentace a porovnání výsledků práce skupin či jednotlivců a vyvození závěrů. Složitější protokoly je možné nechat vypracovat nebo dokončit žákům za domácí úkol. Na závěr učitel i žáci zhodnotí splnění cílů a uklidí pracoviště (podle Řehák, 1967).

3.1.3 Exkurze, vycházka

Exkurze i vycházka jsou formy vyučování, kdy dochází k propojení teoretické a praktické složky výuky. Cílem je upevnění vědomostí získaných při teoretické výuce. Žáci si utvářejí vztah k přírodě a životnímu prostředí.

Vycházky mohou být 1-2 hodinové, exkurze jsou zpravidla jednodenní. Vycházky i exkurze mohou být zařazeny ve výuce na začátku tematického celku (jako motivační), v průběhu probírání určitého celku (jako průvodní), nebo v závěru tematického celku (jako závěrečné), vhodné k opakování a shrnutí vědomostí žáků.

K exkurzím jsou vhodné zoologické a botanické zahrady, ekologická centra, muzea v přírodě, naučné stezky a výrobní závody. Po exkurzi by mělo následovat v příští hodině zhodnocení exkurze, popřípadě kontrola pracovních listů. Žáci mohou připravit výstavu fotografií, přírodnin a materiálů přinesených z exkurze (podle Pavlasová, 2014).

Vycházky je vhodné zařadit do výuky v každou roční dobu. Podle místních možností může jít o vycházky do lesa, parku, k rybníku, na louku, do skal. Během vycházky učitel zodpovídá za zdraví a bezpečnost žáků. Z vycházky žáci přinášejí rostliny, horniny a nerosty. Rostliny žáci uchovávají herbářováním, horniny a nerosty ukládají do jednotlivých krabiček a opatří etiketou (s názvem horniny, datem a místem nálezů).

Z hlediska organizace je vycházka pro učitele náročná. Učitel musí určit trasu vycházky, zajistit potřebné pomůcky, vysvětlit žákům cíl vycházky a zadat úkoly, oznámit čas vycházky a předpokládaný návrat, připomenout vhodné oblečení. Během vycházky učitel provádí instruktáž a kontroluje práci žáků. Po příchodu zajistí péči o přinesené materiály. V následující hodině zhodnotí práci a chování žáků během vycházky (podle Skýbová, 2007).

3.1.4 Projektová výuka

Projektová výuka je organizační forma výuky, která umožňuje propojení teoretických znalostí a praktických zkušeností žáků. Úkoly, které žáci řeší, mají komplexní charakter. Projektová výuka je vhodná nejen pro nadané žáky, ale i pro žáky průměrné a pomaleji chápající. Zdůrazňuje spolupráci, umožňuje integraci a učí žáky ve skupině si pomáhat (podle Kašová, 1995).

Požadavkem projektové výuky je propojení reálného života, společnosti a školy. Na řešení úkolu pracují žáci sami, obvykle ve skupinách, učitel je pouze poradce. Do výuky může být projekt zařazen několika způsoby: v rámci jednoho předmětu, v rámci několika předmětů se společným výstupem, v rámci projektového dne nebo v povinně volitelných předmětech či kroužcích. Projekty mohou trvat několik vyučovacích hodin, dní (projektový týden) nebo i let (podle Pavlasová, 2014).

Příprava na projektovou výuku je pro učitele náročná. Zahrnuje čtyři fáze: záměr, plánování, vlastní provedení a hodnocení (podle Valenty, 1993).

V první fázi volíme téma projektu a záměr, co projektem sledujeme. Učitel stanoví cíle na základě znalostí a dovedností žáků.

Ve fázi plánování učitel formuluje dílčí témata, navrhuje činnosti a prostředky k jejich realizaci. Učitel přidělí úkoly jednotlivcům či skupinám, a stanoví časové rozvržení projektu.

V další fázi žáci pracují už samostatně. Učitel může v případě potřeby poradit, pomoci, hodnotit a motivovat.

Posledním krokem je prezentace výsledků nebo výstupů projektu. Důležité je, aby z výsledku neměl užitek pouze žák, který ho vytvořil, ale i ostatní ve třídě, škole či obci. Výstupem může být prezentace daného úkolu, výstava fotografií, apod. Na závěr učitel i žáci hodnotí průběh projektu (podle Pavlasová, 2014).

3.1.5 Skupinová výuka

Skupinové vyučování je organizační forma výuky, která dokáže přizpůsobit výuku individuálním potřebám a zájmům jednotlivých žáků. V průběhu vyučovací

hodiny může být skupinová práce zařazena zejména ve fázi procvičování a upevňování poznatků a dovedností (podle Kalhous, 2009).

Skupinová práce rozvíjí spolupráci a pomoc mezi žáky. Při této práci je třída rozdělena na skupiny (nejčastěji dvou až pětičlenné). Jednotlivé skupiny řeší úkoly, které se týkají určitého tématu učiva. Všechny skupiny mohou pracovat na stejném úkolu, nebo každá skupina na jednom z řady úkolů. Další možností je, že skupiny řeší různé úkoly, které spolu souvisí. O velikosti skupiny rozhoduje učitel. Skupiny žáků mohou být utvořeny podle náhody, kamarádství, podle výsledků práce a zkušeností, podle zasedacího pořádku nebo skupiny utvořené žáky s rozdílnými vlastnostmi a zkušenostmi. Skupinová práce je náročná na přípravu učitele. Je důležité, aby si rozmyslel a včas připravil potřebné pomůcky a materiály. Během skupinové práce učitel skupiny obchází a v případě potřeby poradí. Po ukončení práce žáci provedou závěry, popřípadě prezentace své práce (podle Skýbová, 2007).

Při rozdělení žáků do skupin podle prospěchu, lze vytvořit skupiny homogenní nebo heterogenní. Homogenní skupinu tvoří žáci s přibližně stejnou úrovní vědomostí a intelektu. Výhodou tohoto rozdělení je, že se může žákům zadat úkol přiměřeně náročný. Heterogenní skupinu tvoří žáci s rozdílnými znalostmi a dovednostmi. Pokud ve skupině funguje vše jak má, žáci si navzájem pomáhají, vysvětlují si učivo a společně se snaží splnit úkol, který jim byl zadán. Může však nastat špatná situace, kdy nejlepší žák udělá všechno sám a ostatní jen přihlíží (podle Zormanová, 2014).

Přínosem skupinové práce je rozvoj spolupráce mezi žáky při řešení úkolů. Žáci se učí organizovat svou práci ve skupině a rozdělit si jednotlivé úkoly, aby dosáhli stanoveného cíle. Ve skupině se učí týmové práci, to znamená, spolupracovat, navzájem se kontrolovat, hodnotit přínos jednotlivců při plnění společného úkolu, spojovat dílčí výsledky v celek, řešit případné problémy a neshody, které mohou při práci ve skupině nastat. Žáci získají zkušenosti s týmovou komunikací, učí se obhájit svůj názor a také naslouchat a být schopni přijmout jiný názor a uznat jeho pozitiva (podle Zormanová, 2014).

Přednostmi a výhodami skupinové práce je zvýšená aktivita žáků při učení, zapojení více žáků do práce včetně pomalejších, větší zájem o úkoly, přijmutí

odpovědnosti za učení včetně chyb, volba tempa práce, rozvoj komunikativních dovedností, zvýšení samostatnosti žáků a schopnost organizace práce, možnost učitele věnovat se slabší skupině. Jednou z předností skupinové práce je i obrana proti stereotypu ve vyučování. Skupinová práce má i své rezervy a úskalí. Příkladem je možnost situace, kdy ve skupině pracují jen někteří žáci, ostatní jen přihlíží a nedělají. Mezi úskalí patří dále hlučnost, probrání méně učiva oproti tradiční výuce, neschopnost některých žáků organizovat práci. Na učiteli je, aby se snažil těmto úskalím zabránit. Proto je příprava i celý průběh skupinové práce pro učitele náročný (podle Kasíková, 1997).

3.2 Metody výuky

Výuková metoda je uspořádaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáka, který směřuje k dosažení výchovně vzdělávacích cílů (podle Maňák, Švec, 2003).

Úkolem vyučovacích metod v prvouce a přírodopise je zprostředkovat žákům poznatky a dovednosti z oblasti přírodních věd, rozvíjet jejich poznávací zájmy a dovést je k vytvoření postojů k danému problému (podle Mojžíšek, 1988).

Vyučovací hodina by neměla být vedena pouze jednou vyučovací metodou, ale propojením různých metod (podle Pavlasová, 2014).

Vhodnou metodu volíme podle výchovně vzdělávacího cíle, obsahu učiva, materiálního vybavení školy, věku a individuálních zvláštností žáků. Výukové metody lze třídit podle různých kritérií (podle Skýbová, 2007).

Podle J. Maňáka (2001) lze výukové metody klasifikovat z následujících hledisek.

- z hlediska pramene poznání a typu poznatků na metody slovní, názorně demonstrační a praktické

- z hlediska aktivity a samostatnosti žáků na metody sdělovací, metody samostatné práce žáků, metody badatelské, výzkumné a problémové
- z hlediska myšlenkových operací na metody srovnávací, induktivní, deduktivní a analyticko - syntetické
- z hlediska fází výchovně vzdělávacího procesu na metody motivační, expoziční, fixační, diagnostické a aplikační
- z hlediska výukových forem a prostředků na kombinace metod s vyučovacími formami a pomůckami
- z hlediska aktivizující metody na metody diskusní, situační, inscenační, didaktické hry a metody specifické

V následující kapitole budou charakterizovány vybrané výukové metody, které mohou být využity při výuce krytosemenných rostlin na ZŠ a víceletých gymnáziích.

3.2.1 Výklad

Výklad je metoda slovního sdělování věcí a jevů. Učitel předává učivo pomocí monologu, komunikace je jednosměrná od učitele k žákům. Výklad je vhodný při seznamování žáků s novou problematikou. Učivo musí být logicky uspořádané a musí odpovídat věku žáků. Během výkladu učitel sleduje, zda žáci učivo chápou. Klade žákům otázky, a tak kontroluje pochopení nové učební látky. Během výkladu je vhodné používat názorné pomůcky. Žáci si mohou nové poznatky zaznamenávat do sešitu nebo do pracovního listu (podle Pavlasová, 2014).

Pro efektivní výklad je důležitá příprava učitele. Nejprve si učitel musí stanovit výchovně vzdělávací cíl a pro žáky vybrat nejdůležitější informace o daném učebním tématu. Při výkladu musí hovořit jasně, srozumitelně a v logické posloupnosti. Neměl by používat příliš mnoho cizích slov. Během výkladu by učitel měl žáky motivovat, upoutávat jejich pozornost a pomocí otázek kontrolovat, zda učivo chápou. K pochopení učiva napomohou názorně demonstrační metody zařazené do výkladu (podle Zormanová, 2014).

Podle mého názoru je výklad nepostradatelnou výukovou metodou, především při sdělování nových informací. Jeho délka a náročnost musí odpovídat věku žáků. Aby byl výklad účinný a zajímavý pro žáky, měl by při něm učitel použít názorné pomůcky (přírodniny, obrázky, fotky, modely, mapy, videa, interaktivní tabuli, atd.). Výklad je vhodné kombinovat s dalšími výukovými metodami, aby žáci během hodiny nebyli pouze pasivními příjemci informací, ale aby se do vyučovacího procesu zapojili aktivně.

3.2.2 Vyprávění

Vyprávění je monologická metoda, která slouží k motivaci i prohlubování učiva. Je vhodné ji zařadit pro odlehčení mezi jiné didaktické metody. Vyprávění by mělo být zaměřené na dané téma a přispívat tak k dosažení cílů výuky. Vyprávět může učitel, žáci, jednotlivci i skupiny (podle Pavlasová, 2014).

V hodinách přírodopisu je možné vyprávět např. o zajímavostech, které se týkají probíraného tématu. Metoda vyprávění obsahuje prvek naučný a prvek umělecký. Oba prvky jsou zpravidla vyvážené. Převládne-li prvek umělecký, působí vyprávění na citovou stránku žáka. Pokud převládá prvek naučný, působí učitel silněji na představivost a myšlení žáků. Pro svoji konkrétnost je vhodné vyprávění zařadit v počátečních fázích učebního procesu při osvojování určitých vědomostí (podle Altman, 1975).

3.2.3 Popis

Je monologická, názorná metoda, která se zaměřuje na pozorovatelné vlastnosti daného jevu nikoli na vazby mezi jevy. Při popisu je důležité dodržovat posloupnost, zásadu vědeckosti a přiměřenosti. Učitel musí používat odborné termíny a rozlišovat podstatné od nepodstatného (podle Zormanová, 2014).

V hodinách přírodopisu se popis uplatňuje při poznávání přírodnin a přírodních jevů prostřednictvím pozorování. Obsahuje údaje, které se týkají vzhledu, vnější a vnitřní stavby rostlin, živočichů, člověka. Používá odbornou terminologii, která je dána

v učebnicích přírodopisu. Při popisu je důležité systematické poznávání, postupování od celkového vzhledu k detailům, od hlavních znaků k vedlejším (podle Skýbová, 2007).

Při popisu je vhodné využít výukové pomůcky (přírodniny, obrazy, obrázky v učebnici, videa, vycpaniny, schémata, náčrty). Popis je vyučovací metoda, kterou lze využít nejen při výkladu nového učiva, ale i při prohlubování, opakování a prověřování znalostí (podle Altman, 1975).

3.2.4 Instruktaž

Instruktaž je názorně-demonstrační metoda, která zprostředkovává žákům informace k osvojení pracovních dovedností (podle Maňák, Švec, 2003).

Instruktaž může být slovní nebo písemná. Žákům je popsána činnost a její jednotlivé kroky. Součástí instruktaže je předvedení činnosti (podle Zormanová, 2014).

Instruktaž se využívá při laboratorních cvičeních a exkurzích, jako teoretický úvod před praktickou činností. Jde o slovní nebo písemné představení věci či objektu (pomůcky, přístroje, atd.) a způsobu práce s ním (podle Pavlasová, 2014).

3.2.5 Pozorování a předvádění (demonstrace)

Podstatou této metody je pozorování předmětů a jevů žáky, a jejich předvádění učitelem. Je nutné žáky upozornit, na co se mají zaměřit, jak bude celá činnost probíhat, případně jim zadat otázky, na které mají v průběhu pozorování najít odpověď. Pro pozorování musí učitel pečlivě vybírat vhodné výukové pomůcky a přírodniny, které bude demonstrovat. Tato metoda je efektivní, pokud jsou objekty na pozorování v každé lavici, nebo na určitém vyhrazeném místě s udaným časem pozorování, po který budou žáci, například po jednom nebo ve dvojicích, na dané místo chodit (podle Pavlasová, 2014).

Žáci mohou pozorovat pouhým okem nebo pomocí pomůcek (lupy, mikroskopu). Místem pozorování může být třída, školní pozemek, volná příroda ale i domov. Právě v biologii má metoda pozorování velký význam. Výsledky získané pozorováním jsou východiskem pro vědění žáků o přírodě (podle Altman, 1975).

Pozorování musí mít stanovený jasný cíl a musí odpovídat věku žáků a jejich dosavadní přípravě. Rozlišujeme různé typy pozorování. Podle pozorovaného objektu jde o pozorování bezprostřední nebo zprostředkující. Z hlediska cíle dělíme pozorování na zjišťující, popisné nebo objevné, a podle délky trvání biologických jevů rozlišujeme pozorování krátkodobé a dlouhodobé. Pozorování vede k soustavnosti, vytrvalosti a samostatnosti. Žáci při něm zapojují do činnosti své smysly a při manipulaci s pomůckami rozvíjejí motoriku (podle Skýbová, 2007).

Při pozorování žáci podle návodu učitele poznávají předměty, modely předmětů, jevy nebo obrazy. Předvádění je metoda, která se zaměřuje na názorné pomůcky, pokusy, zařízení apod., a umožňuje žákům prostřednictvím smyslových receptorů pochopení daného objektu či jevu (podle Maňák, Švec, 2003).

K předvádění učitel používá skutečné předměty (přírodniny, preparáty, výrobky), modely, zobrazení (obrazy, statická projekce, film, video), zvukové pomůcky, literární pomůcky (učebnice, atlasy), počítače, přístroje na měření a pozorování (podle Zormanová, 2014).

3.2.6 Pokus (experiment)

Pokus je metoda praktických prací, která slouží k ověření teoretických poznatků. Součástí je pozorování a praktická činnost žáků. Pokus rozvíjí logické myšlení žáků a jejich manuální zručnost. Musí odpovídat jejich věku a schopnostem, musí být názorný, proveditelný a bezpečný. Žáci zaznamenávají průběh své práce a vyvozují závěry (podle Skýbová, 2007).

Experimenty rozlišujeme podle délky trvání na krátkodobé a dlouhodobé. Podle počtu osob se pokusy dělí na demonstrační a frontální. Demonstrační pokus provádí učitel před žáky, frontální pokus provádějí žáci. Právě frontální pokusy jsou efektivní, neboť vedou žáky k získání poznatků a dovedností vlastní praktickou činností (podle Vosičková, 1998).

Jednoduché pokusy se mohou provádět ve vyučovací hodině, složitější je vhodné zařadit do laboratorních prací. Žáci se učí pracovat s biologickým materiálem,

laboratorními pomůckami, zapisovat průběh práce a vyhodnocovat výsledky (podle Pavlasová, 2014).

Častými pokusy prováděnými v rámci biologie na ZŠ a víceletých gymnáziích jsou pokusy, při kterých žáci mikroskopují.

3.2.7 Diskuse, debata

Diskuse je dialogická metoda, jejíž podstatou je komunikace mezi učitelem a žáky, i mezi žáky navzájem. Mezi členy skupiny dochází k vzájemnému kladení otázek a podávání odpovědí, dochází k výměně názorů, zkušeností a informací, a díky tomu žáci nalézají řešení daného problému. Přínosem diskuse je, že umožňuje žákům vyjádřit svůj názor, vyslechnout a tolerovat názory ostatních a dosáhnout kompromisu. Tuto metodu učitel volí, když chce zapojit žáky a zjistit jejich názory a postoje k danému tématu. Kladem této metody je nejen přemýšlení nad učební látkou, ale také rozvoj komunikačních dovedností žáků. Aby bylo dosaženo výchovně-vzdělávacího cíle, měla by být diskuse řízena učitelem nebo žákem s dobrými komunikativními schopnostmi. Na konci diskuse moderátor shrne a zopakuje dosažené závěry (podle Zormanová, 2014).

Diskuse může být použita v průběhu celé vyučovací hodiny. Na začátku hodiny pro motivaci žáků k danému tématu, v průběhu hodiny jako výuková metoda zjišťující zkušenosti a názory na určité téma, nebo jako metoda sloužící k pochopení dané problematiky (podle Sitná, 2009).

Diskuse je dialogická metoda, kterou učitel může naplánovat, nebo zařadit v okamžiku, který vyplyne z výukové situace. Může být řízená učitelem nebo schopným žákem, nebo neřízená. Před začátkem diskuse je vhodné nastavit pravidla průběhu a v závěru shrnout výsledky.

Debata je dialogická metoda, při které jsou žáci rozděleni do dvou skupin. Rozdělení může být podle názorů, které obhajují, nebo náhodné. V druhém případě musí obhajovat i názor, který nesdíleli. Skupiny by měly být početně vyrovnané. Žáci by měli být na debatu předem připraveni. Pro diskusi i debatu vybírá učitel téma současné a atraktivní (podle Pavlasová, 2014).

3.2.8 Práce s textem

Tato výuková metoda je založená na zpracování textových informací, k osvojení nových poznatků, k jejich prohloubení a upevnění. Zahrnuje práci s učebnicí, pracovními sešity, atlasy, mapami, pracovními listy, encyklopediemi, odbornou literaturou a s texty v počítači. V této metodě dominuje žákovo učení (podle Maňák, 2003).

Práce s textem zahrnuje různé činnosti. Například předčítání textu z učebnice žáky, reprodukci informací, vyhledávání určitých informací, opravu chybně napsaného textu, doplňování slov do textu nebo uspořádání jeho úryvků podle posloupnosti (podle Pavlasová, 2014).

Typem didaktického textu a zdrojem informací pro žáky je učebnice. Je i oporou učitele při plánování výuky. Učebnice by měly být uspořádaným celkem a měly by odpovídat věkovým schopnostem žáků (podle Sikorová, 2010).

V současnosti existuje již několik nakladatelství (např. Fortuna, SPN, Scientia, Alter), která vydávají ucelenou řadu učebnic. Učitel si tak může volit učebnice, pracovní sešity a listy, které bude používat. Nakladatelství, která vydávají pro přírodovědu učebnice, nabízí i pracovní sešity a pracovní listy. Někteří učitelé si tvoří pracovní listy sami.

Pracovní listy slouží především k procvičování a opakování učiva. Mohou obsahovat různé typy úloh. V úlohách s tvořenou odpovědí, žáci vysvětlují nebo označují určitý jev. V úlohách s volnou odpovědí, vybírají správnou odpověď ze tří nebo více možností. V úlohách přiřazovacích, žáci k sobě spojují pojmy a tvoří např. dvojice podle daného požadavku. V roztříd'ovacích úlohách žáci pojmy třídí podle stanoveného pravidla. Úlohy pozorovací, kdy žáci pozorují a popisují vzhled vzorku, se využívají při laboratorních pracích (podle Skýbová, 2007).

K metodě práce s textem patří i výuková metoda INSERT. Při této metodě žáci individuálně pracují s textem. Informace v textu označují znaménky: „fajfkou“ známé informace, „+“ nové informace, „-“ nesouhlas, „?“ o čem se chtějí dozvědět více. Pro přehlednost je dobré analýzu informací napsat do tabulky. Na závěr následuje diskuse o

čteném textu i tabulce, popřípadě sepsání získaných informací na tabuli (podle Zormanová, 2014).

3.2.9 Metody práce s informačními technologiemi

Jsou to činnosti učitele či žáka, při kterých se ve výuce používají informační technologie (IT). Jedná se o výuku s oporou prezentací v PowerPointu, výuku s interaktivní tabulí, využívání multimediálních výukových programů a prezentování prací žáků. V elektronické podobě může také učitel poskytovat žákům výukové materiály nebo požadovat vypracování některých domácích úkolů. Žáci používají internet k získávání nových informací. Pracují s počítačem při tvorbě prezentací, referátů a fotografií (podle Pavlasová, 2014).

Počítače mohou učiteli pomáhat nejen při vysvětlování, procvičování a upevňování učiva, ale i při ověřování znalostí žáků.

3.2.10 Didaktické hry

Didaktická hra patří mezi aktivizující metody. Žáci si snadněji a nenásilně fixují učební látku. Hra probouzí u žáků zájem, aktivizuje je na prováděných činnostech, rozvíjí myšlení, tvořivost, soutěživost a nutí je využívat poznatků a dovedností. Didaktická hra sleduje didaktické cíle při spontánní činnosti žáků. Žáci si osvojují nové znalosti, upevňují stávající a zároveň se učí dodržovat daná pravidla (podle Červenková, 2013).

Příprava didaktické hry je pro učitele náročná. Měla by obsahovat následující body: cíl, věk žáků, pravidla hry, volbu vedoucího hry, způsob hodnocení, organizaci prostoru, přípravu materiálně-didaktických prostředků a časové rozvržení (podle Zormanová, 2014).

Didaktické hry je možné zařadit do různých částí vyučovací hodiny. Je důležité respektovat věk a znalosti žáků. Hry jsou vhodné pro motivaci, osvojení i procvičování učiva. V přírodovědě se mohou používat například hry sensorické, hry na rozvoj myšlení a paměti, hry konstruktivní, hry na rozvoj sociálních dovedností a hry pro

rozšiřování slovní zásoby, jako kvízy, křížovky, osmisměrky a tajenky (podle Skýbová, 2007).

3.2.11 Presentace žákovských prací

Tato metoda zahrnuje práci s textem a využití informačních technologií. Presentace zadává učitel žákům na určité téma jako domácí úkol. Presentaci pak žáci provádí během hodiny ve své třídě (je možné i před ostatními učiteli a žáky). Je důležité, aby žáci používali různé zdroje informací a při použití citací uvedli zdroj (včetně citace obrázků, schémat, atd.). Práce by měla obsahovat i vlastní názor k problému. Během presentace učitel může žákovi pokládat kontrolní otázky, aby si ověřil, zda tématu rozumí. Při zadání presentace je důležité stanovit časový limit odevzdání (podle Pavlasová, 2014).

3.2.12 Brainstorming (burza nápadů)

Brainstorming je výuková metoda, která je také známá pod názvem „burza nápadů“. Spočívá v tom, že žáci ve vymezeném čase píší na tabuli nebo na papír slova k danému tématu, které je navozeno (podle Grecmanová, 2007).

Při této metodě je důležité vyprodukovat a napsat co nejvíce nápadů. Ve fázi produkce se nepřipouští žádná kritika. Po napsání následuje posuzování jednotlivých nápadů (podle Maňák, 2003).

Brainstorming lze zařadit v průběhu celé vyučovací hodiny. Na začátku hodiny jako motivaci k novému tématu, v průběhu hodiny pro zjištění názorů a rozšíření znalostí, a na konci vyučovací hodiny pro shrnutí poznatků a opakování (podle Sitná, 2009).

Tato výuková metoda podporuje rozvoj kreativního myšlení, aktivitu žáků, zachycuje znalosti a zkušenosti žáků o daném tématu (podle Zormanová, 2014).

3.2.13 Pojmové mapy

Pojmové mapy jsou schematické mapy znalostí. Jsou grafickým vyjádřením pochodů myšlení. Mezi jednotlivými pojmy je vztah nadřazenosti, podřazenosti nebo souřadnosti. Pojmová mapa žáka odpovídá jeho organizaci pojmů v mysli. Pojmy se zapisují do čtverců, kruhů, obdélníků a jsou spojeny čarami nebo šipkami podle vzájemného vztahu. Při tvoření mapy je centrální pojem umístěn uprostřed nebo na horním okraji stránky, ostatní pojmy se zapisují okolo nebo směrem dolů.

Existují různé způsoby zadání tvorby mapy. Jedním z nich je, že učitel zadá centrální pojem. Žáci sami vpisují související pojmy do mapy. Další variantou je, že učitel zadá úryvek textu. Žáci text přečtou, hledají klíčové pojmy a vztahy mezi nimi. Učitel může zadat i úryvek textu se zvýrazněnými pojmy. Zvýrazněné pojmy žáci musí umístit do mapy. Ostatní pojmy umístí podle uvážení. Existuje i možnost zadání všech pojmů, které musí být na mapě. Posledním způsobem tvorby mapy je zadání slepé mapy a všech pojmů, které žáci do mapy musí vepsat.

Pojmové mapy jsou vhodné nejen pro opakování a upevňování učiva, ale i jako domácí úkoly. Mapy nemusí obsahovat pouze písemné pojmy, ale i obrázky. Pro svoji názornost mohou být využity při výuce učitelem (podle Pavlasová, 2014).

4 Dotazníkové šetření učitelů přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích

Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit, jaké formy a metody výuky využívají učitelé ZŠ a víceletých gymnázií v hodinách přírodopisu při výuce krytosemenných rostlin. Dále jsem se dotazovala, co učitelé využívají k praktickému pozorování přírody, a jaké zdroje námětů pro aktivity ve výuce využívají.

4.1 Hypotézy dotazníkového šetření

Před vytvořením dotazníku jsem si stanovila čtyři hypotézy.

H1: Většina učitelů (více jak 50%) využívá nejčastěji při výuce krytosemenných rostlin didaktickou metodu výklad.

H2: Většina učitelů (více jak 50%) provádí laboratorní cvičení pouze o laboratorních pracích.

H3: Většina učitelů (více jak 50%) využívá k praktickému pozorování přírody obrázky a fotky rostlin.

H4: Většina učitelů (více jak 50%) využívá pro výuku vytvořené zdroje námětů pro aktivity.

4.2 Dotazník

Dotazník obsahoval 13 otázek. Použila jsem otázky uzavřené i otevřené. Při tvorbě dotazníku jsem využila publikaci *Metody pedagogického výzkumu* od M. Chrásky (2007).

Cílovou skupinou byli učitelé přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích. Dotazník jsem poslala e-mailem 35 ředitelům ZŠ a gymnázií v okrese Mladá Boleslav s prosbou, o přeposlání učitelům přírodopisu. Na tuto prosbu reagovalo a dotazník vyplnilo 46 učitelů. Jelikož v každé škole vyučuje více jak jeden učitel přírodopisu,

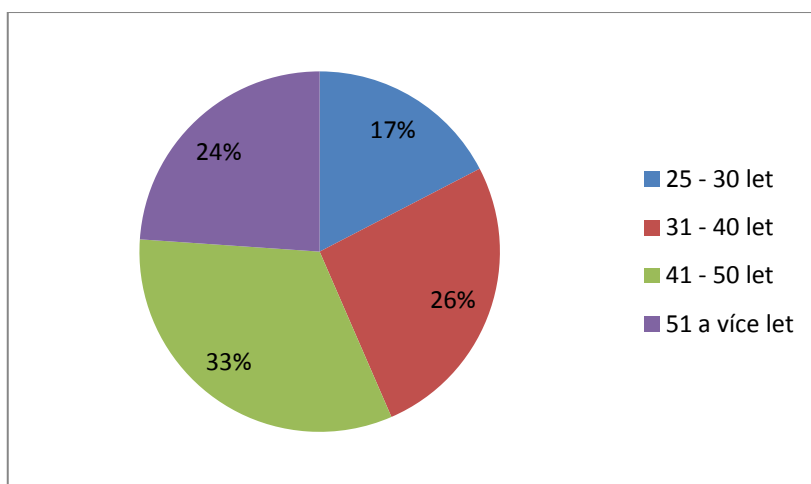
počet respondentů je vyšší, než počet odeslaných mailů. Z tohoto důvodu nemohu uvést celkovou návratnost dotazníků.

Dotazník je součástí přílohy I.

4.3 Vyhodnocení dotazníků

Z vyplněných dotazníků jsem zpracovala a vyhodnotila jednotlivé odpovědi. Výsledky výzkumu jsou uvedeny podle jednotlivých otázek dotazníku. Ve vyhodnocení dotazníku jsem využila 2 typy grafů, výsečový a sloupcový. Výsečový graf jsem použila u otázek, kde respondenti mohli vybrat pouze jednu odpověď, takže procenta u jednotlivých odpovědí dala dohromady 100 %. Sloupcový graf jsem využila u odpovědí, kde respondenti mohli zakroužkovat více odpovědí, takže součet všech procent byl vyšší než 100 %.

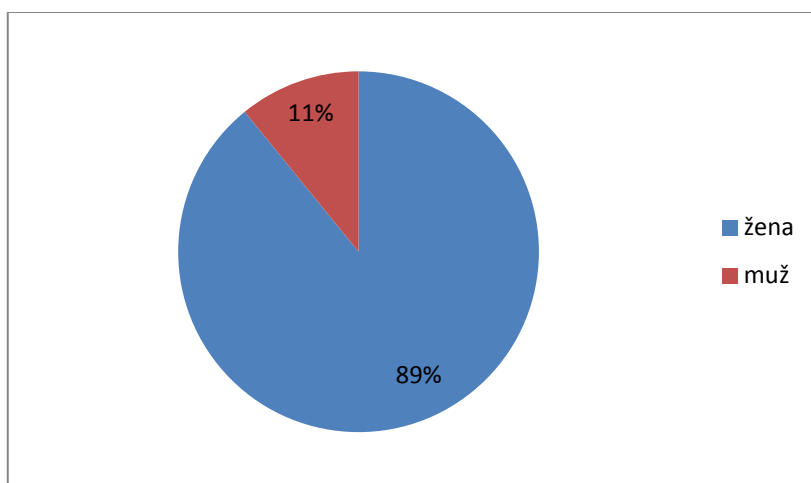
Výsledky odpovědí na otázku č. 1: Jaký je Váš věk?



Graf 1: Věkové zastoupení respondentů

Nejpočetnější skupinou respondentů (33 %) byli učitelé ve věku 41 - 50 let. Naopak nejméně bylo respondentů s nejnižší věkovou hranicí (17 %).

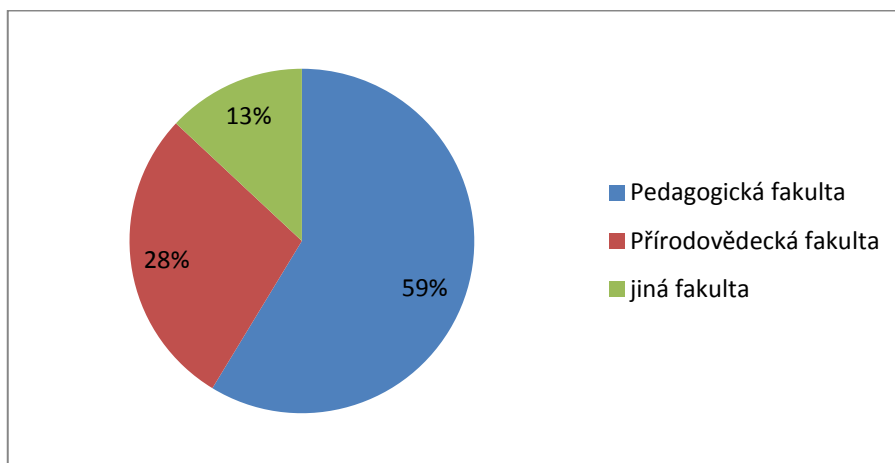
Výsledky odpovědí na otázku č. 2: Jaké je Vaše pohlaví?



Graf 2: Zastoupení žen a mužů

Celkový soubor respondentů zahrnuje 89 % žen a 11 % mužů.

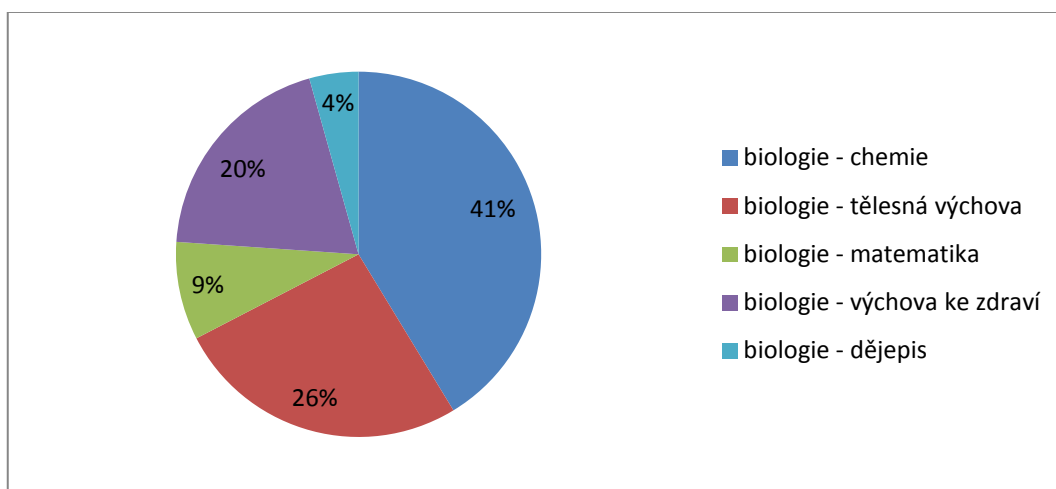
Výsledky odpovědí na otázku č. 3: Jakou fakultu jste vystudoval/a?



Graf 3: Vystudovaná vysoká škola respondentů

Respondenti jsou nejčastěji absolventi pedagogických fakult (59 %) a přírodovědeckých fakult (28 %).

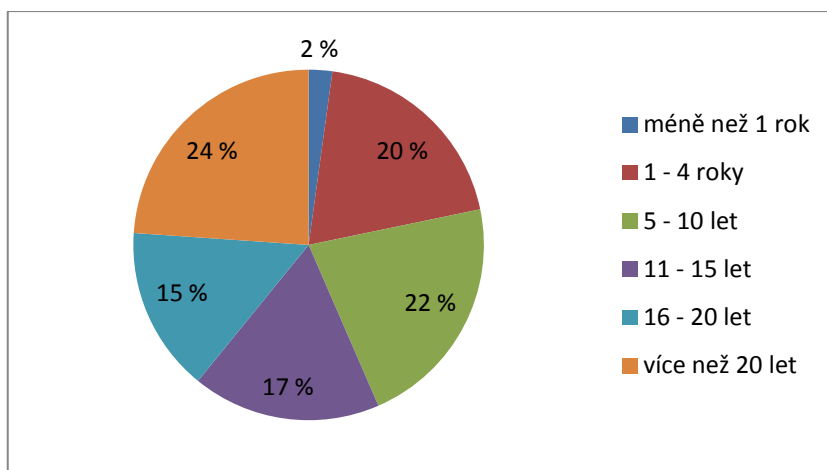
Výsledky odpovědí na otázku č. 4: Jakou máte aprobaci?



Graf 4: Aprobace respondentů

Nejvíce respondentů vystudovalo obor biologie - chemie (41 %). Dále velké množství respondentů má aprobaci biologie - tělesná výchova (26 %). Nejméně respondentů vystudovalo obor biologie - dějepis (4 %).

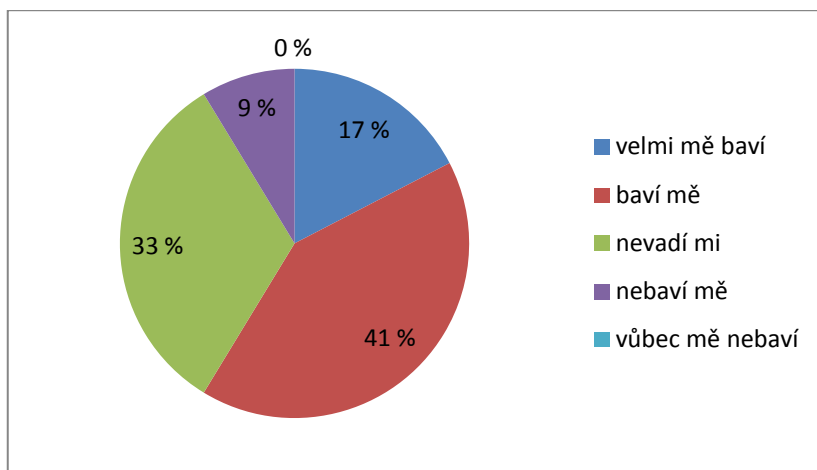
Výsledky odpovědí na otázku č. 5: Kolik let vyučujete přírodopis?



Graf 5: Délka pedagogické praxe respondentů

Počet respondentů v jednotlivých rozmezích, kromě rozmezí méně než 1 rok praxe (pouze 2 %), byl přibližně stejný. Nejvíce respondentů bylo s praxí více než 20 let (24 %).

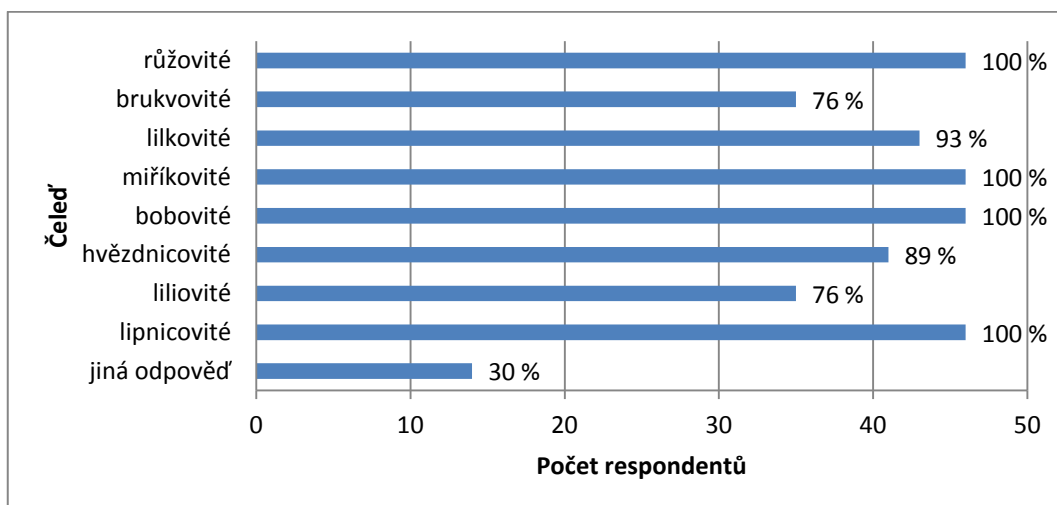
Výsledky odpovědí na otázku č. 6: Jak Vás baví učivo krytosemenných rostlin a jejich výuka?



Graf 6: Obliba učiva krytosemenných rostlin a jeho výuky u učitelů přírodopisu

Více jak polovinu respondentů baví výuka krytosemenných rostlin. Jako velmi oblíbenou hodnotí výuku krytosemenných rostlin 17 % respondentů a jako oblíbenou 41 % respondentů. Učivo krytosemenných rostlin a jeho výuka nevadí 33 % respondentů. 9% respondentů označilo, že je učivo nebaví. Žádný z dotazovaných respondentů nezaškrtl možnost, že ho výuka tohoto učiva vůbec nebaví.

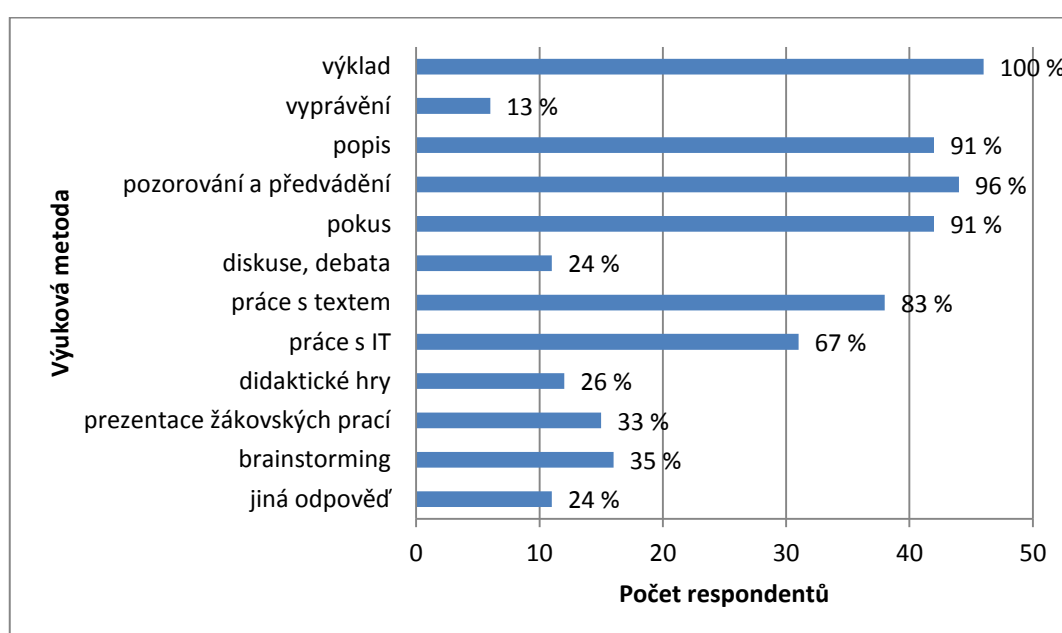
Výsledky odpovědí na otázku č. 7: Na jaké čeledi krytosemenných rostlin kladete větší důraz?



Graf 7: Upřednostňované čeledi krytosemenných rostlin

Každý z učitelů uvedl alespoň čtyři čeledi, na které klade důraz při výuce krytosemenných rostlin. Největší počet upřednostňovaných čeledí uvedených v dotazníku bylo 8. Z dotazníku vyplývá, že všichni respondenti kladou větší důraz na čeledi růžovité, miříkovité, bobovité a lipnicovité. Jen málo vyučujících uvedlo čeledi hluchavkovité, bukovité či pryskyřníkovité.

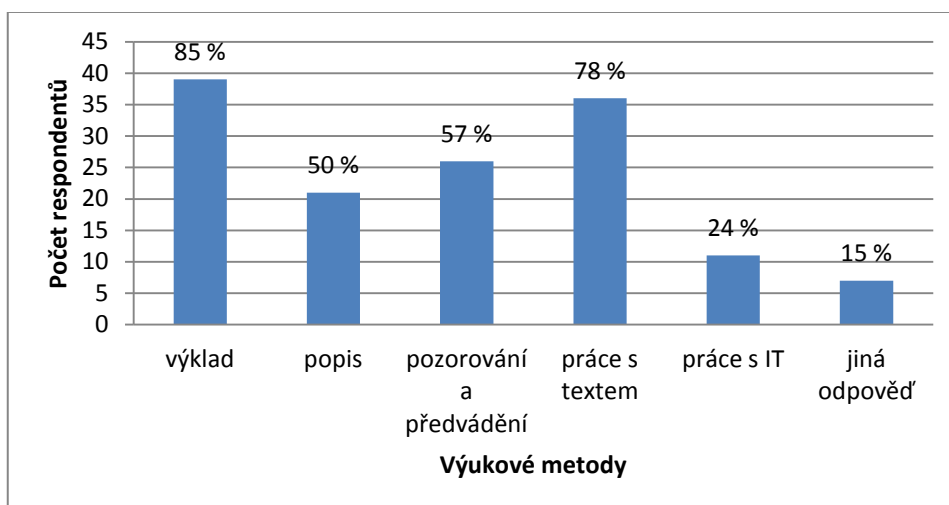
Výsledky odpovědí na otázku č. 8: Jaké metody při výuce krytosemenných rostlin využíváte?



Graf 8: Výukové metody využívané respondenty při výuce krytosemenných rostlin

Všichni respondenti zakroužkovali, že při výuce krytosemenných rostlin používají výklad. Dalšími často využívanými metodami jsou pozorování a předvádění (96 %), popis (91 %) a pokus (91 %). Nejméně využívanou metodou u učitelů je vyprávění (13 %). Někteří z respondentů uvedli jako další metody pojmové mapy, vytváření portfolií, badatelsky orientovanou výuku a učení vyučováním. Několik respondentů v kolonce jiná odpověď uvedlo jako metodu skupinové vyučování. To jsem do grafu a vyhodnocení neuvedla, neboť skupinovou práci uvádím jako výukovou formu.

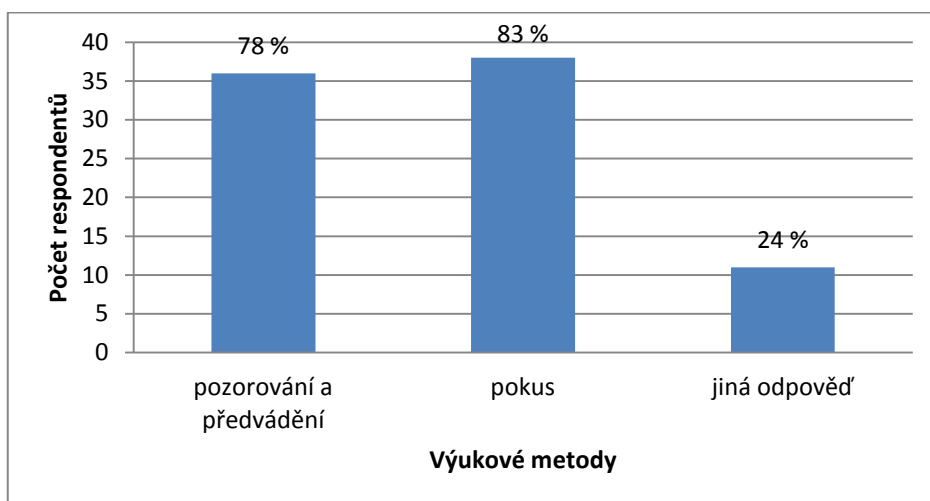
Výsledky odpovědí na otázku č. 9: Kterou z metod při výuce využíváte nejčastěji?



Graf 9: Výuková metody nejčastěji využívaná respondenty

V dotazníku se nejčastěji opakovaly čtyři následující výukové metody: výklad (85 %), práce s textem (78 %), pozorování a předvádění (57 %) a popis (50 %). Několik učitelů (24 %) uvedlo také metodu práce s informačními technologiemi. Zajímavé je, že všichni učitelé, kteří uvedli jako nejčastěji užívanou metodu výklad, uvedli ještě alespoň jednu další metodu.

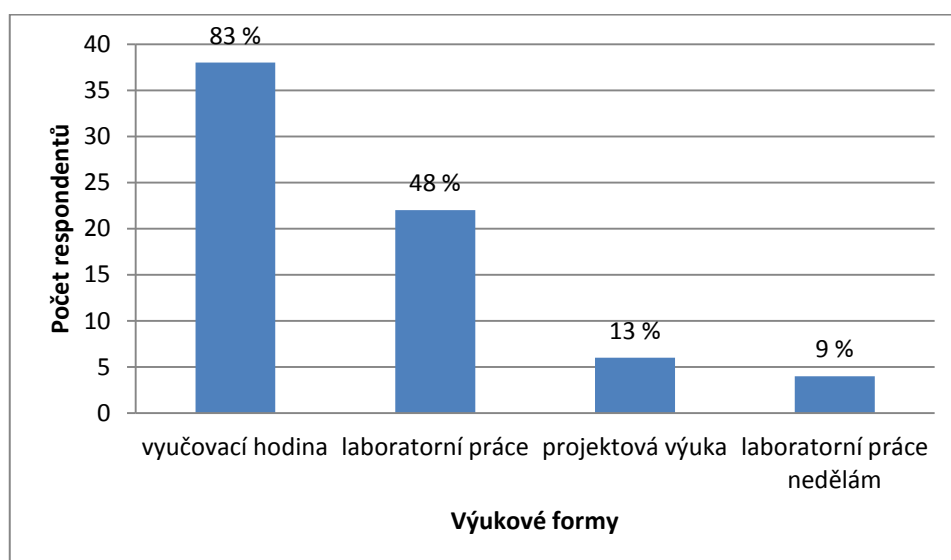
Výsledky odpovědí na otázku č. 10: Kterou z výukových metod hodnotíte jako nejefektivnější při výuce krytosemenných rostlin?



Graf 10: Nejefektivnější výuková metoda

Nejvíce respondentů hodnotí jako nejefektivnější metodu pokus (83 %) a hned za ní metodu pozorování a předvádění (78 %). V dotaznících se často objevila „práce s přírodninami“ společně s metodou pokusu a metodou pozorování a předvádění. Velmi sporadicky se objevily další metody jako badatelsky orientované vyučování, práce s IT a učení vyučováním.

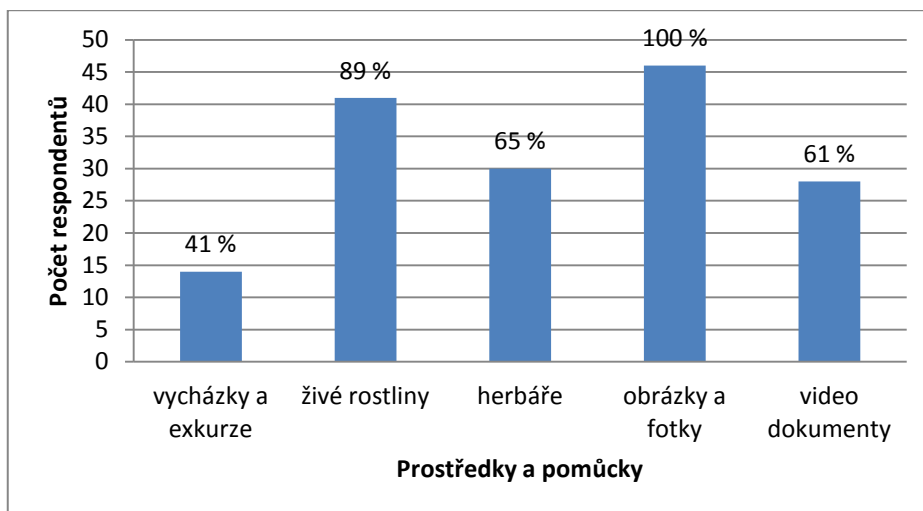
Výsledky odpovědí na otázku č. 11: Při jakých formách výuky provádíte laboratorní cvičení na téma krytosemenné rostliny?



Graf 11: Formy výuky pro laboratorní cvičení

Většina učitelů (83 %) provádí laboratorní cvičení během vyučovací hodiny. 48 % učitelů provádí laboratorní cvičení při samostatných laboratorních pracích. Pouze 4 vyučující (9 %) odpověděli, že laboratorní cvičení na téma krytosemenné rostliny nedělají.

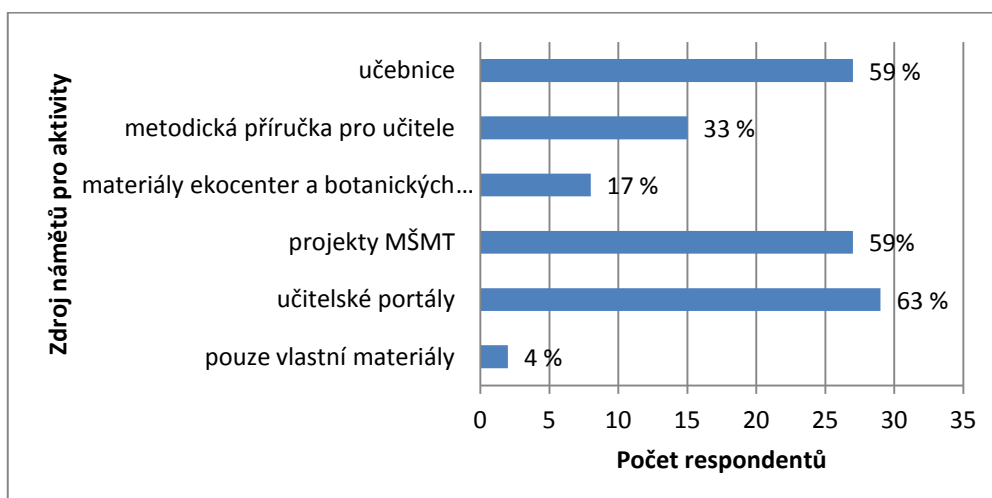
Výsledky odpovědí na otázku č. 12: Co využíváte k praktickému pozorování přírody?



Graf 12: Prostředky a pomůcky k praktickému pozorování přírody

Všichni respondenti označili alespoň dvě odpovědi. Každý z respondentů uvedl, že k pozorování přírody využívá obrázky a fotky rostlin. Často učitelé k pozorování přírody využívají i živé rostliny (89 %). Pouze (41 %) učitelů zařazuje do výuky vycházky a exkurze.

Výsledky odpovědí na otázku č. 13: Jaké zdroje námětů pro aktivity ve výuce krytosemenných rostlin využíváte?



Graf 13: Zdroje námětů pro aktivity ve výuce krytosemenných rostlin

Z grafu vyplývá, že nejvíce učitelů využívá jako zdroj námětů pro aktivity učitelské portály (63 %). Dalšími hodně využívanými zdroji jsou projekty MŠMT (59 %) a učebnice (59 %). Pouze 4 % respondentů uvedlo, že žádné zdroje námětů pro aktivity nevyužívá a vytváří na výuku pouze vlastní materiály. Nejméně jsou jako zdroje využívány materiály EKO center a botanických zahrad (17 %).

4.4 Výsledky hypotéz dotazníkového šetření

Hypotéza H1 se potvrdila. Více jak 50% (přesně 85 %) učitelů využívá při výuce krytosemenných rostlin nejčastěji didaktickou metodu výklad. To je nejspíše z toho důvodu, že výklad je metoda časově nenáročná a pro učitele snadná na přípravu.

Hypotéza H2 se nepotvrdila, protože pouze 48% učitelů provádí laboratorní cvičení během samostatné hodiny laboratorních prací. Většina učitelů (83 %) provádí laboratorní cvičení během vyučovací hodiny. Tento fakt může být zapříčiněn i tím, že na některých školách nemají samostatné hodiny laboratorních prací z přírodopisu, takže vyučující musí dělat pokusy v běžné vyučovací hodině.

Hypotéza H3 se potvrdila. Všichni respondenti využívají k praktickému pozorování přírody obrázky a fotky rostlin. Důvodem je nejspíš snadná dostupnost daných materiálů. Většina učitelů (89 %) společně s obrázky a fotkami rostlin využívá ve výuce i živé rostliny.

Hypotéza H4 se potvrdila. Většina učitelů využívá různé zdroje námětů pro aktivity ve výuce krytosemenných rostlin. Pouze 4 % respondentů žádné zdroje nevyužívá a vytváří vlastní náměty. Příčinou může být velká časová náročnost při tvorbě vlastních materiálů. Důvodem pro používání vytvořených zdrojů je jistota, že aktivity jsou vyzkoušené a ověřené.

5 Vlastní náměty aktivit s vybranými čeleděmi krytosemenných rostlin

Následující kapitola obsahuje mé návrhy vybraných forem a metod výuky, které jsou popsány v teoretické části diplomové práce.

U oskenovaných prací jednotlivých žáků jsem z důvodu GDPR vždy vymazala jméno žáka.

5.1 Vyučovací hodina s tematikou růžovitých rostlin

Vytvořila jsem návrh vyučovací hodiny na téma růžovité rostliny.

5.1.1 Realizace navržené vyučovací hodiny

Návrh vyučovací hodiny na téma růžovité rostliny jsem ověřila během mé práce na gymnáziu v Mnichově Hradišti. Hodinu jsem odučila v sekundě osmiletého gymnázia v rámci jedné 45 minutové vyučovací hodiny.

5.1.2 Plán vyučovací hodiny

Při plánování vyučovací hodiny jsem postupovala v souladu s ŠVP školy a obecnými didaktickými zásadami. Snažila jsem se, aby hodina obsahovala různé vyučovací metody a učební činnosti, aby žáci byli při hodině aktivní, motivovaní a aby si učivo trvale osvojili.

5.1.3 Prekoncept

Při stanovení prekonceptů jsem vycházela ze znalostí, které měli žáci získat při předchozí výuce (učivo - stavba rostlinného těla, typy plodů, rozmnožování rostlin) a z předpokladů, že ze své zkušenosti znají už některé rody užitkových rostlin z čeledi růžovitých.

Prekoncepty vyučovací hodiny

- žák popíše stavbu rostlinného těla
- žák určí správný typ plodů
- žák objasní pojem vegetativní rozmnožování
- žák uvede alespoň tři rody užitkových rostlin z čeledi růžovitých

5.1.4 Cíle vyučovací hodiny

Před přípravou vyučovací hodiny jsem si stanovila cíle. Snažila jsem se, aby cíle hodiny zahrnovaly cíle kognitivní, afektivní i psychomotorické.

Kognitivní cíle hodiny:

- žák vyjmenuje minimálně šest zástupců užitkových rostlin patřících do čeledi růžovitých
- žák popíše stavbu květu růžovitých rostlin
- žák uvede příklady typů plodů růžovitých rostlin

Do afektivních cílů jsem zařadila zdůraznění smyslu užitkových růžovitých rostlin pro člověka. Pro žáky je důležité osvojit si zkušenost, že nedílnou součástí zdravého jídelníčku musí být i dostatek ovoce, a to například ovoce růžovitých rostlin. Do afektivních cílů lze také počítat spolupráci žáků při skupinové práci.

Do psychomotorických cílů bych zařadila například chození žáků k tabuli a zapisování pojmů při brainstormingu. Dále přesuny žáků při skupinové práci na jednotlivá stanoviště při ochutnávání vzorků ovoce a srovnání kartiček pexesa.

5.1.5 Pomůcky

Na vyučovací hodinu jsem vytvořila pexeso s názvy a obrázky plodů růžovitých rostlin, výukovou prezentaci s obrázky a pracovní listy pro žáky. Připravila jsem také pět talířů se vzorky ovoce a napichovátko. Dále jsem na výuku potřebovala

dataprojektor s promítacím plátnem a tabuli s křídami. Žáci potřebovali pouze psací potřeby a učebnici, ostatní materiály jsem dodala.

5.1.6 Časový rozpis výukových aktivit

Čas v minutách	Výukové aktivity
1 min.	administrativa - třídnice, docházka žáků
2 min.	seznámení žáků s cílem vyučovací hodiny
5 min.	motivace, brainstorming na téma růžovité rostliny
12 min.	práce s textem - práce s učebnicí a vyplnění pracovního listu
7 min.	kontrola pracovního listu a výuka s využitím IT - prezentace v PowerPointu
5 min.	skupinová práce - využití kartiček pexesa k přiřazování dvojic (obrázek plodu a název), společná kontrola
10 min.	rozdělení činnosti skupin, střídání skupin při chuťovém poznávání plodů, ostatní skupiny hrají pexeso
3 min.	zhodnocení vyučovací hodiny a naplnění výukových cílů

Tab. 2: Časový rozpis výukových aktivit

5.1.7 Použité didaktické metody

Do vyučovací hodiny jsem se snažila zařadit aktivizující didaktické metody. Na úvod jsem zařadila metodu brainstorming, která je vhodná pro zjištění prekonceptu. Dále jsem využila metodu práce s textem, kdy žáci měli pracovat s učebnicí a pracovním listem. Kontrolu vypracovaných pracovních listů jsem spojila s metodou práce s IT (prezentace v PowerPointu s obrázky zástupců růžovitých rostlin). Jako další metodu jsem využila skupinovou práci, při které žáci zdokonalují své komunikační kompetence. Do skupinové práce jsem zařadila didaktickou hru (pexeso - přiřazování obrázků plodů s názvem plodu nebo rostliny).

Brainstorming

Tuto metodu jsem zařadila na začátek vyučovací hodiny za účelem potvrzení prekonceptu a pro motivaci žáků. Do středu tabule jsem napsala pojem růžovitě. Žáci pojem, který se jim k tomuto tématu vybavil, po vyvolání řekli nahlas, a pak ho šli napsat na tabuli. Po vyčerpání nápadů jsme provedli kontrolu. Nevhodné pojmy jsme vyškrtali a zdůvodnili, proč jsme tak udělali. U vhodných pojmů jsme hledali vzájemné vztahy. Žáci tuto metodu znají již z předcházejících hodin, proto nebyly žádné komplikace a nutnost vysvětlování této aktivity. Žáky tato metoda v hodině bavila, a proto se zapojila většina z nich. Ze zkušenosti s různými ročníky vím, že tato metoda je efektivnější u nižších ročníků, protože starší žáci neradi chodí k tabuli.

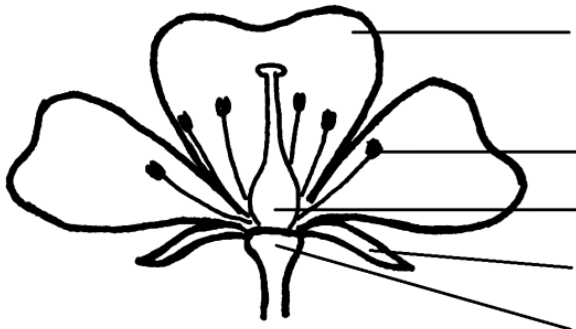
Práce s textem

Další metodou byla práce s textem, kdy žáci měli pomocí učebnice vyplnit pracovní list. Pracovní list byl zaměřen na stavbu květu a plodu růže šípkové, a na užitkové zástupce této čeledi a jejich plody. Učebnice, kterou při této aktivitě využívali, byl Přírodopis 7, pro ZŠ - zoologie a botanika, nakladatelství SPN (2016). Většina žáků pracovala samostatně, někteří se radili se spolužákem v lavici, což jsem v tomto případě tolerovala. Žáci, kteří vypracovali celý pracovní list, získali za práci v hodině malou jedničku.

Zde je pracovní list předložený žákům.

Pracovní list - čeleď růžovité

1. **Popiš** stavbu květu růže šípkové.



2. Co je šípek růže šípkové, a k čemu se využívá?

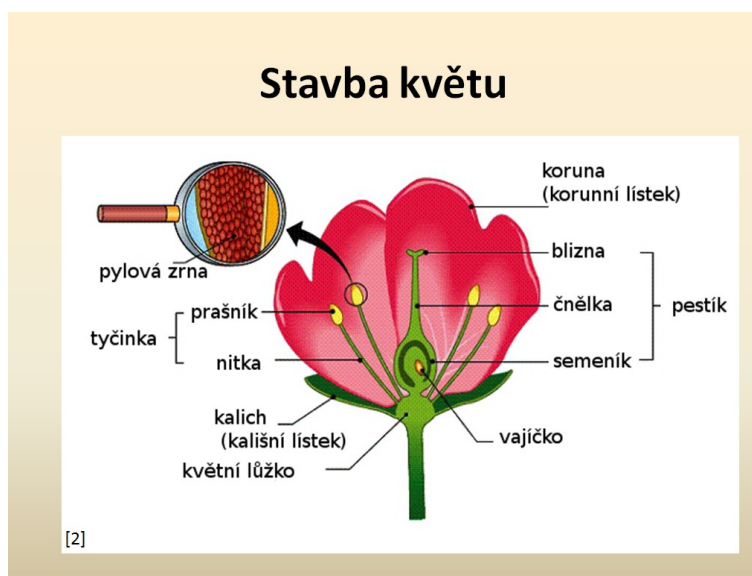
3. **Napiš** zástupce užitkových rostlin čeledi růžovitých ke správnému typu plodu.

- malvice:
- peckovice:
- souplodí peckoviček:
- souplodí nažek:

Žáky vyplněný pracovní list přikládám v příloze II.

Práce s využitím IT - prezentace v PowerPointu

Po vypracování pracovního listu žáky jsme provedli společnou kontrolu. Ke kontrole jsem využila připravenou prezentaci s obrázky a fotkami růžovitých rostlin, která odpovídala pracovnímu listu. Prezentace obsahovala převážně obrázky a fotky jednotlivých zástupců, aby žáci viděli, jak rostliny vypadají a uměli je určit. Jako příklad uvádím několik snímků z prezentace. Kompletní prezentaci přikládám v příloze III.



Obr. 1: Snímek z výukové prezentace na téma růžovité rostliny - Stavba květu

Některé snímky obsahují části rostlinného těla růžovitých rostlin. Na snímku stavba květu jsem žákům názorně popsala jednotlivé části květu růžovitých rostlin. Podle obrázku si žáci mohli zkontrolovat správnost 1. úkolu z pracovního listu.



Obr. 2: Snímek z výukové prezentace na téma růžovité rostliny - Zástupci rostlin

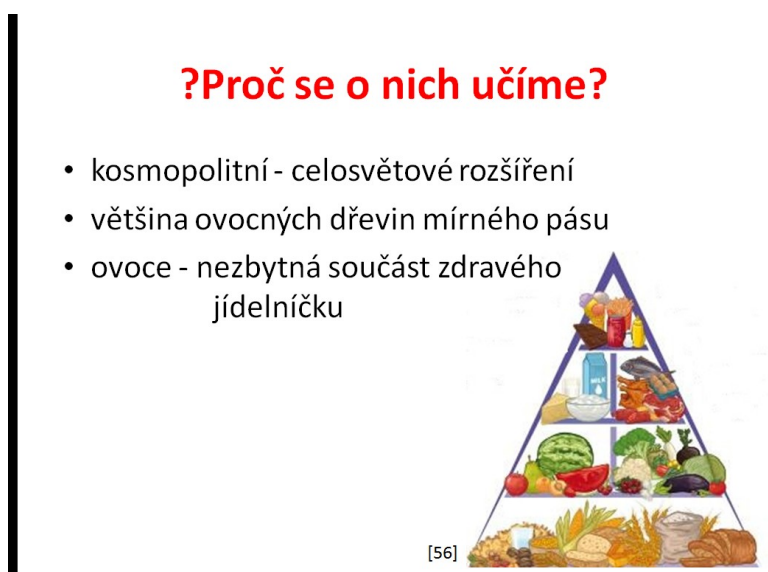
Zástupci užitkových rostlin z čeledi růžovitých jsou v prezentaci rozdělení podle typu plodu stejně jako v pracovním listě žáků. U jednotlivých zástupců je vyobrazen kreslený obrázek, na kterém jsou dobře viditelné charakteristické znaky. Dále snímek

obsahuje fotku květu nebo celé rostliny a fotku plodu. Název rostliny byl zprvu žákům skrytý. Až poté, co určili, o jakého zástupce se jedná, jsem pomocí animace zobrazila název rostliny.



Obr. 3: Snímek z výukové prezentace na téma růžovité rostliny - Co jsou to hálky?

Tento typ snímků s otázkami jsem zařadila, abych rozšířila znalosti žáků.



Obr. 4: Snímek z výukové prezentace na téma růžovité rostliny - Proč se o nich učíme?

Poslední snímek prezentace s názvem „Proč se o nich učíme“ jsem zařadila, abych poukázala na důležitost růžovitých rostlin a abych žákům připomněla, jak důležité je ve stravě ovoce. Při zobrazení snímku se žákům objevila pouze otázka „Proč je důležité znát růžovité rostliny?“, na kterou měli vymyslet několik odpovědí.

Skupinová práce

Žáky jsem rozdělila po čtyřech do skupin. Z dřívějších hodin jsou zvyklí, že čtyřčlenné skupiny utvoří otočením dvojic žáků v lavici k sobě. Toto rozdělení minimalizuje časovou ztrátu a hluk ve třídě. Každé skupině jsem rozdala kartičky pexesa. Na jedné kartičce z pexesové dvojice byla fotka plodu růžovité rostliny a na druhé, k ní patřící, název plodu nebo rostliny.

Přikládám ukázkou pexesa, celé pexeso je součástí přílohy IV.

broskev	
jablko	

Tab. 3: Pexeso na téma růžovité rostliny

Žáci měli za úkol nejprve přiřadit k obrázku správný název. Poté, co byli hotovi, jsem přiřazení zkontrolovala a dala pokyn k další aktivitě. Část žáků šla na ochutnávání plodů, ostatní skupiny hrály pexeso. Všichni žáci se prostřídali u skupinových aktivit.

Na ochutnávání plodů jsem připravila tyto plody: jablko, hruška, švestka, broskev, meruňka. Všechny plody jsem nakrájela na stejné čtverečky bez slupky. Každý talíř se vzorkem byl označen číslem 1 - 5. Podle chuti měli žáci poznat, o které ovoce se jedná a zapsat jeho název do tabulky v pracovním listu.

Tabulka z pracovního listu.

číslo vzorku	1	2	3	4	5
název plodu					

Tab. 4: Ochutnávání vzorků ovoce z čeledi růžovitých

Poté, co všichni žáci absolvovali ochutnávání, jsme provedli kontrolu poznávání vzorků. Tato aktivita žáky bavila nejvíce s celé hodiny. Zbylé vzorky ovoce s radostí snědli.

5.1.8 Celkové zhodnocení vyučovací hodiny

Vyučovací hodinu na téma čeleď růžovité hodnotím velice pozitivně. Žáci o hodině aktivně pracovali a všechny zadané úkoly splnili. Nejvíce žáky bavila práce ve skupinách, kdy jedni ochutnávali vzorky ovoce a druzí hráli pexeso. Žáci neměli problém s metodou brainstorming, kdy ochotně chodili psát na tabuli své nápady. Pečlivě a s ochotou vypracovávali pracovní list, protože před začátkem aktivity byli motivováni možností získat malou jedničku za správné vyhotovení.

Tuto třídu učím již od primy, takže vím, které metody výuky žáky baví a které nikoli. S tímto vědomím jsem naplánovala danou hodinu. Všechny použité vyučovací metody žáci již znali z předcházejících hodin se mnou.

5.2 Laboratorní práce s tematikou bobovitých rostlin

Vytvořila jsem návrh laboratorních prací na téma bobovité rostliny.

5.2.1 Realizace navržené laboratorní práce

Pro laboratorní práci na téma bobovité rostliny jsem využila již vytvořené protokoly z mé bakalářské práce. Realizace probíhala v rámci jedné 45 minutové hodiny ve třídě sekundě osmiletého gymnázia v Mnichově Hradišti. Laboratorní práci žáci provedli až po probrání učiva bobovitých. Práce sloužila k opakování, k praktickému pozorování a upevňování učiva.

V příloze V přikládám prázdné protokoly pro žáky a v příloze VI oskenovanou laboratorní práci vyplněnou žákem.

5.2.2 Materiál a pomůcky

Jako rostlinný materiál jsem pro každého žáka připravila květ a lusk hrachu setého a semena fazolu obecného. Každý žák měl k dispozici pinzetu, preparační jehlu nebo špendlík, lupu a žiletku. K poslednímu úkolu byl potřeba i Lugolův roztok s kapátkem.

5.2.3 Průběh laboratorní práce

Na začátku hodiny jsem s žáky zopakovala charakteristické znaky bobovitých rostlin. Pak jsem každému žákovi rozdala laboratorní protokol. Žáci si nejprve jednotlivé úkoly přečetli. Poté jsem provedla instruktáž, kdy jsem žákům popsala jednotlivé kroky a předvedla správný postup preparace květu a plodu hrachu setého.

Laboratorní práce - čeled' bobovité (*Fabaceae*)

Úkol č. 1 - Rozbor stavby květu hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

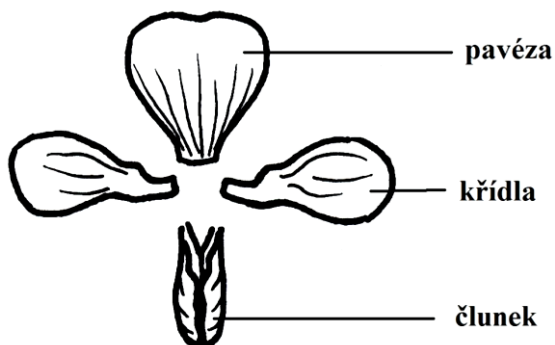
Princip (popis studovaného materiálu): Květy jsou oboupohlavné a souměrné. Vyrůstají z paždí zpeřených listů. Kalich je srostlý z pěti lístků, koruna se skládá z pavézy, dvou volných křídel a dvou lístků srostlých v člunek. Svrchní semeník je překryt blankou, která vznikla srůstem devíti nitek. Desátá tyčinka je volná (tyčinky dvoubratré 9+1). Pestík vznikl srůstem jednoho plodolistu. Vajíčka v semeníku vyrůstají v řadě střídavě z obou krajů.

Materiál: květy hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

Pomůcky: pinzeta, preparační jehla, lupa, žiletka

Postup: Pinzetou oddělíme jednotlivé části květu. Lístky odkládáme na papír tak, aby jejich poloha odpovídala přirozené poloze v květu. Žiletkou podélně rozřízneme semeník a prohlédneme si pod lupou vajíčka. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:



Úkol č. 2 - Rozbor stavby lusku hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

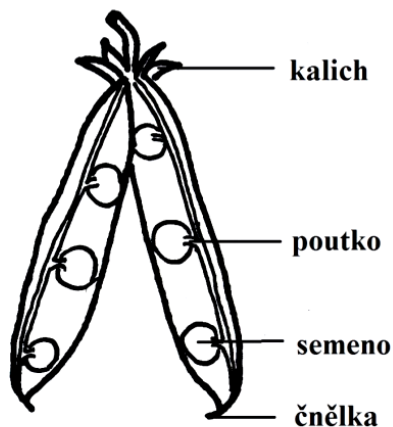
Princip (popis studovaného materiálu): Lusk je plod suchý a pukavý. Lusky jsou podlouhlé, rovné nebo prohnuté. Jsou mnohosemenné, nezaškrcované, otevírají se v obou švech. Semena mají kulovitý až oválný tvar, s hladkým povrchem nebo s dolíčky.

Materiál: dužnaté i suché lusky hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

Pomůcky: lupa

Postup: Prohlédneme si plod a zjistíme, je-li suchý nebo dužnatý, pukavý, nepukavý nebo poltvivý. Všimneme si švů, v nichž lusk hrachu puká v době zralosti. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:



Úkol č. 3 - Důkaz škrobu

Princip: Škrob je složen ze dvou polysacharidů (amylosy a amylopektinu). Amylosa je pomocí Lugolova roztoku barvitelná, protože jód proniká do struktury šroubovice a zde se váže. Způsobuje modrofialové až modročerné zbarvení.

Materiál: semeno fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris L.*)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: Lugolův roztok (vodný roztok I₂ + KI)

Postup: Rozkrojíme semeno a položíme ho na Petriho misku. Poté na semeno kápneme kapku Lugolova roztoku a sledujeme změnu barvy.

5.2.4 Celkové zhodnocení laboratorních prací

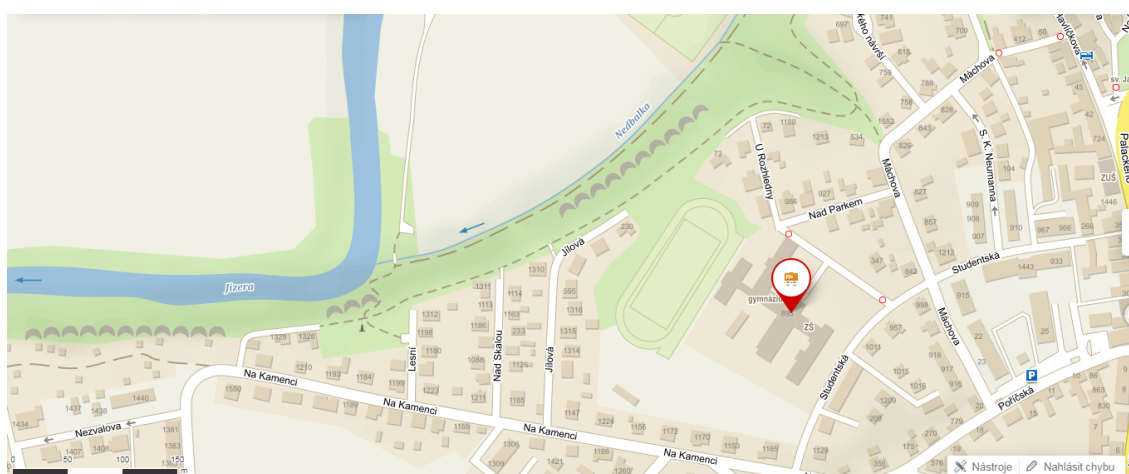
Laboratorní práci a práci žáků v této hodině hodnotím pozitivně. Žáky nejvíce bavila úloha č. 3, kdy došlo ke změně zbarvení při reakci Lugolova roztoku se škrobem v semenu fazolu. Většina žáků vytvořila k úlohám velmi pěkné nákresy, našli se však i tací, kteří je odbyli.

5.3 Vycházka, exkurze s tematikou hvězdicovitých rostlin

Realizace vycházky

Vycházku jsem zaměřila na čeleď hvězdicovité. Její realizace proběhla v závěru tematického celku hvězdicovité rostliny. Vycházka proběhla v průběhu 90 minut (2 vyučovací hodiny po sobě). Jako trasu jsem zvolila okolí školy gymnázia v Mnichově Hradišti a park za školou.

Mapa vycházky



Obr. 5: Mapa areálu školy v Mnichově Hradišti

Průběh vycházky a aktivity po ní

Žáci měli za úkol poznat a nasbírat co nejvíce druhů hvězdicovitých rostlin. Mohli fotit na mobil zajímavé rostliny, o kterých věděli, že nepatří do hvězdicovitých. Po návratu do školy žáci prezentovali jednotlivé nasbírané rostliny a zdůvodňovali, proč si myslí, že patří mezi hvězdicovité. Rostliny, které nepatří mezi hvězdicovité, jsme vyřadili. Poté jsme společně určili přesný název každé rostliny. Žáci pak zástupce hvězdicovitých vložili mezi papíry k vylisování.

Do předem připravené tabulky napsali název zástupce, čeleď, datum a místo sběru, jméno.

Ukázka prázdné tabulky.

název zástupce	
čeleď	
datum sběru	
místo sběru	
jméno žáka	

Tab. 5: Údaje o rostlině v herbáři

V závěru jsme určovali čeledi popřípadě názvy vyfocených rostlin, které nepatřily do čeledi hvězdnicovitých.

Na další týden si žáci měli přinést čtvrtky, euroobaly, lepenku, nůžky a lepidlo k zhotovení herbáře.

V příloze VII přikládám oskenovanou položku z herbáře.

5.4 Projektová výuka zaměřená na okrasné rostliny

Projekt - Zkrášlení naší školy

Cíl a typ projektu

Seznámit žáky s pěstitelstvím okrasných rostlin a zkrášlit areál školy. Je to střednědobý projekt, bude trvat 5 dnů (nemusí být bezprostředně po sobě). Cílová skupina tohoto projektu jsou žáci 6. až 7. tříd. Jeho uskutečnění je vhodné v průběhu jara.

Časový plán projektu

1. den - Seznámení žáků s projektem a s denním programem. Práce v počítačové učebně - žáci mají za úkol vyhledat okrasné rostliny vhodné k pěstování v areálu školy a zjistit informace o jejich pěstování.

2. den - Návštěva botanické zahrady v Liberci. Kromě rostlin v pavilonech žáci sledují rozmístění okrasných rostlin ve venkovní části. Sledují seskupení rostlin, které má vliv na celkový estetický dojem.

3. den - Skupinová práce - návrhy rozmístění jednotlivých druhů okrasných rostlin na záhony a do truhlíků. Prezentace návrhů a volba vítězného návrhu vhodného k uskutečnění.

4. den - Úprava záhonů a příprava truhlíků. Vysévání a vysazování okrasných rostlin (astrý, jiřiny, afrikány, tulipány, modřence, hyacinty, růže).

Během dnů projektu - průběžné focení areálu školy.

5. den - Poslední den projektu se uskuteční až po vykvetení rostlin. Závěrečné focení areálu školy s novými záhony a truhlíky. Tvorba posterů o průběhu zvelebování areálu školy a o jednotlivých okrasných rostlinách využitých v tomto projektu.

Výstupy projektu

Postery s průběžnými změnami v areálu školy a informacemi o jednotlivých druzích okrasných rostlin. Dále pak samotný zveleбенý areál školy.

5.5 Skupinová výuka

Skupinovou práci jsem využila při vyučovací hodině s tematikou růžovité rostliny (kapitola 5.1). Žáky jsem rozdělila do skupin po čtyřech a rozdala jim kartičky pexesa. Nejprve měli žáci za úkol přiřadit k obrázku správný název, poté si měli zahrát pexeso.

5.6 Výklad s tematikou liliovitých rostlin

Tuto metodu není vhodné zařazovat do výuky ve velkém rozsahu, protože žáci pouze pasivně přijímají informace, které si poté zapisují do sešitu. Metodu je vhodné kombinovat s dalšími výukovými metodami a využívat při ní názorné demonstrační pomůcky. Pro ukázkou výkladu jsem vybrala čeleď liliovité. Výklad jsem zkombinovala s popisem stavby květu tulipánu a prezentací v PowerPointu, kterou najdete v kapitole 5.13 Metody práce s IT s tematikou liliovitých rostlin.

Uvádím krátký příklad výkladu.

Informace jsem čerpala z učebnice Přírodopis pro 7. ročník ZŠ - Zoologie a botanika, SPN.

Jeden z nejnámějších zástupců liliovitých rostlin je tulipán. Pěstuje se v zahradách jako okrasná rostlina. Z cibule vyrůstá lodyha s listy, které mají souběžnou žilnatinu. Na konci stonku je jeden velký květ. Květ se skládá z nerozlišených okvětních lístků. Na obrázku vidíte, že lístků je šest a vyrůstají po třech ve dvou kruzích. Směrem do středu květu vyrůstají ve dvou kruzích tři a tři tyčinky. Pestík je pouze jeden. Semeník po oplození dozrává v tobolku, která obsahuje velké množství semen. Po odkvětu a dozrání semen tulipán zasychá. Říká se, že se zatahuje.

Tulipány pocházejí z Asie. V Evropě se jejich šlechtěním zabývali Holanďané, kteří vyšlechtili mnoho odrůd. Dalšími pěstovanými okrasnými rostlinami jsou např. modřeneček hroznatý a hyacint východní. Obě rostliny mají v zemi cibuli a kvetou na jaře. Mezi liliovité rostliny patří i významné užitkové rostliny.

5.7 Vyprávění s tematikou čeledí miříkovitých a lilkovitých

Připravila jsem dva typy příkladů vyprávění o zajímavostech, které se týkají zástupců z čeledi miříkovitých a lilkovitých rostlin. Vyprávění je možné zařadit v úvodu nového učiva jako motivaci, nebo na odlehčení během výkladu.

Zajímavosti o rostlinách může vyprávět učitel, nebo po jednom ukázkovém vyprávění může učitel zadat žákům, aby stejným způsobem připravili zajímavosti o dalším zadaném druhu s využitím internetových zdrojů. Zadání mohou žáci vypracovávat o hodině v počítačové učebně nebo doma jako domácí úkol.

5.7.1 Bolševník velkolepý

Bolševník velkolepý patří mezi invazní rostliny, které se nekontrolovatelně šíří, vytlačují původní druhy a působí ekonomické škody.

Za problémy s přemnožením bolševníku velkolepého může vlastně kníže Metternich. V roce 1815 pořádal tento politik ve Vídni mezinárodní kongres, který změnil politické poměry v Evropě. Na kongresu car Alexandr I. přišel s myšlenkou tzv. Svaté aliance, spojení tří křesťanských panovníků. Rakouského císaře Františka I., pruského krále Friedricha Viléma III. a ruského cara Alexandra I.. Spojenectví mělo dohlížet na dodržování pořádku na základě „křesťanské solidarity“. Tvůrcem této politiky byl do značné míry kníže Metternich. Proto mu vděčný car věnoval řadu dáreků, mimo jiné i semena bolševníku velkolepého, rostliny do té doby v Evropě neznámé. Kníže nechal semena vysít na svém zámku Kynžvart, a tak se tato rostlina dostala do Čech.

Zprvu byl bolševník jen okrasou parků, ale časem se rozrostl a dostal se do volné přírody. Dnes je míst jeho výskytu v ČR více než tisíc a stále přibývají. Semena se šíří vodou, větrem, zachycují se na pneumatikách automobilů a dobývají další území. Likvidace bolševníku je drahá a velmi nebezpečná. Při dotyku s pokožkou způsobuje šťáva této rostliny vážné zdravotní problémy. V současnosti zasáhla invaze bolševníku většinu Evropy a boj s ním je málo účinný (podle Patočka, 2015).

5.7.2 Brambory

Brambory pocházejí z Jižní Ameriky, kde je obyvatelé pěstovali před 2000 lety. Pravlastí brambor je Peru, oblast jezera Titicaca. Inkové považovali brambory za dar z nebes. Hlízy jedli syrové nebo je uchovávali v podobě sušeného prášku. Z brambor vyráběli alkoholický nápoj chacha podobný našemu pivu (podle Janda, 2005).

Do Evropy přivezli brambory pravděpodobně Španělé. V 16. století po dobytí incké říše začal do Evropy přísun zlata, stříbra a exotických rostlin, mezi nimi i brambor. První větší zásilku brambor dostal v r. 1565 jako dar španělský král Filip II. Jako hlavní potravinu začali brambory používat španělští námořníci, kteří díky jejich konzumaci přestali trpět kurdějemi. Brambory se dostaly i do Anglie. Zasloužil se o to mořeplavec sir Francis Drake. Na přelomu 16. a 17. století se ze Španělska rozšířily brambory po celé Evropě hlavně jako okrasná a léčivá plodina.

Nejstarší zmínka o bramborách v Čechách je z roku 1623, kdy se podávaly na stole šlechtice Viléma Slavaty. Brambory zprvu přijímali lidé s nedůvěrou. Používali je spíše jako okrasnou rostlinu na dvorech velkopánů a v klášterních zahradách. Někteří lékaři je naopak předepisovali jako lék proti široké škále onemocnění. Kolem roku 1740 pruský král Bedřich I. Veliký poznal význam brambor a nařídil je v Prusku pěstovat. K nám se dostaly brambory z Braniborska a odtud vznikl zkomolením jejich dnešní název (podle Dáma.cz, 2005).

V polovině 19. století byly již brambory běžnou součástí jídelníčku v Evropě. V tu dobu byl svět postižen chorobou brambor - plísní bramborovou. Úroda byla zničena, lidé trpěli hladem. Z tohoto důvodu se začali stěhovat do Ameriky a vzali s sebou i brambory. Tak se brambory z Jižní Ameriky dostaly oklikou přes Evropu do Severní Ameriky.

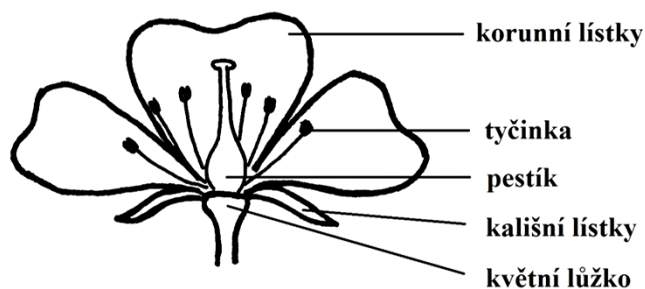
Bramborám se v Americe dařilo do doby, než se začaly pěstovat ve státě Colorado. Zde na rostlinách planého lilku žil pruhovaný brouk, mandelinka, kterému říkali indiáni „požírač listů“. Mandelinka přešla z planého lilku na brambory a začala likvidovat jejich nať. Jediným bojem proti ní byl tehdy její sběr. Ve 20. století díky obchodu mezi „Starým“ a „Novým“ světem se mandelinka na lodích dostala do Evropy. Do Československa se dostala v době budování socialismu. Mluvílo se o ní jako o

třídním nepřítelem, americkým broukem. Dnes se proti mandelince i bramborové plísni bojuje chemicky celkem s dobrými výsledky (podle Blažíček, 2003).

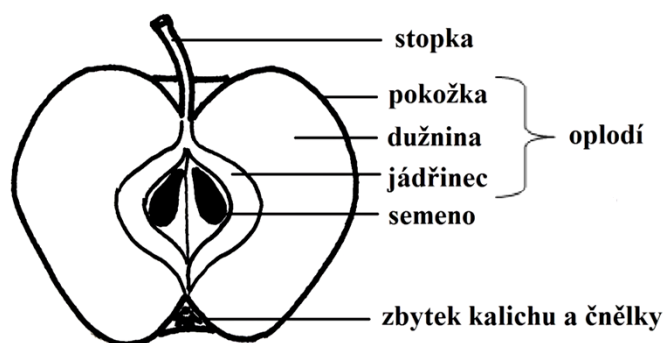
5.8 Popis s tematikou čeledí růžovitých, miříkovitých, bobovitých, hvězdnicovitých, liliovitých a lipnicovitých

Pro popis vybraných čeledí krytosemenných rostlin jsem vytvořila nákresy s popisem stavby květů a plodů. Nákresy jsem nakreslila na papír a poté oskenovala. V programu malování jsem k nákresům přidala popisky.

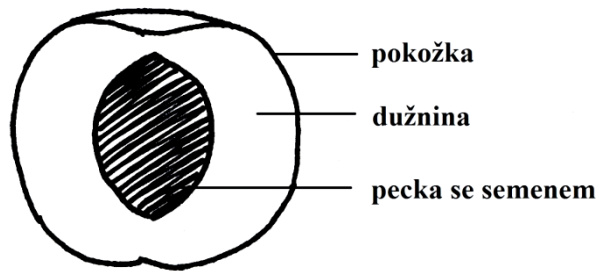
Čeď růžovité



Obr. 6: Stavba květu růžovitých rostlin

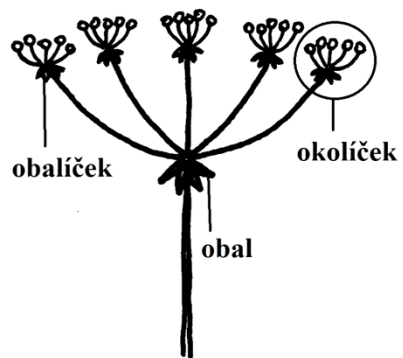


Obr. 7: Stavba plodu růžovitých rostlin - malvice



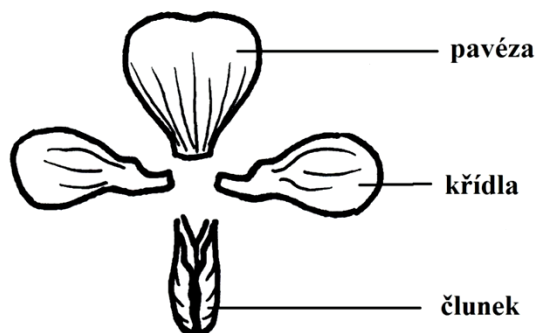
Obr. 8: Stavba plodu růžovitých rostlin - peckovice

Čeď miříkovité

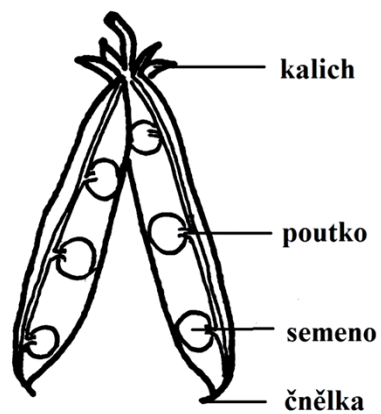


Obr. 9: Květenství miříkovitých rostlin - složený okolík

Čeď bobovité

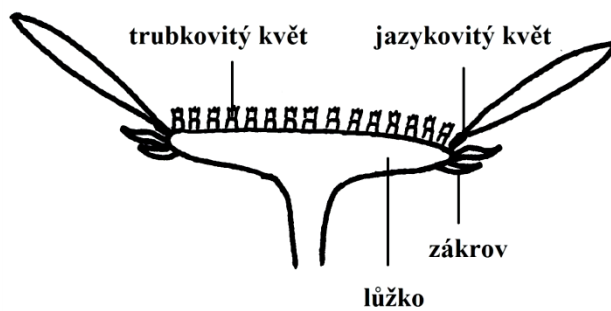


Obr. 10: Stavba květu bobovitých rostlin



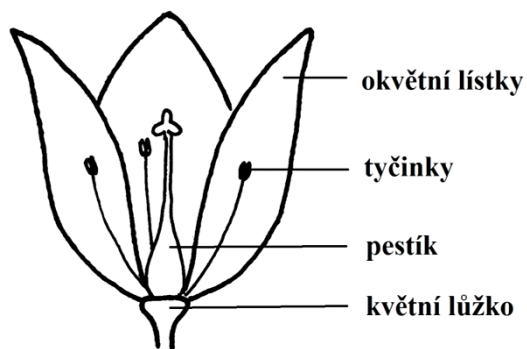
Obr. 11: Stavba plodu bobovitých rostlin - lusk

Čeď hvězdnicové



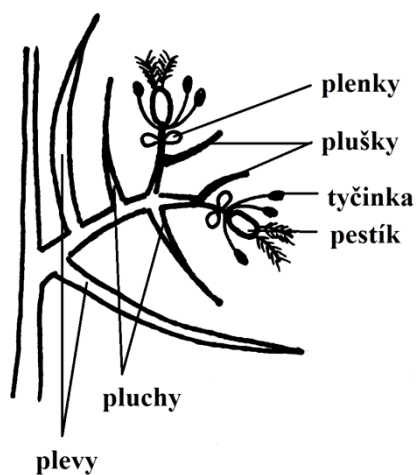
Obr. 12: Květenství hvězdnicových rostlin - úbor

Čeď liliové



Obr. 13: Stavba květu liliovitých rostlin

Čeď lipnicovité



Obr. 14: Stavba dvoukvěťého klásku lipnicovitých rostlin

5.9 Instruktaž, pozorování a předvádění (demonstrace)

Metodu instruktáže a demonstrace jsem využila v laboratorních pracích (kapitola 5.2), kdy jsem žákům popisovala jednotlivé kroky a předvedla správný postup práce.

5.10 Pokus (experiment) s tematikou čeledí lilkovitých, liliovitých a bobovitých

Připravila jsem tři pokusy. Dva krátkodobé a jeden dlouhodobý. Protokoly pro žáky jsou součástí přílohy VIII.

5.10.1 Úkol č. 1 - Důkaz škrobu

Jako příklad krátkodobého pokusu jsem zvolila důkaz škrobu v hlíze bramboru. Tento pokus může být součástí laboratorních prací. Pro jednoduchost a rychlost ho můžeme zařadit i do klasické vyučovací hodiny.

Princip: Škrob je složen ze dvou polysacharidů (amylosy a amylopektinu). Amylosa je pomocí Lugolova roztoku barvitelná, protože jód proniká do struktury šroubovice a zde se váže. Způsobuje modrofialové až modročerné zbarvení.

Materiál: hlíza lilku bramboru (*Solanum tuberosum*)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: Lugolův roztok (vodný roztok $I_2 + KI$)

Postup: Rozkrojíme hlízu a položíme ji na Petriho misku. Poté na hlízu kápneme kapku Lugolova roztoku a sledujeme změnu barvy.

5.10.2 Úkol č. 2 - Rozbor stavby květu tulipánu

Druhým příkladem krátkodobého pokusu je rozbor stavby tulipánu. Z důvodu větší časové náročnosti je vhodné tento pokus zařadit do laboratorních prací. Je vhodné, aby na začátku hodiny učitel žákům demonstroval postup preparace květu a vysvětlil, jakým způsobem mají provést nákres do laboratorního protokolu.

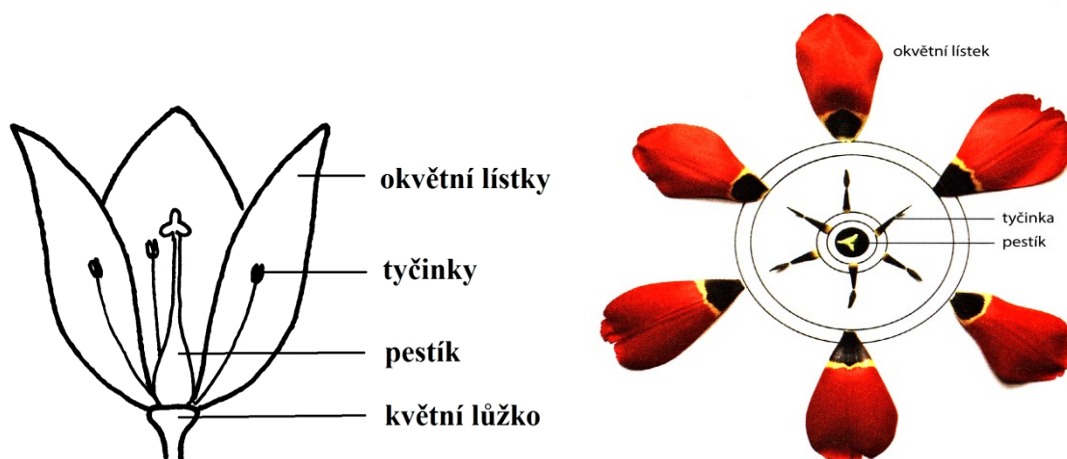
Princip (popis studovaného materiálu): Květy jsou oboupohlavné a souměrné. Vyrůstají na vrcholu stonku. Okvětních lístků je šest ve dvou kruzích. Šest volných tyčinek vyrůstá ve dvou kruzích. Pestík je tříplodolistový se svrchním semeníkem.

Materiál: květy tulipánu zahradního (*Tulipa*)

Pomůcky: pinzeta, preparační jehla, lupa, žiletka

Postup: Pinzetou oddělíme jednotlivé části květu. Lístky odkládáme na papír tak, aby jejich poloha odpovídala přirozené poloze v květu. Žiletkou příčně rozřízneme semeník a prohlédneme si pod lupou vajíčka. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:



Obr. 15: Stavba květu tulipánu

5.10.3 Úkol č. 3 - Postupný vývoj rostliny

Jako příklad dlouhodobého pokusu jsem zvolila pozorování růstu a vývoje rostliny. Po měsíci žáci vyhodnotí pokus, zhotoví nákres a zápis.

Princip: Pro vývoj a růst semene je zapotřebí dobrá půda, dostatek vláhy a slunečního světla.

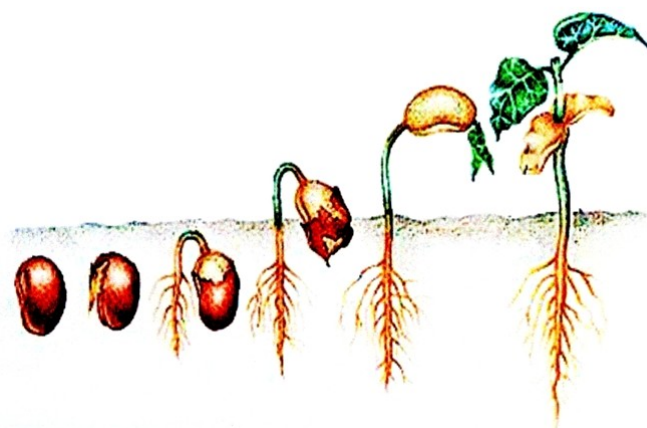
Vývoj: Obal semene praskne, objeví se první kořínek, který roste směrem dolů. Rostlina prorůstá půdou ke světlu, vytváří se stonek a listy.

Materiál: semena fazolu obecného (*Phaseolus vulgarit L.*)

Pomůcky: 4 květináče nebo truhlíky, zahradní zem, voda, lopatka, ubrousek

Postup: Do čtyř květináčů dáme zahradní zem. Do prvního květináče zasadíme pomocí lopatky několik semen, zalijeme a označíme den setby. Vždy po týdnu vysadíme semena do druhého, třetího a čtvrtého květináče. Květináče dáme na místo s dostatkem slunečního světla. Zahradní zem udržujeme vlhkou, aby semena dobře klíčila. Pátý týden vyndáme z každého květináče jednu rostlinku. Z kořínků opláchneme hlínu a položíme na ubrousek. Získáme rostliny ve čtyřech fázích růstu. Provedeme nákres a popíšeme.

Nákres:



Obr. 16: Vývoj fazolu obecného

5.11 Diskuse, debata s tematikou čeledí brukvovitých a bobovitých

Pro diskusi či debatu jsem vybrala dvě možná témata. První téma je sója a její produkty jako náhražka masa. Druhé téma je řepka olejka, výhody a nevýhody jejího pěstování.

Pro tyto metody je důležité, aby si žáci daný problém dopředu nastudovali. Proto jsem připravila texty, které se týkají dané problematiky. Učitelé je mohou rozdat žákům o hodině k nastudování. Další možností je využití internetu, jako zdroje informací, v počítačové učebně, nebo zadat nastudování dané problematiky za domácí úkol.

5.11.1 Klady a zápory řepky olejky

Řepka olejka je plodina, která se dříve pěstovala pro potravinářské účely jako olejnína. Po vstupu České republiky do EU se její odbyt zvýšil. Začala se pěstovat kvůli technickým účelům na bionaftu jako ekologické palivo. Brusel zjistil, že používání biopaliv nemá na životní prostředí tak pozitivní dopad, jak předpokládal, a tak podíl biosložky postupně snižuje.

Řepka olejka se pěstuje na 17% orné půdy. V podílu orné půdy osázené řepkou se Česká republika dostala na první místo v EU. Podle přírodovědce Hrušky se zemědělci pěstování řepky nebrání. Pěstují to, co se pěstuje snadno a co se prodá za výhodné ceny. Z technické řepky se vyrábí také mazací a hydraulické oleje, fermeže, prací prostředky, krmivo pro zvířata a pelety do kotlů na biomasu. Řepkové pelety mají větší výhřevnost než dřevo a patří k nejlevnějším způsobům vytápění. Při spalování biomasy nevznikají emise skleníkových plynů. To ale vyrovnají ty, které se uvolní při pěstování řepky. Podle přírodovědce Hrušky se půda pěstováním řepky vyčerpává, co se týká živin: dusíku, fosforu, vápníku, draslíku (podle -zan / EuroZprávy.cz, 2018).

Podle zemědělského analytika Petra Havla je řepka ze zemědělského hlediska dobrou meziplodinou nebo předplodinou. Často se říká, že je řepka erozní rostlina, ale to není pravda. Je to mohutná rostlina s mohutným kořenovým systémem. Tím napomáhá ke snížení eroze. Řepka obsahuje dost živin, některé vytáhne z půdy, ale ty v rostlině zůstanou. Když se tedy zaorá, tak se země opět obohacuje. Řepka je rostlina

náchylná na choroby a škůdce. Je potřeba ji nejčastěji ze všech plodin chemicky ošetřovat. Při chemickém postřiku část chemikálií zůstane v půdě a zničí zde organismy, které jsou prevencí proti erozi (podle Kratochvílová, 2017).

5.11.2 Sója vs. maso

Sója patří mezi luštěniny. Používá se na oleje, sojové vločky, mouku, drť, náhražky mléka a masa. Sója má vysoký obsah bílkovin. Tyto bílkoviny se ale nevyrovnají bílkovinám živočišným, protože obsahují menší spektrum aminokyselin. Sója má nižší energetickou hodnotu než většina druhů masa, jelikož neobsahuje téměř žádný tuk. Na rozdíl od masa neobsahuje cholesterol, takže nepoškozuje cévy ani slinivku. Sójové produkty jsou také kvalitním zdrojem vlákniny, která je prospěšná pro dobré trávení. Také železo a minerální látky jsou v sójových produktech, ale pro lidské tělo jsou hůře dostupné než z produktů živočišných. Maso a vnitřnosti jsou zdrojem vitamínu B12, který v rostlinných produktech chybí. Jeho nedostatek vede k chudokrevnosti a řadě dalších problémů.

Oproti ostatním luštěninám je sója hůře stravitelná. Obsahuje látky, které jsou pro náš organismus nepřírodní. Například goitrogeny, které potlačují funkci štítné žlázy, fytáty, které zabraňují využití živin, antinutriční látky, jež omezují trávení bílkovin. Dále obsahuje fytoestrogeny, které napodobují skutečné ženské pohlavní hormony, estrogenu. Zvýšená hladina estrogenů může způsobit hormonální nerovnováhu. Právě pro vysoký obsah rostlinných estrogenů se sója nedoporučuje kojencům a kojícím ženám. Naproti tomu fytoestrogeny prospívají ženám v období před a po menopauze, kdy snižují nežádoucí účinky přechodu a jsou prevencí řídnutí kostí.

Sójové „maso“ se vyrábí ze sójové mouky nebo sójového koncentrátu. Dá se koupit v podobě plátků, kostek, nudliček nebo granulátu. Pro méně výraznou chuť se sójové maso dochucuje kořením.

Sója je zdraví prospěšná, pokud se konzumuje ve fermentované podobě. Fermentací se totiž rozloží antinutriční látky a fytáty. Fermentovaná sója je zdrojem bílkovin, probiotik a vitamínu K2, který je základem pevných kostí a podporou imunity. Mezi fermentované sójové výrobky patří například kvalitní sójové omáčky, tempeh -

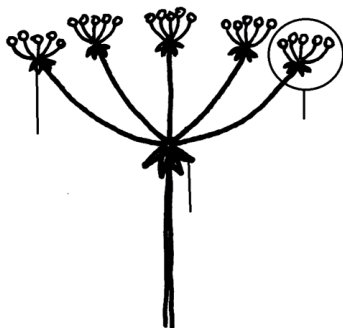
fermentovaný sýr, miso - pasta na ochucení polévek a pomazánek, natto - silně vonící fermentovaný sýr. Je důležité jíst fermentované produkty ze sóji a nekupovat polotovary, které jsou doplněny o sóju. Sója je i v produktech jako jsou cukrovinky, pečivo, sušenky nebo instantní polévky (podle Fourová, Málková).

5.12 Práce s textem s tematikou čeledí miříkovitých, hvězdnicovitých a lipnicovitých

Jako příklad práce s textem jsem vytvořila pracovní listy, které učitel může využít k procvičování a opakování učiva. Pracovní listy jsem připravila pro rostliny z čeledi miříkovité, hvězdnicovitě a lipnicovitě. V pracovních listech jsem se snažila využít různé typy úloh. Správné odpovědi pracovních listů jsou součástí přílohy IX.

5.12.1 Pracovní list č. 1 - čeled' miříkovité

1. **Pojmenuj** jednotlivé části květenství miříkovitých.



2. **Roztříd'** zástupce rostlin podle využití na kořenovou zeleninu, naťovou zeleninu a koření.

- petržel zahradní kadeřavá, petržel zahradní, mrkev obecná, koriandr setý, pastinák setý, fenykl obecný, kopr vonný, miřík celer, kmín kořený

kořenovou zelenina:

naťovou zelenina:

koření:

3. **Zakroužkuj** správnou odpověď.

- listy miříkovitých jsou a) jednoduché celistvé

b) dlanitě složené

c) složené zpeřené

- stonky jsou podélně rýhované a a) plné

b) duté

- květy vytvářejí květenství a) úbor

b) klas nebo klas z klásků

c) okolík nebo složený okolík

- plodem miříkovitých je a) bobule

b) dvojnažka

c) obilka

- celá rostlina obsahuje a) silice

b) jed

5.12.2 Pracovní list č. 2 - čeleď hvězdnicovité

1. **Přiřaď** k druhovým jménům rostlin správná jména rodová.

kopretina	plstnatý
sedmikráska	bílá
lopuch	salát
locika	rolní
heřmánek	roční
rmen	pravý
slunečnice	chudobka

2. **Doplň** věty.

Plodem hvězdnicovitých rostlin je _____.

Stonek pampelišky lékařské se nazývá _____.

Květy jsou uspořádané do květenství _____, na spodu květenství jsou zelené lístky, kterým se říká _____.

Pro olejnatá semena na výrobu oleje se pěstuje _____.

3. **Pojmenuj** rostliny z čeledi hvězdnicovitých.

(vyber z nabídky: podběl lékařský, řebříček obecný, čekanka obecná, devětsil lékařský)



5.12.3 Pracovní list č. 3 - čeleď lipnicovité

1. **Podtrhni** zástupce, které řadíme mezi obilniny.

psárka luční, pšenice obecná, žito seté, lipnice luční, jílek vytrvalý, ječmen dvouřadý, oves setý, srha laločnatá, kukuřice setá, rýže setá, bojínek luční, pýr plazivý

2. **Vysvětli** pojmy:

ozimy -

jařiny -

3. **Přiřaď** názvy zástupců lipnicovitých k obrázkům.

ječmen dvouřadý

pšenice obecná

žito seté

oves setý



5.13 Metody práce s informačními technologiemi s tematikou liliovitých rostlin

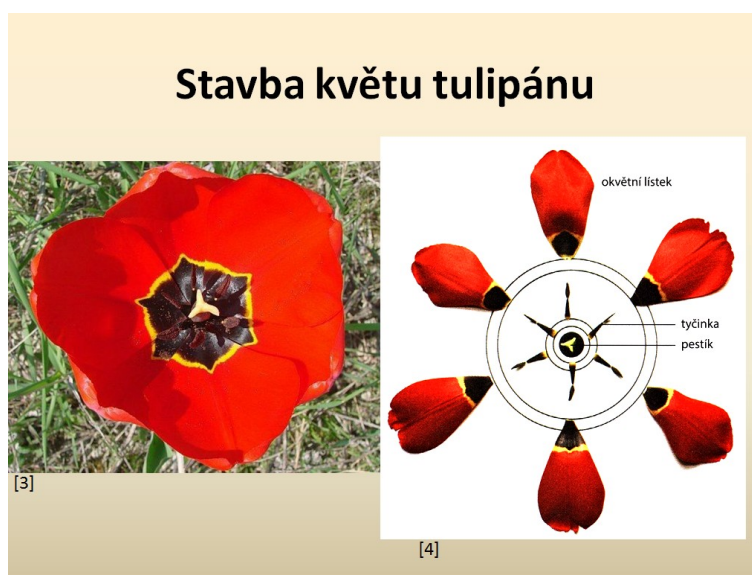
Pro příklad metody s informačními technologiemi jsem zvolila krátkou prezentaci v PowerPointu a několik výukových aktivit na interaktivní tabuli SMART Board.

5.13.1 Prezentace v PowerPointu na téma liliovité rostliny

Vytvořila jsem krátkou prezentaci s obrázky zástupců liliovitých rostlin jako oporu výkladu v kapitole 5.6.

Prezentace obsahuje převážně obrázky a fotky jednotlivých zástupců. Dva snímky znázorňují stavbu květu tulipánu pro názorný popis. Jednotliví zástupci jsou v prezentaci rozděleni do tří skupin. A to okrasné, užitkové a jedovaté rostliny. U většiny zástupců je vyobrazen kreslený obrázek s charakteristickými znaky, fotka rostliny a fotka květů. Název rostliny se pomocí animace zobrazí až po kliknutí myši.

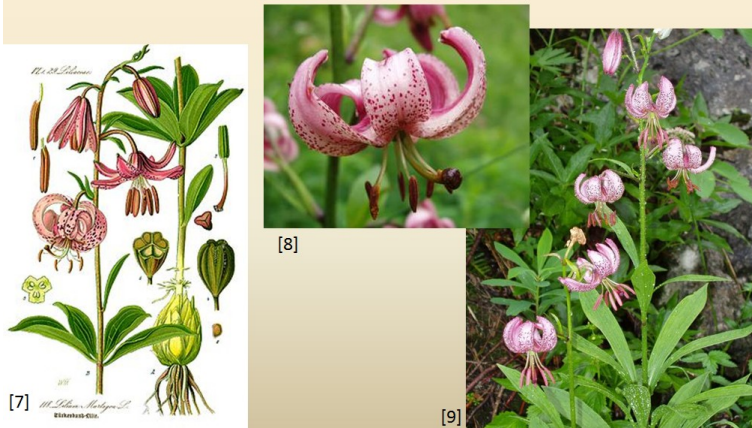
Ukázka několika snímků z PowerPointové prezentace, kompletní prezentaci přikládám v příloze X.



Obr. 22: Snímek z výukové prezentace na téma liliovité rostliny - Stavba květu

Okrasné rostliny

- lilie zlatohlávek

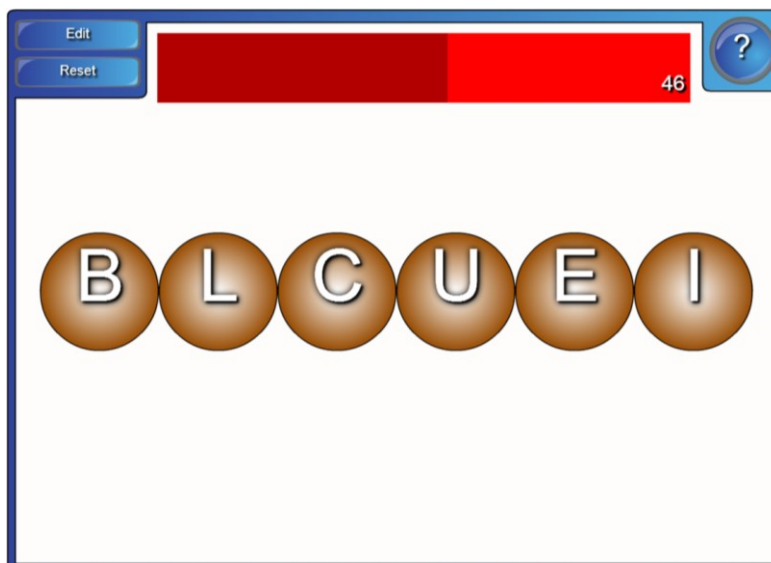


Obr. 23: Snímek z výukové prezentace na téma liliovité rostliny - Zástupci liliovitých rostlin

5.13.2 SMART Notebook na téma liliovité rostliny

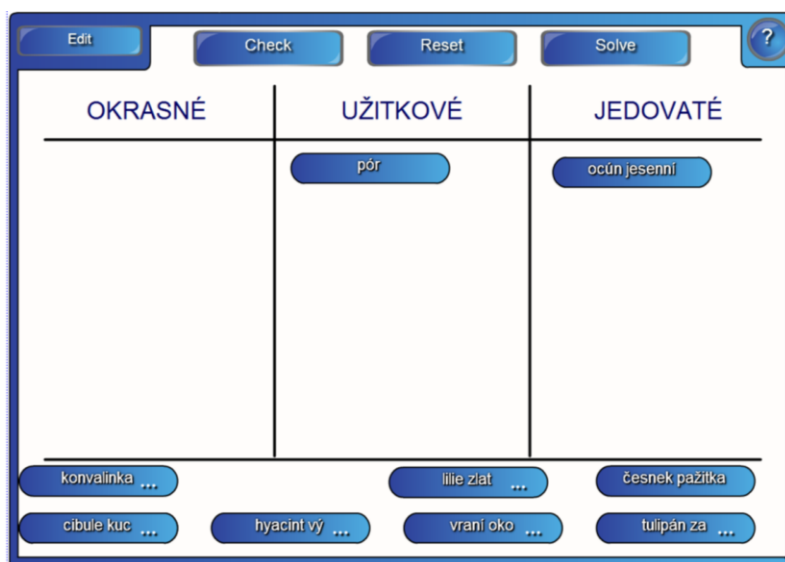
Pro vytvoření několika výukových aktivit pro rostliny z čeledi liliovité na interaktivní tabuli SMART Board jsem využila program SMART Notebook.

Ukázka několika snímků z aktivit ve SMART Notebooku:



Obr. 24: Snímek z programu SMART Notebook - přesmyčka

První aktivitou je přesmyčka, kdy mají žáci v časovém limitu uspořádat písmena, aby vzniklo slovo. V tomto případě slovo „cibule“.



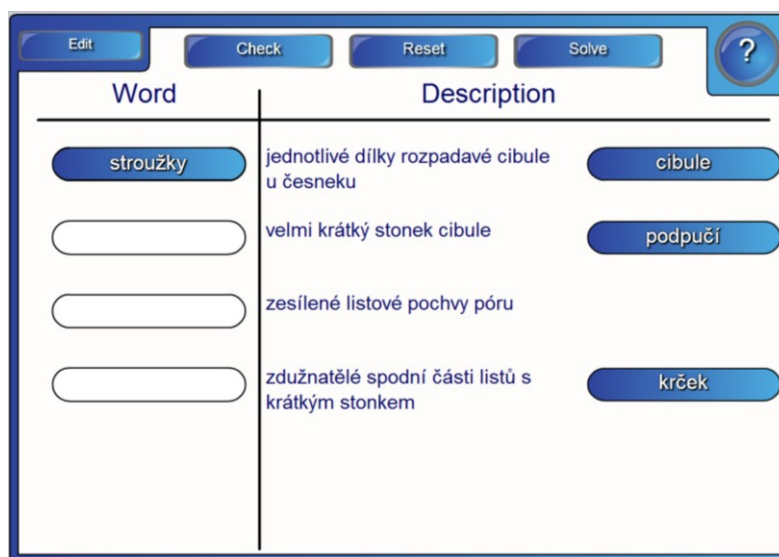
Obr. 25: Snímek z programu SMART Notebook - přiřazování do skupin

Další aktivitou je přiřazování jednotlivých zástupců liliovitých rostlin do tří skupin. A to okrasné, užitkové a jedovaté rostliny.



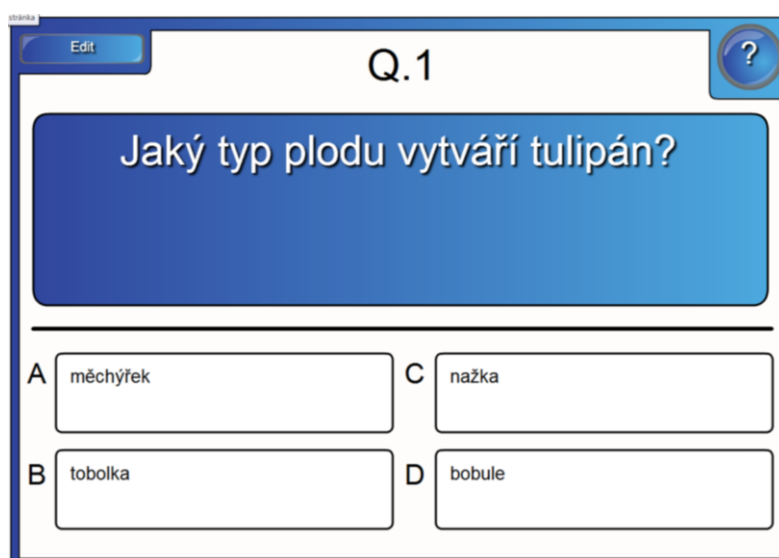
Obr. 26: Snímek z programu SMART Notebook - poznávání rostlin

Na dalším snímku je příklad poznávání rostlin, kdy se uprostřed tabule objeví obrázek rostliny a pod ním tři názvy rostlin, ze kterých žák vybírá ten správný.



Obr. 27: Snímek z programu SMART Notebook - přiřazování definic

Čtvrtý snímek znázorňuje aktivitu, kdy mají žáci pojmy přiřadit k jejich správné definici.



Obr. 28: Snímek z programu SMART Notebook - testové otázky

Poslední aktivitou jsou testové otázky, kdy žák vybírá správnou odpověď ze čtyř možných variant.

5.14 Didaktické hry s tematikou brukvovitých rostlin

Jako příklad didaktických her jsem vytvořila pexeso na uživatkové a známé planě rostoucí rostliny z čeledi brukvovitých a křížovku zaměřenou také na čeled' brukvovitých.

5.14.1 Pexeso na téma brukvovité rostliny

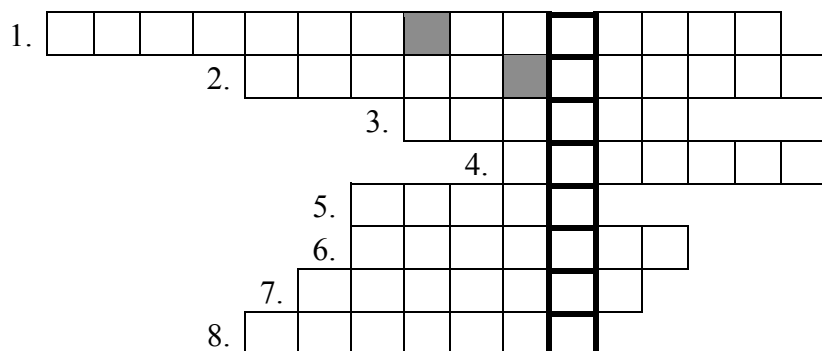
Pexeso obsahuje vždy dvojici obrázek a název rostliny. Karty je vhodné tisknout na čtvrtku nebo při vytisknutí na obyčejný papír podlepit čtvrtkou, neboť obrázky a text prosvítají na druhou stranu. Vhodné je, aby žáci nejprve karty do dvojic správně přiřadili a po zkontrolování správnosti učitelem si teprve pexeso zahráli. Pexeso mohou žáci hrát ve dvojicích nebo v malých skupinách. Je vhodné pro procvičování a upevňování učiva. Celé pexeso přikládám v příloze XI.

hlávkové zelí	
brokolice	

Tab. 6: Pexeso na téma brukvovité rostliny

5.14.2 Křížovka na téma brukvovité rostliny

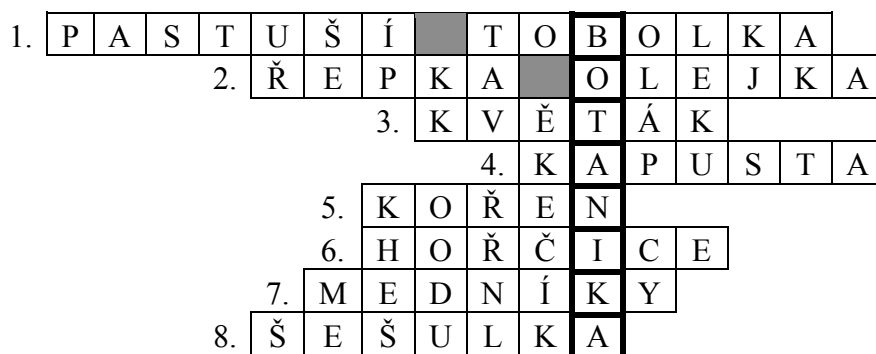
Křížovku mohou žáci vypracovávat samostatně nebo ve skupinách, nebo může být určena pro rychlejší žáky.



Věda o rostlinách se nazývá

1. Celý název rostliny - kokoška
2. Rostlina, která se využívá na výrobu stolního oleje a bionafty.
3. Odrůda brukve zelné, u které se využívá jako zelenina zdužnatělé bílé květenství.
4. Odrůda brukve zelné, u které se využívají listy.
5. Část rostliny křene selského využívaná jako pochutina.
6. Rostlina z čeledi brukvovitých, která patří mezi pochutiny.
7. Místo na rostlinách odkud vytéká nektar.
8. Název plodu penízku rolního.

Správné řešení:



Věda o rostlinách se nazývá

5.15 Prezentace žákovských prací s tematikou hvězdnicovitých rostlin

Mezi tyto metody řadíme všechny práce vytvořené žákem, a poté prezentované před třídou. Příkladem může být prezentace v PowerPointu, seminární práce, dlouhodobý projekt nebo ucelené portfolio. Jako příklad žákovské práce přikládám oskenovaný herbář v příloze 9.6. Žáci po vytvoření herbáře své výtvořiny prezentovali před třídou. U každé rostliny popisovali, podle jakých znaků rostlinu poznali.

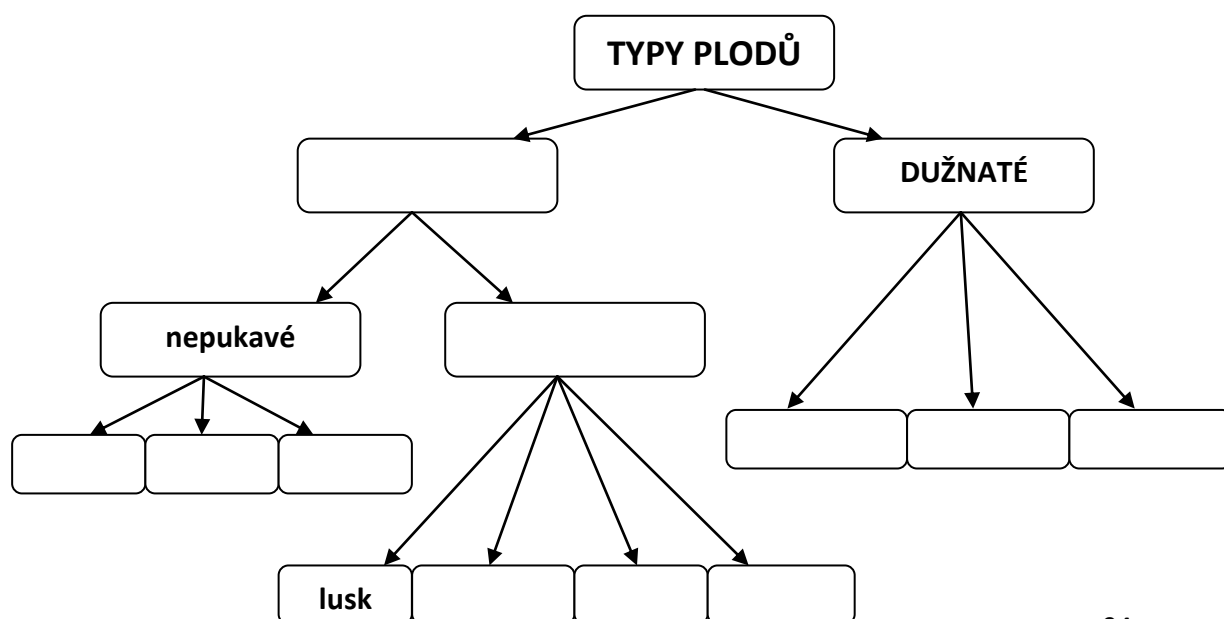
5.16 Brainstorming s tematikou růžovitých rostlin

Metodu brainstorming jsem využila v návrhu vyučovací hodiny (kapitola 5.1). Zařadila jsem ji na začátek hodiny, pro motivaci žáků.

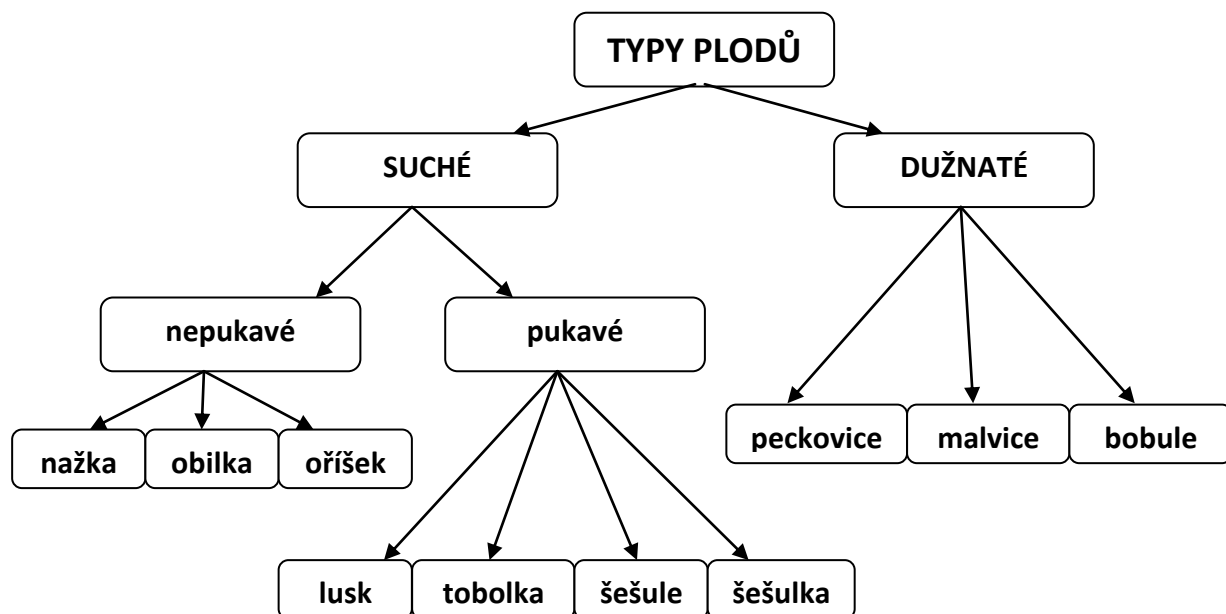
5.17 Pojmové mapy s tematikou plody krytosemenných rostlin

Pro metodu pojmové mapy jsem zvolila téma plody krytosemenných rostlin. Mapu mohou žáci vypracovávat společně na tabuli, nebo může být součástí pracovního listu. Jako centrální pojem jsem zvolila „Typy plodů“. Okolo pojmu jsem vytvořila slepou mapu se třemi záchytnými slovy, aby se žákům snáze vyplnila.

Do mapy jsem zařadila pouze typy plodů, které žáky učím podle učebnice Přírodopis 7 - pro ZŠ, SPN.



Správné řešení:



6 Diskuse

Tato diplomová práce je zaměřena na didaktické využití vybraných čeledí krytosemenných rostlin. Jedním z cílů práce bylo zjistit, jaké didaktické formy a metody užívají učitelé přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích při výuce krytosemenných rostlin. Zajímalo mě, zda používání různých výukových forem a metod ve vyučovací hodině prohloubí zájem žáků o studium botaniky.

V současné době se prosazuje začleňování metod aktivního učení do výuky. To znamená, že žák přijímá s aktivním přičiněním informace a vytváří si své vlastní úsudky. Metody aktivního učení předpokládají zapojení každého jedince do procesu výuky. Žák je spoluvůrcem průběhu a obsahu výuky, podílí se na výsledcích výuky, na hodnocení třídní práce i na sebehodnocení (podle Sitná, 2009).

Součástí diplomové práce bylo dotazníkové šetření pro učitele přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích. Na otázky odpovídalo 46 respondentů, učitelů z okresu Mladá Boleslav. Prostřednictvím dotazníku jsem chtěla zjistit, zda učitelé užívají při výuce krytosemenných rostlin různé didaktické formy a metody, a tím aktivně zapojují žáky do vyučovacího procesu oproti prostému výkladu, kdy žák pouze pasivně přijímá nové informace.

Hypotéza, že většina učitelů (více jak 50%) využívá nejčastěji při výuce krytosemenných rostlin didaktickou metodu výklad, se sice potvrdila, ale tím, že respondenti mohli označit více odpovědí, dalšími hodně používanými metodami bylo i pozorování a předvádění, popis a pokus. Po vyhodnocení jednotlivých odpovědí v dotazníkovém šetření se mi podařilo stanovené hypotézy potvrdit nebo vyvrátit. Při vyhodnocování hypotézy H2, která se nepotvrdila, protože pouze 48% respondentů provádí laboratorní cvičení během samostatné hodiny laboratorních prací (a ne více než 50%, jak jsem předpokládala), jsem zjistila fakt, že na některých školách nemají samostatné hodiny laboratorních prací z přírodopisu, takže vyučující musí dělat pokusy v běžné vyučovací hodině. Zbývající dvě hypotézy se potvrdily. Všichni respondenti využívají k praktickému pozorování přírody obrázky a fotky rostlin. Nejvíce učitelů využívá jako zdroj námětů pro aktivity učitelské portály (63%). Důvodem pro používání vytvořených zdrojů je jistota, že aktivity jsou vyzkoušené a ověřené. Při vyhodnocování

odpovědí na otázku č. 8: „Jaké metody při výuce krytosemenných rostlin využíváte?“, mohlo dojít ke zkreslení výsledků. V kolonce jiná odpověď několik respondentů uvedlo jako metodu skupinové vyučování, což jsem do vyhodnocení nezařadila, neboť skupinovou práci uvádím jako výukovou formu (stejně jako Kalhous a Obst ve Školní didaktice, Skýbová ve Vybraných kapitolách z didaktiky a Zormanová v Obecné didaktice). Nedostatkem tohoto výzkumu byl malý počet respondentů.

Diplomová práce obsahuje vlastní náměty aktivit s vybranými čeleděmi krytosemenných rostlin. Příkladem je vyučovací hodina, laboratorní práce, vycházka a exkurze, projektová výuka, skupinová výuka, výklad, vyprávění, popis, instruktáž, pokus, diskuse, práce s textem, metody práce s IT, didaktické hry, prezentace žákovských prací, Brainstorming, pojmové mapy. Jednotlivé aktivity jsou konkrétním provedením charakterizovaných výukových forem a metod v předcházejících kapitolách se zaměřením na vybranou čeleď krytosemenných rostlin. Jelikož učím přírodopis na gymnáziu, mohla jsem navržené aktivity uplatnit ve svých hodinách přírodopisu. Některé aktivity (např. pexeso na téma brukvovité rostliny, ochutnávání plodů při skupinové práci, Brainstorming, práce s IT), žáky zaujaly a mám dojem, že díky nim se zvýšil jejich zájem o učivo botaniky, což mě těší.

Součástí práce jsou praktická cvičení, pracovní listy a didaktické hry, které mohou být využity při výuce přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích, pro lepší pochopení učiva o krytosemenných rostlinách. Zajímavé náměty a návody pro tvorbu praktických cvičení a pracovních listů poskytuje kniha „Biologické pokusy pro děti“ od Zlaty Hájkové a Zdeny Matysové.

7 Závěr

Tato diplomová práce se zabývá didaktickým využitím vybraných čeledí krytosemenných rostlin ve výuce na ZŠ a víceletých gymnáziích. Popisuje zařazení krytosemenných rostlin v RVP ZV. Charakterizuje krytosemenné rostliny, jejich vybrané čeledi a druhy rostlin. Práce popisuje výukové formy a metody využívané při výuce krytosemenných rostlin.

Součástí diplomové práce je dotazníkové šetření učitelů přírodopisu na ZŠ a víceletých gymnáziích z okresu Mladá Boleslav. Dotazník se týkal didaktického využití krytosemenných rostlin ve výuce přírodopisu. Práce obsahuje grafické i slovní hodnocení výsledků šetření a zhodnocení hypotéz.

Důležitou částí diplomové práce jsou vlastní náměty aktivit s vybranými čeleděmi krytosemenných rostlin. Jednotlivé aktivity jsou konkrétním provedením popisovaných výukových forem a metod v předcházejících kapitolách. Každá aktivita je zaměřena na vybranou čeleď krytosemenných rostlin.

Diplomová práce by mohla být využita jako studijní materiál pro budoucí i stávající učitele. Obsahuje teoretickou část, která se týká krytosemenných rostlin i výukových forem a metod, které lze využít při jejich výuce. Nabízí náměty aktivit s vybranými čeleděmi krytosemenných rostlin i vytvořené materiály (praktická cvičení, pracovní listy, didaktické hry), které by mohly učitelům pomoci toto učivo lépe přiblížit žákům.

8 Literatura

- ALTMAN, A. *Metody a zásady ve výuce biologie*. 1. vyd. Praha: SPN, 1975. Učebnice pro vysoké školy. 285 s.
- BENDA, V., BABUREK, I., ŽDÁRSKÝ, J. *Biologie - Nauka o potravinářských surovinách*. 3. přep. vyd. Praha: VŠCHT, 2000, 196 s. ISBN 80-7080-402-5.
- BENEŠOVÁ, M., HAMPLOVÁ, H., KNOTOVÁ, K., LEFNEROVÁ, P., SÁČKOVÁ, I., SATRAPOVÁ, H. *Odmaturuj z biologie*. Didaktis, 2003. ISBN 80-86285-67-7.
- BULISOVÁ, J. *Ottova všeobecná encyklopedie*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2010. ISBN 978-80-7360-902-3.
- ČERNÍK, V. *Přírodopis 7. Zoologie a botanika pro ZŠ*. SPN Praha, 2016. ISBN 978-80-7235-574-7.
- ČERVENKOVÁ, I. *Výukové metody a organizace vyučování*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2013. ISBN 978-80-7464-238-8.
- GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E. *Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP*. Olomouc: Hanex, 2007. ISBN 8085783738.
- HRON, F., ZEJBRLÍK, O. *Rostliny polí a zahrad*. Praha: SPN, 1974, 410 s.
- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1369-4
- JAHODÁŘ, L. *Farmakobotanika - semenné rostliny*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-2246-1225-9.
- KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. Portál, Praha, 2009. ISBN 978-80-7367-571-4.
- KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Praha: Portál, 1997.
- KAŠOVÁ, J. *Škola trochu jinak. Projektové vyučování v teorii i praxi*. Kroměříž: IUVENTA, 1995.

- KINCL, L., KINCL, M., JAKRLOVÁ, J. *Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií*. 3. upr. vyd. Praha: Fortuna, 2003. ISBN 80-7168-736-7.
- KONÁŠOVÁ, J. *Recepty pro zdraví, č. 9*. Praha: Bauer media, 2012. ISBN 1211-4324.
- LAHODA, J. a kol. *Luskoviny, pěstování a využití*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990. ISBN 80-209-0127-2.
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
- MOJŽÍŠEK, L. *Vyučovací metody*. Praha: SPN, 1988.
- NOVÁK, J., NOVÁKOVÁ, H. *Alergenní rostliny*. Euromedia Group, 2010. ISBN 978-80-242-2591-3.
- PAVELKOVÁ, J. *Oborová didaktika biologie: vybraná témata pro učitele všeobecně vzdělávacích předmětů*. Praha: UK, 2007. ISBN 978-80-7290-335-1.
- PELIKÁN, J., HÝBL, M. a kol. *Rostliny čeledi Fabaceae LINDL. (bobovité) České republiky*. Troubsko: Baštan, 2012. ISBN 978-80-905080-2-6.
- PPAVLASOVÁ, L. *Přehled didaktiky biologie*. UK Praha, 2014. ISBN 978-80-7290-643-7.
- ŘEHÁK, B. *Vyučování biologií*. Praha: SPN, 1967.
- SIKOROVÁ, Z. *Učitel a učebnice: užívání učebnic na 2. stupni ZŠ*. Ostrava: PdF OU, 2010. ISBN 978-80-7368-923-0.
- SITNÁ, D. *Metody aktivního vyučování*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-246-1.
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
- SKÝBOVÁ, J. *Stručný přehled systému a ekologie vyšších semenných rostlin*. UK Praha, 2003. ISBN 80-7290-151-6.

- SKÝBOVÁ, J. *Vybrané kapitoly z didaktiky přírodovědné části prvouky a přírodovědy*. UK Praha, 2007. ISBN 978-80-7290-319-1.
- SLAVÍK, B. *Květena České republiky 4*. Praha: Academia, 1995. ISBN 80-200-03843.
- STARÝ, F. *Léčivé rostliny - Ottův průvodce přírodou*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2010. ISBN 978-80-7360-588-9.
- STUMPFOVÁ, U. *Naše léčivé rostliny*. Praha: Ikar, 2013. IISBN 978-80-249-2207-2.
- VALENTA, J. *Projektová metoda ve škole a za školou*. Praha: Ipos Artama, 1993.
- VALÍČEK, P. a kol. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. 2. upr. vyd. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0939-6.
- VOSIČKOVÁ, J., FRANZOVÁ, M. *Didaktika přírodovědné části prvouky a přírodovědy pro učitelství prvního stupně*. Praha UK, 1998. ISBN 80-86039-53-6.
- ZORMANOVÁ, L. *Obecná didaktika*. Grada Publishing, a. s., 2014. ISBN 978-80-247-4590-9.

Internetové zdroje

- JEŘÁBEK, J., TUPÝ, J. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>
- AUTOR NEUVEDEN. Odkud se vzaly brambory. *Dáma.cz* [online]. 2005. Dostupné z: <https://www.dama.cz/clanek/odkud-se-vzaly-brambory>
- BLAŽÍČEK, J. Brambory do Čech až z konce světa. Koktejl [online]. 2003. Dostupné z: http://www.czech-press.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=1518:brambory-do-ech-a-z-konce-svta-sp-381784154&catid=1637&Itemid=148

- Fourová, K., Málková, H. Sójové texturované výrobky vs. maso. *stobklub.cz*. [online]. Dostupné z: <https://www.stobklub.cz/clanek/sojove-texturovane-vyrobky-vs-maso/>
- KRATOCHVÍLOVÁ, M. Řepka jako symbol zla. Jak ohrožuje krajinu a čím naopak pomáhá, vysvětluje agrární analytik. *info.cz*. [online]. 2017. Dostupné z: <https://www.info.cz/cesko/repka-jako-symbol-zla-jak-ohrozuje-krajinu-a-cim-naopak-pomaha-vysvetluje-agrarni-analytik-9992.html>
- PATOČKA, J. *Bolševník velkolepý: historie a současnost nebezpečné invazní rostliny v ČR*. [online]. 2015. Dostupné z: <http://burle.blog.cz/1506/bolsevník-velkolepy-historie-a-soucasnost-nebezpecne-invazni-rostliny-v-cr>
- -zan / EuroZprávy.cz. Proč se v Česku pěstuje tolik řepky?. *EuroZprávy.cz*. [online]. 2018. Dostupné z: <https://eurozpravy.cz/veda-a-technika/technika/223391-proc-se-v-cesku-pestuje-tolik-repky/>

Seznam obrázků a jejich zdroje

Obr. 1: Snímek z výukové prezentace na téma růžovité rostliny - Stavba květu

Obr. 2: Snímek z výukové prezentace na téma růžovité rostliny - Zástupci růžovitých rostlin

Obr. 3: Snímek z výukové prezentace na téma růžovité rostliny - Co jsou to hálky?

Obr. 4: Snímek z výukové prezentace na téma růžovité rostliny - Proč se o nich učíme?

Obr. 5: Mapa areálu školy v Mnichově Hradišti

- *mapy.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.9690990&y=50.5225858&z=17&source=firm&id=3620>

[38](#)

Obr. 6: Stavba květu růžovitých rostlin

Obr. 7: Stavba plodu růžovitých rostlin - malvice

Obr. 8: Stavba plodu růžovitých rostlin - peckovice

Obr. 9: Květenství miříkovitých rostlin - složený okolík

Obr. 10: Stavba květu bobovitých rostlin

Obr. 11: Stavba plodu bobovitých rostlin - lusk

Obr. 12: Květenství hvězdnicovitých rostlin - úbor

Obr. 13: Stavba květu liliovitých rostlin

Obr. 14: Stavba dvoukvětého klásku lipnicovitých rostlin

Obr. 15: Stavba květu tulipánu

- ČERNÍK, V. *Přírodopis 7. Zoologie a botanika pro ZŠ*. SPN Praha, 2016. ISBN 978-80-7235-574-7.

Obr. 16: Vývoj fazolu obecného

- *naturalsciences.sdsu.edu* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW:

www.naturalsciences.sdsu.edu/ta/classes/lab2.1/beangrowth.jpg

Obr. 17 - 21: Pracovní list

- [17] *www.byliny.cz* [online]. [cit. 30.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.byliny.cz/koren-radix/15-cekanka-koren.html>
- [18] DOHNAL, Josef. *www.botanickafotogalerie.cz* [online]. [cit. 30.6.2019].
Dostupný na WWW:
http://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz&latName=Tussilago%20farfara&plant_part=1&title=Tussilago%20farfara%20%20podb%C4%9Bl%20%C3%A9ka%C5%99sk%C3%BD
- [19] *www.jirifranc.estranky.cz* [online]. [cit. 30.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://www.jirifranc.estranky.cz/en/photos/nature/atlas-rostlin-320-druhu/devetsil-lekarsky.jpg.-.html>
- [20] *www.herbalista.cz* [online]. [cit. 30.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://www.herbalista.cz/bylinky/rebricek-obecny-achillea-millefolium/>
- [21] ČERNÍK, V. *Přírodopis 7. Zoologie a botanika pro ZŠ*. SPN Praha, 2016. ISBN 978-80-7235-574-7.

Obr. 22: Snímek z výukové prezentace na téma liliovité rostliny - Stavba květu

Obr. 23: Snímek z výukové prezentace na téma liliovité rostliny - Zástupci liliovitých rostlin

Obr. 24: Snímek z programu SMART Notebook - přesmyčka

Obr. 25: Snímek z programu SMART Notebook - přiřazování do skupin

Obr. 26: Snímek z programu SMART Notebook - poznávání rostlin

Obr. 27: Snímek z programu SMART Notebook - přiřazování definic

Obr. 28: Snímek z programu SMART Notebook - testové otázky

Zdroje obrázků

Prezentace v PowerPointu s tematikou růžovité rostliny

- [1] HUTTERSTOCK. *www.lidovky.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: https://www.lidovky.cz/nazory/putna-ruze-v-pocitaci.A140725_160834_In_nazory_hm/foto/APE47edd2_shutterstock_44700607.jpg
- [2] PŘIKRYLOVÁ, Věra. *www.docplayer.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://docplayer.cz/2019746-Stavba-kvetu-a-odvozeni-kvetniho-vzorcu.html>
- [3] FÁROVÁ, Marie; KADLECOVÁ, Miloslava. *www.garten.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.garten.cz/a/cz/8783-rosa-canina-r%C5%AF%C5%BEe-%C5%A1%C3%ADpkov%C3%A1/>
- [4] *www.web2.mendelu.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/preparaty/velke/plod/pr_velke_sipek_rez.jpg
- [5] *www.coopclub.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: http://www.coopclub.cz/zdravy_zivotni_styl/sipkovy-caj-na-posileni-imunity/
- [6] *www.receptyonline.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.receptyonline.cz/recept/jidlo/sipkovy-dzem/>
- [7] *www.svabblog.files.wordpress.com* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: https://svabblog.files.wordpress.com/2016/04/img_2467.jpg
- [8] *www.svabblog.files.wordpress.com* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: https://svabblog.files.wordpress.com/2016/04/img_2793_2797.jpg
- [9] *www.svabblog.files.wordpress.com* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: https://svabblog.files.wordpress.com/2016/04/img_3159.jpg
- [10] *cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: https://cs.wikipedia.org/wiki/Jablo%C5%88_dom%C3%A1c%C3%AD#/media/Soubor:Cl_eaned-Illustration_Malus_domestica.jpg
- [11] *www.herbar.tavlisa.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://herbar.tavlisa.cz/wp-content/uploads/2015/10/jablon-domaci.jpg>
- [12] *www.studuju.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.studuju.cz/obrazek-179>

- [13] MASCLEF, Amédée. *cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Hru%C5%A1e%C5%88_obecn%C3%A1#/media/Soubor:11_Pirus_communis_L.jpg
- [14] *cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Hru%C5%A1e%C5%88#/media/Soubor:Pyrus_bourgaeana_DehesaBoyalFlowerscloseup.jpg
- [15] *www.dumazahrada.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://www.dumazahrada.cz/zahrada/pestovani/21666-rez-hrusne/>
- [16] *www.elixiry.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.elixiry.cz/Jerab-ptaci-kvet-d38.htm>
- [17] *www.nasevyziva.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.nasevyziva.cz/sekce-neni-bylina-aby-na-neco-nebyla/clanek-jerab-sorbus-aucuparia-l--jerab-ptaci-729.html>
- [18] *www.botanika.wendys.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/592-sorbus-aucuparia-jerab-ptaci>
- [19] *www.ceskatelevize.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.ceskatelevize.cz/porady/10614805433-herbar/7081-recepty/2969-britsky-vanocni-pudink/>
- [20] *www.biolib.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id878/?taxonid=39516>
- [21] *www.e-herbar.net* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=6756
- [22] *www.nppodyji.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.nppodyji.cz/slivon-svestka-prunus-domestica>
- [23] *www.e-herbar.net* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=10088
- [24] *www.e-herbar.net* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=10094

- [25] *web2.mendelu.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/systematika/ucebni_text/system/krytosem enne/dvoudelozne/ruzovite/obrazky_bar/Prunus_armeniaca.jpg
- [26] *ww.pflanzenbestimmung.info* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://pflanzenbestimmung.info/prunus-armeniaca-cv/>
- [27] *www.adriagold.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.adriagold.cz/cs/produkty/tocena/doplky/mrazene-ovoce/merunky-pulene-2-5-kg-78.html>
- [28] *web2.mendelu.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/systematika/ucebni_text/system/krytosem enne/dvoudelozne/ruzovite/obrazky_bar/Prunus_persica.jpg
- [29] *www.pixabay.com* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://pixabay.com/cs/photos/broskvon%C3%AD-broskvo%C5%88-kv%C4%9Bty-kv%C4%9Bt-6928/>
- [30] *www.zahrada.bydleniprokazdeho.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://zahrada.bydleniprokazdeho.cz/ovoce/Broskve/>
- [31] *www.fitness.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.fitness.cz/orechy/dr-rashid-mandle-loupane-neprazene-s579222275>
- [32] *cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Mandlo%C5%88_obecn%C3%A1#/media/Soubor:Illustration_Prunus_dulcis0.jpg
- [33] *www.ireceptar.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.ireceptar.cz/zahrada/jak-pestovat-mandlon-a-sklizet-sladke-mandle.html>
- [34] *www.clanky.vareni.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://clanky.vareni.cz/mandle/>
- [35] *www.avicenna.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://www.avicenna.cz/item/rubus-fruticosus-ostruzinik-krovity>
- [36] *www.lecivapriroda.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.lecivapriroda.cz/herbar/ostruzinik-krovity/>
- [37] *os.nobilis.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
http://os.nobilis.cz/index.php?id=4949&id_herbar=157

- [38] *cs.wikiversity.org* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: https://cs.wikiversity.org/wiki/PKR/Rubus_ideaus#/media/Soubor:306_Rubus_ideaus.jpg
- [39] *www.e-herbar.net* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=21273
- [40] *www.magazinzahrada.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.magazinzahrada.cz/ostruzinik-malinik-malinik-obecn/>
- [41] *www.jahodnik.estranky.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.jahodnik.estranky.cz/clanky/pestovani.html>
- [42] *s.wikipedia.org* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: https://cs.wikipedia.org/wiki/Jahodn%C3%ADk_obecn%C3%BD#/media/Soubor:Illustration_Fragaria_vesca0.jpg
- [43] *www.ireceptar.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.ireceptar.cz/zahrada/pestovani-jahod-jak-pecovat-o-jahodnik-na-jare.html>
- [44] *www.bylinnalekarna.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.bylinnalekarna.cz/jahodnik-obecný-fragaria-vesca>
- [45] *www.ovoce-licka.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.ovoce-licka.cz/rybiz-pestovani-sazeni-rez-strihani-mnozeni/>
- [46] *www.ovoce.hlucinsko.eu* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://ovoce.hlucinsko.eu/?page=texty&p=1&g=8&id=195>
- [47] *web2.mendelu.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/files/167/19140.jpg
- [48] *www.suntea.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.suntea.cz/det/mochna-husi-nat?page=4>
- [49] LUZAR, Petr. *herbar.divokakosmetika.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://herbar.divokakosmetika.cz/herbar.php?bylina=119>
- [50] *www.prodejnabylin.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.prodejnabylin.cz/kontryhel-nat/>
- [51] *www.vitalitis.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://vitalitis.cz/2016/03/06/zazrak-pro-zeny-jmenem-kontryhel/>

[52] *upload.wikimedia.org* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/295_Agrimonia_eupatoria.jpg

[53] *www.ireceptar.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.ireceptar.cz/zvirata/repik-lekarsky-lecivy-poklad-pro-lidi-i-zvirata.html>

[54] *www.prodejstromku.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.prodejstromku.cz/produkt/trnka-obecna>

[55] *www.daryodprirody.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://daryodprirody.cz/hloh-obecny-crataegus-oxyacantha/>

[56] *www.vitalnisenior.cz* [online]. [cit. 25.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://vitalnisenior.cz/2015/02/ctyri-stupne-ke-zdrave-vyzive/>

Prezentace v PowerPointu s tematikou liliovité rostliny

[1] *cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tulip01.jpg>

[2] *www.oskole.sk* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW:
http://www.oskole.sk/userfiles/image/zaida/biologia/reproduk%C4%8Dn%C3%A9%20org%C3%A1ny%20magnoliorastov.html_m183b32d6.png

[3] HOSKOVEC, Ladislav. *www.botany.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://botany.cz/cs/tulipa-gesnerana/>

[4] ČERNÍK, V. *Přírodopis 7. Zoologie a botanika pro ZŠ*. SPN Praha, 2016. ISBN 978-80-7235-574-7.

[5] *www.dizainall.com* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://dizainall.com/cs/landscape-decor-tips/varieties-of-tulips-ranotsvetuschie-srednetsvetuschie-pozdnetsvetuschie-and-tulips-photo-and-name.html>

[6] *www.zahrada-centrum.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.zahrada-centrum.cz/clanky/nahled/347-nizozemci-slavi-narodni-den-tulipanu>

- [7] *cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Lilie_zlatohlav%C3%A1#/media/Soubor:Illustration Lilium martago0 clean.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Lilie_zlatohlav%C3%A1#/media/Soubor:Illustration_Lilium_martago0_clean.jpg)
- [8] *www.idnes.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: https://www.idnes.cz/hobby/herbar/lilie-zlatohlavek-lilium-martagon.A080722_110928_herbar_lud
- [9] KAŠPAR, Jakub. *www.biolib.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.biolib.cz/cz/image/id14582/>
- [10] ŠERÝ. *www.twitter.com* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://twitter.com/omarsery1/status/859137026981076994>
- [11] *www.ireceptar.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.ireceptar.cz/galerie/nebesky-modrenec-vysadte-pod-kere-a-stromy-doskalky-i-na-zahony.html?photo=9>
- [12] *cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Mod%C5%99enec#/media/Soubor:Muscari armeniacum_5.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Mod%C5%99enec#/media/Soubor:Muscari_armeniacum_5.jpg)
- [13] *www.sazenicka.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://sazenicka.cz/hyacin/>
- [14] *www.abecedazahrady.dama.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://abecedazahrady.dama.cz/clanek/zacnete-s-rychlenim-hyacinu-vykvetou-vam-na-vanoce>
- [15] ČERNÍK, V. *Přírodopis 7. Zoologie a botanika pro ZŠ*. SPN Praha, 2016. ISBN 978-80-7235-574-7.
- [16] ŠKRABÁK, Lubomír. *www.ls-zetis.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.ls-zetis.cz/cibule>
- [17] *cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Cibule_kuchy%C5%88sk%C3%A1#/media/Soubor:Allium cepa.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Cibule_kuchy%C5%88sk%C3%A1#/media/Soubor:Allium_cepa.jpg)
- [18] *www.labuznik.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.labuznik.cz/ingredience/pazitka/>
- [19] DEML, Miroslav. *www.biolib.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.biolib.cz/cz/image/id16508/>

- [20] KOZÁK, Bronislav. <http://www.reiki-cz.com> [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.reiki-cz.com/herba/herbar.php?id=17>
- [21] www.idnes.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: https://www.idnes.cz/hobby/herbar/cesnek-kuchynsky-allium-sativum.A080704_145124_herbar_lud
- [22] www.pestovani.in [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.pestovani.in/cz/allium-cesnek/>
- [23] www.semo.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.semo.cz/eshop/por-pravy-mako-nice-f1-p2906/>
- [24] www.semena-rostliny.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.semena-rostliny.cz/blog/147-por-letni-a-por-zimni>
- [25] www.semena-rostliny.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.semena-rostliny.cz/blog/147-por-letni-a-por-zimni>
- [26] www.phytos.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://phytos.cz/produkt/konvalinka-absolue/>
- [27] www.bylinkopedie.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://bylinkopedie.cz/konvalinka-vonna/>
- [28] NEJESCHLEBA, Vladimír. www.flora.upol.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/6094-Convallaria-majalis/3.html>
- [29] www.abecedazahrady.dama.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://abecedazahrady.dama.cz/clanek/dejte-si-pozor-na-jedovate-bobule>
- [30] cs.wikipedia.org [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: https://cs.wikipedia.org/wiki/Vran%C3%AD_oko_%C4%8Dty%C5%99list%C3%A9#/media/Soubor:Illustration_Paris_quadrifolia0.jpg
- [31] ŠAJ, Petr. www.birdphoto.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: http://www.birdphoto.cz/?lang=cz&sc_lang=cz&action=photo&prev_action=select&author_id=1&cat_id=3&subcat_id=&sort_id=&photo_id=5956&pg=1#browse
- [32] KOCIÁN, Petr. www.kvetenacr.cz [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=265>
- [33] www.leporelo.info [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW: <https://leporelo.info/ocun>

[34] MICHALCOVÁ, Dana. *www.botanickafotogalerie.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW:

<http://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz&latName=Colchicum%20autumnale&title=Colchicum%20autumnale%20|%20oc%C3%BAAn%20jesenn%C3%AD>

[35] MIKLÍN, Jan. *www.janmiklin.cz* [online]. [cit. 9.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://www.janmiklin.cz/galerie/rostliny/ocun-jesenni-colchicum-autumnale-2056.html>

Pexeso s tematikou růžovité rostliny

broskev - *www.alkoholesence.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://www.alkoholesence.cz/alkoesence-cz/eshop/32-1-Ochucovadla/-4-/5/746-Broskev-10-ml>

meruňka - *www.igurmet.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<http://www.igurmet.cz/recepty/chutovky-predkrmy/ze-syra/grilovane-merunky-s-kozim-syrem-6561/>

třešeň - *www.manutea.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://www.manutea.cz/zimni-tresen-ovocny-caj-x1906>

švestka - *www.almiborsice.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://almiborsice.cz/wp-content/uploads/2017/04/slivovice.jpg>

mandle - *www.clanky.vareni.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://clanky.vareni.cz/mandle/>

jablko - *www.labuznik.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://www.labuznik.cz/ingredience/jablka/>

hruška - *www.zmrzlina-tocena.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://www.zmrzlina-tocena.cz/zmrzlina-tocena-toje/zmrzlina-tocena/zmrzlina-toje-hruska-detail.html>

kdoule - *www.freshbedynky.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://www.freshbedynky.cz/kdoule-bio-p401549>

malina - *www.cukrarskepotreby-ms.cz* [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:

<https://www.cukrarskepotreby-ms.cz/Ochucovaci-pasta-malina-s-kousky-ovoce-200g-d119.htm>

jáhoda - www.boba-eshop.sk [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://www.boba-eshop.sk/jahody/83-jahoda-selva-staloplodiaca.html>

ječáb ptačí - www.stromky-ruze.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://www.stromky-ruze.cz/JERAB-MORAVSKY-SLADKOPLODY-pod-je-rtaci-stromek-v-kvetinaci-vyska-cca-2m-d196.htm>

šípek - cz.woman-b.com [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://cz.woman-b.com/zdorovya/dog-rose-rosehip-in-pregnancy-useful-properties-of-rosehip.html>

hloh - [www.penisenlargementonreview.com](https://penisenlargementonreview.com) [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://penisenlargementonreview.com/impotence-pomuze-hloh-obecnynebo-dopluky/>

trnka obecná - www.prodejstromku.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.prodejstromku.cz/produkt/trnka-obecna>

Pexeso s tematikou rúžovité rostliny

hlávkové zelí - www.ceskestavby.cz [online]. [cit. 18.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.ceskestavby.cz/rostliny/zeli.html#group-1>

hlávková kapusta - [www.farmarajecek.cz](http://farmarajecek.cz) [online]. [cit. 18.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://farmarajecek.cz/portfolio/cz/kapusta-hlavkova>

rúžičková kapusta - www.labuznik.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.labuznik.cz/ingredience/ruzickova-kapusta/>

kedluben - www.zahradnictvi-jihlava.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.zahradnictvi-jihlava.cz/>

květák - www.rohlik.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.rohlik.cz/1296021-kvetak-1ks-cca-1000g>

brokolice - www.rohlik.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.rohlik.cz/709025-brokolice-1ks-cca-500g>

ředkvička - www.fajnesemena.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.fajnesemena.cz/d/redkvicka-odruda-rowa-500-semen-1001575/>

křen - www.styl.instory.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://styl.instory.cz/zdravi/1655-znate-silu-krenu-mozna-vas-prekvapi-s-jakymi-vsemi-neduh-y-si-umi-poradit.html>

řeřicha setá - www.living.iprima.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://living.iprima.cz/zahrada/nejzdravejsi-zelenina-na-svete-vypestujete-si-ji-sami-doma>

pekingské zelí - www.farmarajecek.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://farmarajecek.cz/portfolio/cz/pekingske-zeli>

řepka olejka - www.info.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.info.cz/galerie/cesko/14679/repka-jako-symbol-zla-jak-ohrozuje-krajinu-a-cim-naopak-pomaha-vysvetluje-agrarni-analytik?foto=2>

kokoška pastuší tobolka - www.biotox.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
http://www.biotox.cz/botanicus/index.php?id=bph_0539

penízek rolní - www.profizahrada.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<https://www.profizahrada.cz/a/cz/10982-thlaspi-arvense-pen%C3%ADzek-roln%C3%AD/>

česnáček lékařský - www.jirifranc.estranky.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
<http://www.jirifranc.estranky.cz/en/photos/nature/atlas-rostlin-320-druhu/cesnacek-lekarsky.jpg.html>

řeřišnice luční - www.gymnaziumuh.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
https://www.gymnaziumuh.cz/edu/bi/biologie_rostliny/html02/foto_068.html

hořčice rolní - www.gymnaziumuh.cz [online]. [cit. 24.6.2019]. Dostupný na WWW:
https://www.gymnaziumuh.cz/edu/bi/biologie_rostliny/html02/foto_069.html

9 Přílohy

Příloha I: Dotazník

DOTAZNÍK

Prosím Vás, o anonymní vyplnění dotazníku, který se týká didaktického využití krytosemenných rostlin ve výuce přírodopisu. Dotazník a následná analýza výsledných dat budou využity pouze pro účely diplomové práce.

- vhodnou odpověď nebo odpovědi zakroužkujte
- v případě, že Vám nevyhovuje žádná z možností, zakroužkujte „jiná odpověď“ a doplňte vlastními slovy
- otázky bez možnosti výběru odpovědi doplňte vlastními slovy

1. Věk:

2. Pohlaví

- a) žena
- b) muž

3. Jakou fakultu jste vystudoval/a?

- a) Pedagogická fakulta
- b) Přírodovědecká fakulta
- c) jiná odpověď

4. Jakou máte aprobaci?

Biologie a

5. Kolik let vyučujete přírodopis?

- a) méně než 1 rok
- b) 1- 4 roky
- c) 5- 10 let
- d) 11- 15 let
- e) 16- 20 let
- f) více než 20 let

6. Jak Vás baví učivo krytosemenných rostlin a jejich výuka?

- a) velmi mě baví
- b) baví mě

- c) nevadí mi
- d) nebaví mě
- e) vůbec mě nebaví

7. Na jaké čeledi krytosemenných rostlin kladete větší důraz?(můžete uvést více čeledí)

.....

8. Jaké metody při výuce krytosemenných rostlin využíváte? (můžete označit více odpovědí)

- a) výklad
- b) vyprávění
- c) popis
- d) pozorování a předvádění (demonstrace)
- e) pokus (experiment)
- f) diskuse, debata
- g) práce s textem
- h) práce s informačními technologiemi
- ch) didaktické hry
- i) prezentace žákovských prací
- j) brainstorming (burza nápadů)
- k) jiná odpověď

9. Kterou z metod při výuce využíváte nejčastěji? (můžete uvést více metod)

.....

10. Kterou z výukových metod hodnotíte jako nejefektivnější při výuce krytosemenných rostlin? (můžete uvést více metod)

.....

11. Při jakých formách výuky provádíte laboratorní cvičení na téma krytosemenné rostliny? (můžete označit více odpovědí)

- a) vyučovací hodina
- b) laboratorní práce
- c) projektová výuka
- d) laboratorní cvičení na toto téma nedělám

12. Co využíváte k praktickému pozorování přírody? (můžete označit více odpovědí)

- a) vycházky a exkurze

- b) živé rostliny
- c) herbáře
- d) obrázky, fotky
- e) video dokument
- f) jiná odpověď

13. Jaké zdroje námětů pro aktivity zaměřené na krytosemenné rostliny ve výuce využíváte? (můžete označit více odpovědí)

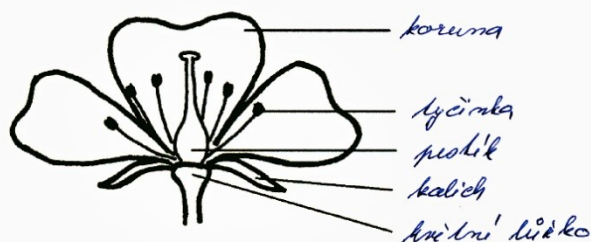
- a) učebnice
- b) metodická příručka pro učitele
- c) materiály EKO center, botanických zahrad
- d) projekty MŠMT
- e) učitelské portály
- f) přetvoření cizího materiálu
- g) pouze vlastní materiály
- h) jiná odpověď

Mnohokrát děkuji za Vaši spolupráci.

Příloha II: Pracovní list z vyučovací hodiny na téma růžovité rostliny vyplněný žákem

Pracovní list - čeleď růžovité

1. Popiš stavbu květu růže šípkové.



2. Co je šípek růže šípkové, a k čemu se využívá?

- červený kdušatolý úvrat se klesá jako uvořeno máky
- čaj, obřad, marmeláda

3. Napiš zástupce užitečných rostlin čeledi růžovitých ke správnému typu plodu.

- malvice: jablko, krusoň, pítálo
- peckovice: švestka, višně, švestka, bluma, mexuňka, ~~bruska~~ bruska
- souplodí peckoviček: maliny, ostružiny ← ostružiník
- souplodí nažek: jahodník

4. Doplň tabulku

číslo vzorku	1	2	3	4	5
název plodu	švestka	jablo	bruska	kruska	mexuňka

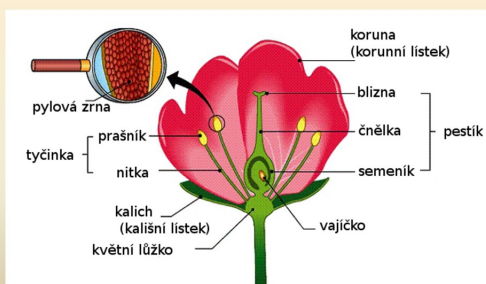
Příloha III: Prezentace v PowerPointu z vyučovací hodiny na téma růžovité rostliny

Čeleď: Růžovité



[1]

Stavba květu



[2]

• růže šípková

?Co je to šípek a jaké je jeho využití?



[3]

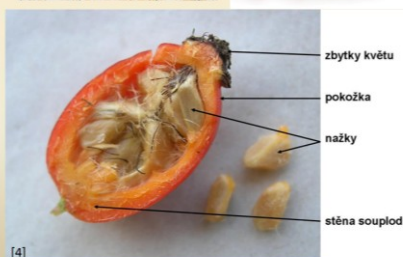
• šípek



[5]



[6]



[4]

?Co jsou to háčky?



[7]

žlabatka růžová



[9]



[8]

Užitkové rostliny - plod malvice

- jabloň

Užitkové rostliny - plod malvice

- hrušeň

Užitkové rostliny - plod malvice

- jeřáb ptačí

Užitkové rostliny - plod peckovice

- třešeň

Užitkové rostliny - plod peckovice

- slivoň švestka

Užitkové rostliny - plod peckovice

- meruňka

Užitkové rostliny - plod peckovice

- broskvoň

?Co jsou mandle?

Užitkové rostliny - plod peckovice

- mandloň



Užitkové rostliny - plod souplodí peckoviček

- ostružiník křovitý - ostružiny



Užitkové rostliny - plod souplodí peckoviček

- ostružiník maliník - maliny



?Co jsou šlahouny a k čemu slouží?



Užitkové rostliny - plod souplodí nažek

- jahodník

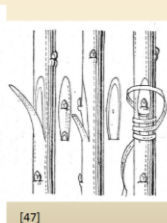
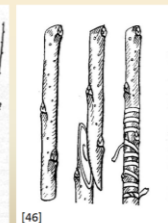
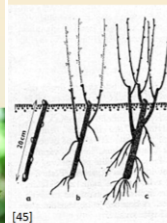


Vegetativní rozmnožování

řízkování

roubování

očkování



Planě rostoucí byliny

- mochna husí a nátržník



Planě rostoucí byliny

- kontryhel



Planě rostoucí byliny

- řepík lékařský



Planě rostoucí keře

- slivoň trnka
- hloh obecný

















?Proč se o nich učíme?

- kosmopolitní - celosvětové rozšíření
- většina ovocných dřevin mírného pásu
- ovoce - nezbytná součást zdravého jídelníčku



Příloha IV: Pexeso z vyučovací hodiny na téma růžovité rostliny

broskev		jablko	
meruňka		hruška	
třešeň		kdoule	
švestka		malina	

<p>mandle</p>		<p>jahoda</p>	
<p>jeřáb ptačí</p>		<p>šípek</p>	
<p>hloh obecný</p>		<p>trnka obecná</p>	

Příloha V: Protokol pro žáky z laboratorní práce na téma bobovité rostliny

Laboratorní práce - čeleď bobovité (*Fabaceae*)

Úkol č. 1 - Rozbor stavby květu hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

Materiál: květy hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

Pomůcky: pinzeta, preparační jehla, lupa, žiletka

Postup: Pinzetou oddělíme jednotlivé části květu. Lístky odkládáme na papír tak, aby jejich poloha odpovídala přirozené poloze v květu. Žiletkou podélně rozřízneme semeník a prohlédneme si pod lupou vajíčka. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:

Závěr:

Úkol č. 2 - Rozbor stavby lusku hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

Materiál: dužnaté i suché lusky hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

Pomůcky: lupa

Postup: Prohlédneme si plod a zjistíme, je-li suchý nebo dužnatý, pukavý, nepukavý nebo poltivý. Všimneme si švů, v nichž lusk hrachu puká v době zralosti. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:

Závěr:

Úkol č. 3 - Důkaz škrobu

Materiál: semeno fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris L.*)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: Lugolův roztok (vodný roztok $I_2 + KI$)

Postup: Rozkrojíme semeno a položíme ho na Petriho misku. Poté na semeno kápneme kapku Lugolova roztoku a sledujeme změnu barvy.

Závěr:

Příloha VI: Vyplněný protokol žákem z laboratorní práce na téma bobovité rostliny

Laboratorní práce - čeled' bobovité (Fabaceae)

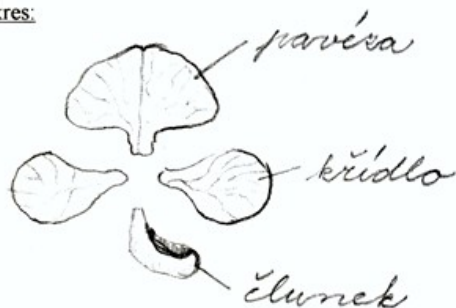
Úkol č. 1 - Rozbor stavby květu hrachu setého (*Pisum sativum* L.)

Materiál: květy hrachu setého (*Pisum sativum* L.)

Pomůcky: pinzeta, preparační jehla, lupa, žiletka

Postup: Pinzetou oddělíme jednotlivé části květu. Lístky odkládáme na papír tak, aby jejich poloha odpovídala přirozené poloze v květu. Žiletkou podélně rozřízneme semeník a prohlédneme si pod lupou vajíčka. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:



Závěr:

Kvěl hrachu tvoří bílé korunní lístky.
Skládá se z horní velké pavězy, 2
křídel postranních a z dolního člunku.

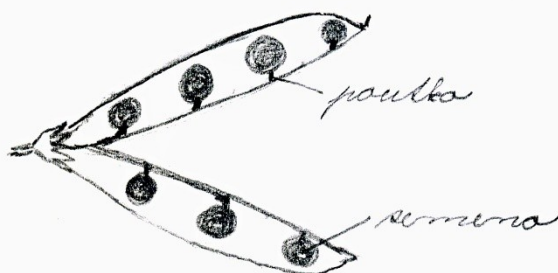
Úkol č. 2 - Rozbor stavby lusku hrachu setého (*Pisum sativum* L.)

Materiál: dužnaté i suché lusky hrachu setého (*Pisum sativum* L.)

Pomůcky: lupa

Postup: Prohlédneme si plod a zjistíme, je-li suchý nebo dužnatý, pukavý, nepukavý nebo poltivý. Všimneme si švů, v nichž lusk hrachu puká v době zralosti. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:



Závěr:

Lusk je suchý a pukavý plod. Otvírá se 2 švy. Obsahuje kulatá semena.

Úkol č. 3 - Důkaz škrobu

Materiál: semeno fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris* L.)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: Lugolův roztok (vodný roztok I₂ + KI)

Postup: Rozkrojíme semeno a položíme ho na Petriho misku. Poté na semeno kápneme kapku Lugolova roztoku a sledujeme změnu barvy.

Závěr:

Semeno při kápnutí roztoku zmodrálo.

Příloha VII: Položka z herbáře žáka



název zástupce	sedmikráska chudobka
čeleď	HVĚZDNICOVITĚ
datum sběru	30. 5. 2019
místo sběru	MH, park za školou
jméno žáka	

Příloha VIII: Protokoly pro žáky pro pokusy s tematikou lilkovité, liliovitě a bobovité rostliny

Úkol č. 1 - Důkaz škrobu

Materiál: hlíza lilku bramboru (*Solanum tuberosum*)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: Lugolův roztok (vodný roztok I₂ + KI)

Postup: Rozkrojíme hlízu a položíme ji na Petriho misku. Poté na hlízu kápneme kapku Lugolova roztoku a sledujeme změnu barvy.

Závěr:

Úkol č. 2 - Rozbor stavby květu tulipánu

Materiál: květy tulipánu zahradního (*Tulipa*)

Pomůcky: pinzeta, preparační jehla, lupa, žiletka

Postup: Pinzetou oddělíme jednotlivé části květu. Lístky odkládáme na papír tak, aby jejich poloha odpovídala přirozené poloze v květu. Žiletkou příčně rozřízneme semeník a prohlédneme si pod lupou vajíčka. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:

Závěr:

Úkol č. 3 - Postupný vývoj rostliny

Materiál: semena fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris* L.)

Pomůcky: 4 květináče nebo truhlíky, zahradní zem, voda, lopatka, ubrousek

Postup: Do čtyř květináčů dáme zahradní zem. Do prvního květináče zasadíme pomocí lopatky několik semen, zalijeme a označíme den setby. Vždy po týdnu vysadíme semena do druhého, třetího a čtvrtého květináče. Květináče dáme na místo s dostatkem slunečního světla. Zahradní zem udržujeme vlhkou, aby semena dobře klíčila. Pátý týden vyndáme z každého květináče jednu rostlinku. Z kořínků opláchneme hlínu a položíme na ubrousek. Získáme rostliny ve čtyřech fázích růstu. Provedeme nákres a popíšeme.

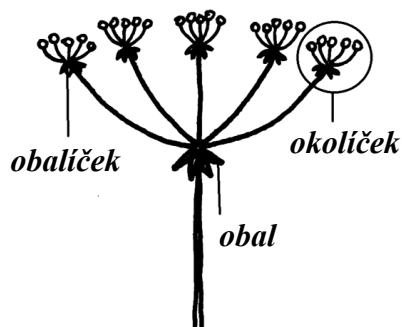
Nákres:

Závěr:

Příloha IX: Správné řešení pracovních listů s tematikou čeledí miříkovité, hvězdnicovité a lipnicovité

Pracovní list č. 1 - čeleď miříkovité

1. **Pojmenuj** jednotlivé části květenství miříkovitých.



2. **Roztříd'** zástupce rostlin podle využití na kořenovou zeleninu, naťovou zeleninu a koření.

- petržel zahradní kadeřavá, petržel zahradní, mrkev obecná, koriandr setý, pastinák setý, fenykl obecný, kopr vonný, miřík celer, kmín kořený

kořenovou zelenina: *petržel zahradní, mrkev obecná, pastinák setý, miřík celer*

naťovou zelenina: *petržel zahradní kadeřavá, kopr vonný*

koření: *koriandr setý, fenykl obecný, kmín kořený*

3. **Zakroužkuj** správnou odpověď.

- listy miříkovitých jsou a) jednoduché celistvé

b) dlanitě složené

c) složené zpeřené

- stonky jsou podélně rýhované a) plné

b) duté

- květy vytvářejí květenství a) úbor

b) klas nebo klas z klásků

c) okolík nebo složený okolík

- plodem miříkovitých je a) bobule

b) dvojnážka

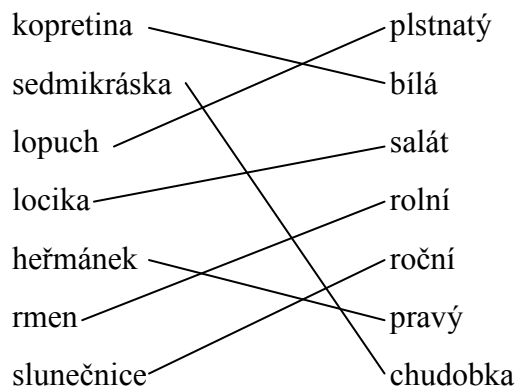
c) obilka

- celá rostlina obsahuje a) silice

b) jed

Pracovní list č. 2 - čeleď hvězdnicovité

1. **Přiřad'** k druhovým jménům rostlin správná jména rodová.



2. **Doplň** věty.

Plodem hvězdnicovitých rostlin je nažka.

Stonek pampelišky lékařské se nazývá stvol.

Květy jsou uspořádané do květenství úbor, na spodu květenství jsou zelené lístky, kterým se říká zákrov.

Pro olejnatá semena na výrobu oleje se pěstuje slunečnice roční.

3. **Pojmenuj** rostliny z čeledi hvězdnicovitých.

(vyber z nabídky: podběl lékařský, řebříček obecný, čekanka obecná, devětsil lékařský)



čekanka obecná



podběl lékařský



devětsil lékařský



řebříček obecný

Pracovní list č. 3 - čeleď lipnicovité

1. **Podtrhni** zástupce, které řadíme mezi obilniny.

psárka luční, pšenice obecná, žito seté, lipnice luční, jílek vytrvalý, ječmen dvouřadý,
oves setý, srha laločnatá, kukuřice setá, rýže setá, bojínek luční, pýr plazivý

2. **Vysvětli** pojmy:

ozimy - *obilniny, které se vysévají na podzim a v dalším roce se sklízí*

jařiny - *obilniny, které se sejí na jaře a téhož roku se sklízí*

3. **Přiřaď** názvy zástupců lipnicovitých k obrázkům.

ječmen dvouřadý

pšenice obecná

žito seté

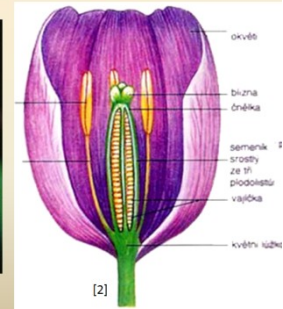
oves setý



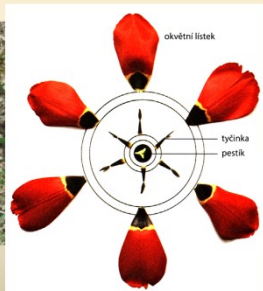
Příloha X: Prezentace v PowerPointu na téma liliovité rostliny

Čeď: liliovité

Stavba květu tulipánu



Stavba květu tulipánu



?Okrasné rostliny z čeledi liliovitých?

Okrasné rostliny

• tulipán zahradní



Okrasné rostliny

• lilie zlatohlávek



Okrasné rostliny

- modřeneček



Okrasné rostliny

- hyacint

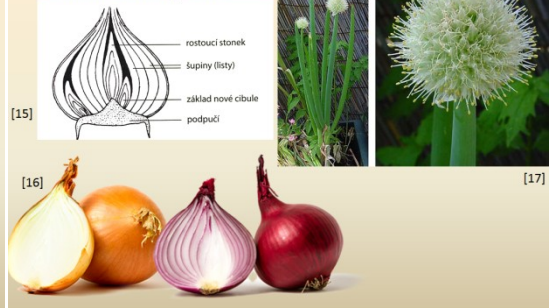


?Užitkové rostliny z čeledi liliovitých?

Cibuloviny

Cibuloviny

- cibule kuchyňská



Cibuloviny

- pažitka (česnek pažitka)



Cibuloviny

- česnek kuchyňský



Cibuloviny

- pór



?Jedovaté rostliny z čeledi liliovitých?

Jedovaté rostliny [29]

- konvalinka vonná [28]

Jedovaté rostliny

- vraní oko čtyřlísté

Jedovaté rostliny

- ocún jesenní [35]

Příloha XI: Pexeso na téma brukvovité rostliny

hlávkové zelí		brokolice	
hlávková kapusta		ředkvička	
růžičková kapusta		křen selský	
kedluben		řeřicha setá	

<p>květák</p>		<p>pekingské zelí</p>	
<p>řepka olejka</p>		<p>kokoška pastuší tobolka</p>	
<p>penízek rolní</p>		<p>česnáček lékařský</p>	
<p>řeřišnice luční</p>		<p>hořčice rolní</p>	