

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie

Bakalářská práce

Michaela Jursová

Náměty do praktické výuky přírodopisu s využitím rostlin čeledi růžovité  
(Rosaceae)

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Olgy Ševčíkové, Ph.D. s vyznačením veškeré použité literatury a zdrojů.

V Olomouci dne 10.4. 2023

Michaela Jursová

Děkuji RNDr. Olze Ševčíkové, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování cenných rad a připomínek a materiálových podkladů k práci.

## Obsah

1 Úvod .....	1
2 Cíl .....	3
3 Podoby praktických činností v minulosti a jejich vývoj .....	4
4 Terminologie v oblasti praktické výuky .....	6
5 Praktická výuka a její podoby .....	8
5.1 Pozorování .....	8
5.2 Demonstrační pokusy .....	9
5.3 Žákovský pokus .....	10
5.4 Projektová výuka .....	12
5.5 Problémová výuka .....	13
5.6 Badatelsky orientovaná výuka .....	15
6 Příprava na laboratorní práci a faktory, které ji ovlivňují.....	17
7 Charakteristika čeledi růžovité (Rosaceae) .....	18
7.1 Morfologie .....	18
7.2 Výskyt .....	19
7.3 Využití .....	20
8 Metodika .....	21
9 Analýza obsahu učiva o růžovitých .....	22
9.1 Přírodopis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia, nakladatelství Fraus .....	22
9.2 Přírodopis 6, nakladatelství Prodos .....	22
9.3 Přírodopis II pro 7. ročník základní školy, nakladatelství Scientia .....	23
9.4 Přírodopis: učebnice. 2. díl, Botanika, nakladatelství Nová škola .....	24
9.5 Přírodopis. 1, Botanika. 2. část, Státní pedagogické nakladatelství .....	24
10 Náměty do praktické výuky.....	26
10.1 Námět č. 1 .....	27
10.2 Námět č. 2 .....	37
10.3 Námět č. 3 .....	43
10.4 Námět č. 4 .....	49
11 Závěr .....	55
12 Zdroje .....	57

# 1 Úvod

V dnešní době, kdy se veškeré vědní obory vyvíjejí ve velmi rychlém tempu, přírodovědní nevyjímaje, představuje vzdělávání jeden z hlavních pilířů, pro další vývoj naší společnosti. Z tohoto důvodu potřebuje naše školství vychovávat další generace mladých lidí, kteří jsou schopni se přizpůsobovat neustálým změnám a pokračujícímu vývoji. Vyučování tak nemůže zůstat pouze v rovině aktivity na straně učitele, ale je důležité výuku koncipovat tak, aby se do výuky aktivně zapojovali i žáci (Šorgo a Špernjak 2012). Cílem by tedy mělo být vychovávání mladých lidí, kteří mají nejen dostatek teoretických znalostí, ale umí s těmito znalostmi také pracovat, vyhodnocovat je a aplikovat je do praktických dovedností.

Podle Národní zprávy PISA 2018 (Blažek et al. 2019) si Česká republika sice v oblasti přírodovědní gramotnosti, která je zařazena mezi hlavní testované oblasti od roku 2006, polepšila o 4 body, v dlouhodobém trendu ale klesá. V roce 2006 získala ČR v oblasti přírodovědní gramotnosti 513 bodů, v posledním testování v roce 2018 to bylo 497 bodů. Pozitivní je, že i s tímto poklesem se pořád řadí mezi krajiny s lepším výsledkem, než je průměr států OECD.

Další fakty vyplývající ze statistik již ale pozitivní nejsou. V případě změn zastoupení nejlepších a nejhorších žáků v oblasti přírodovědní gramotnosti se počet nejlepších žáků snížil o 4,1 bodu, zatímco počet nejhorších žáků vzrostl o 3,2 bodu. Všechny výše zmíněné trendy poukazují na fakt, že oblast přírodovědních předmětů má kontinuálně zhoršující se výsledky, a právě jedním ze způsobů, jak žáky motivovat, konkrétně na hodinách přírodopisu, je i jejich větší zapojení do výuky a zkoušení různých praktických úkonů a experimentů.

Proto by mělo být cílem českého školství motivovat učitele k tomu, aby se spolu se žáky věnovali i experimentální činnosti. Pokud žáci nebudou mít zájem o přírodovědní obory, nebo konkrétně o přírodopis, hrozí, že klesající trend výsledků v testování PISA bude i nadále pokračovat.

V jiných školách, např. v Anglii je provádění experimentů v přírodovědních předmětech hojně využíváno, protože učitelé přírodovědních předmětů považují experimentování a pokusy za nedílnou součást vyučovacích hodin (Donnelly 1998)

I u praktické činnosti a experimentování ale můžeme pozorovat odlišné metody s odlišným rozdílem didaktické náročnosti. Pokud se již učitel rozhodne pro zařazení pokusu do vyučovací hodiny, může zvolit metodu, kdy žák dostane k pokusu přesný manuál, nebo je veden

učitelem a snaží se dosáhnout předem známého výsledku. V případě, že ale žák nezná předem správnou odpověď nebo výsledek, dochází pomocí takového pokusu k výrazně lepšímu rozvoji kritického myšlení, řešení problémů a využívání mezipředmětových znalostí, než je tomu u první zmíněné metody (Kind et al. 2011). Samozřejmě, učitel by měl vhodnou metodu a konkrétní provedení pokusu volit zejména s ohledem na znalosti a dovednosti žáků v konkrétní třídě, a tak nelze říct, že jeden ze způsobů je výslovně zlý.

## 2 Cíl

Hlavním cílem práce je vytvoření námětů pro praktické činnosti s využitím rostlin čeledi růžovité pro výuku přírodopisu na 2. stupni základní školy. Kromě hlavního cíle byly stanoveny i cíle dílčí:

- sepsání literární rešerše zaměřené na nejčastější metody praktické výuky s důrazem na charakteristiku aktivity žáka a na vysvětlení přínosu a důležitosti konkrétních aktivit ve vyučovacích hodinách
- analýza obsahu učiva vztahujícího se k čeledi růžovitých rostlin v učebnicích přírodopisu pro 7. ročník
- navržení námětů pro praktická cvičení s využitím rostlin čeledi růžovité včetně metodických údajů pro učitele a vytvořenými pracovními listy, pracovními postupy a vzorovou kartou pro tvorbu zjednodušeného určovacího klíče

### 3 Podoby praktických činností v minulosti a jejich vývoj

V minulosti, konkrétně na konci 19. a začátku 20. století, většina škol praktické činnosti vůbec do výuky nezapojovala. Žáci se o pokusech a experimentech učili pouze z knih a ve vyučovacích hodinách se nevykonávali ani demonstrace. Tento způsob výuky se ale začal setkávat s nesouhlasem odborné veřejnosti.

V období 40. a 50. let 20. století se, například v Irsku, praktické činnosti postupně staly součástí důležitých vzdělávacích dokumentů, na základě kterých se měly stát i významnou součástí výuky (O'Brien 1953 cit. podle Kennedy 2012, s. 22). Praktickou realizaci ale do velké míry ovlivňovalo materiální vybavení a prostorové možnosti školy a také ochota učitelů tyto činnosti realizovat (Kennedy 2012).

V 60. a 70. letech bylo trendem aplikovat do výuky výzkumnou vědu (Haigh 2007) a v Československu v tomto období také docházelo ke změnám v oblasti praktických činností ve výuce. Do této doby většina učebnic uváděla pokusy pouze jako přesně daný postup a představovala jen přesný návod „krok za krokem“, ale neposkytovala žákům žádné další možnosti rozvoje při vykonávání praktické činnosti. Po změnách, které proběhly, se experimenty více než na postup zaměřily na vnímání a uvědomování si pozorovaných jevů, na správný postup vykonávání jednotlivých kroků pokusu a na zhodnocení a analýzu výsledků (Beneš 1987).

Kromě změn ve výuce a úpravě učebnic se cílilo i na učitele, kteří díky různým programům a organizacím získávali informace a praktické ukázky toho, jak v hodinách realizovat praktickou výuku (Kennedy 2012).

V průběhu 80. a 90. let minulého století se ale vyučovací metody často vraceli zpět a praktická cvičení byla prováděna opět podle přesného postupu, kdy žáci zdokonalovali svoje dovednosti, ale nedocházelo k žádnému dalšímu rozvoji.

Na přelomu tisíciletí, kdy docházelo k významnému rozvoji v mnoha oblastech, se postupně začal projevovat požadavek a potřeba společnosti zařadit do výuky složitější šetření a experimenty, které mají za cíl nejen postupovat podle předem daného návodu, ale také nabádat žáky ke zkoumání, stanovování závěrů, objevování nových informací a jejich propojení s informacemi již získanými. Postupně se rozvíjeli nové možnosti výuky, například projektová nebo problémová výuka (Haigh 2007). Výuka se postupně vyvíjela od informativní k formativní a cílem bylo aplikovat do výuky aktivity zaměřené zdokonalování konkrétních dovedností studenta, např. diskuse, praktické aktivity v přírodě nebo prvky problémové výuky



(Hoffstein a Lunetta 2004). Aktuální specifíkem je ale také nezbytná digitální gramotnost a schopnost využívat různé digitální pomůcky (Šorgo a Špernjak 2012)

V dnešních moderních kurikulech se tak odráží potřeba již na úrovni základního školství vychovávat člověka, který dokáže zvládat rychle se vyvíjející dobu 21. století. Žák se musí postupně učit kriticky myslet, ověřovat fakta, kreativně reagovat na vzniklé situace a celkově myslet inovativně. Proto se školní vzdělávací programy, kurikula a osnovy stále více snaží zakomponovat do výuky pokusy na principu skutečných vědeckých pokusů s hypotézou, provedením, objevováním, analýzou výsledků a stanovením závěru. Na tomto principu funguje například dnes velmi populární badatelsky orientovaná výuka (Haigh 2007).

## 4 Terminologie v oblasti praktické výuky

Odborné texty pro popis praktických činností používají různé termíny a autoři za použití různé terminologie často popisují to samé, případně pro označení stejné činnosti používají jiné termíny.

Termín „practical work“ ve svém textu používá Millar (2004) a definuje jej jako označení učení nebo učební činnosti, která žáka určitým způsobem zapojuje do průběhu výuky, může jít o pozorování nebo práci se studovanými předměty a materiály. Zároveň se vyhýbá označení „laboratorní práce“ protože podle něj tento termín příliš klade důraz na prostředí, kde by se měly praktické činnosti odehrávat. Podle Millara (2004) může praktická práce probíhat nejen v laboratoři, ale také v terénu nebo doma u žáka. Tuto definici termínu používají Millar s Abrahamsem i v dalším článku (2009), zde již ale autoři uvádějí termín „practical work“ spolu s termínem „practical activities“.

Ve stejném významu jako Millar (2004) uvádějí definici praktické práce neboli „practical work“ i Šorgo a Špernjak (2012), kteří se ve svém textu opírají o význam vyplývající ze slovinských osnov pro výuku přírodopisu. Praktická práce by podle autorů měla rozvíjet u studentů učení pozorováním, vykonáváním experimentů a zlepšováním praktických dovedností, tedy manipulací s pomůckami a biologickými materiály. Dále do tohoto termínu zahrnují i plánování a vykonání jednoduchého experimentu a interpretaci jeho výsledků.

Haigh (2007) ale používá termín practical work v úplně jiném významu. Podle jeho studie prováděné na novozélandských školách se tento termín používá pro označení pokusů, které provádějí žáci přesně podle předem daného návodu, ale také tímto výrazem označuje praktické činnosti, u kterých žáci předem neznají výsledek své práce a při činnosti musí být do určité míry kreativní, tedy musí navrhnout konkrétní postup, poté jej zrealizovat a vyhodnotit spolehlivost získaných dat. Kipnis a Hofstein (2008) zase používají pro podobně definovanou činnost termín „laboratory“. Tímto termínem popisují aktivitu, během které žáci identifikují problém, formulují hypotézu, navrhnou experiment a provedou sběr dat a jejich analýzu.

V české odborné literatuře se můžeme setkat s termínem dovednostně-praktická výuka, který popisují Maňák a Švec (2003) jako výuku, která cílí na zkvalitnění praktických činností žáků a měla by tak zlepšit jejich psychomotorické a motorické dovednosti vedoucí ke tvorbě vlastních fyzických produktů ve výuce.

Pojem praktická výuka se v oblasti základního, případně středoškolského vzdělávání objevuje u českých autorů nejčastěji v souvislosti s vykonáváním pokusů a víc než u přírodopisu

se s tímto termínem lze setkat u odborných článků zaměřených na výuku chemie (Skřehot et al. 2016, Holzhauser a Matuška 2019).

Terminologii v oblasti praktické výuky tak nelze označit jako jednotnou, protože zahraniční autoři nepoužívají jednotnou definici pro termíny jako practical work, practical activities nebo laboratory. U českých autorů se navíc s pojmem praktická výuka setkáváme pouze v úzké oblasti praktických činností, které téměř vždy odkazují na pokus.

## 5 Praktická výuka a její podoby

Kurikulum v oblasti přírodovědného vzdělávání prochází neustálým vývojem. Vzhledem k novým informacím a experimentálním technikám tak dochází k neustálému vývoji cílů a celkově výuka směřuje k větší aktivitě studentů a jejich vzájemné kooperaci (di Fuccia et al. 2012).

Praktická výuka se zdá být klíčovou, pokud cílem vyučovací hodiny nemá být pouze zapamatování faktů a pojmů, ale rozvíjení praktických dovedností, aplikace a propojování nových informací s již nabytými znalostmi. Vhodně zvolenou aktivitou může učitel rozvíjet kompetence žáka a cílit na různé výukové cíle (Gott a Duggan 1996).

Trend aplikace většího množství praktických činností do vyučovacích hodin má velký potenciál pro inovaci výuky ve směru efektivnějšího a komplexnějšího vyučování. Důležité ale je implementovat tyto praktické činnosti do výuky adekvátně, udržitelně, s ohledem nejen na schopnosti třídy ale i na výukové osnovy (di Fuccia et al. 2012).

### 5.1 Pozorování

Pozorování jako výukovou metodu lze uchopit několika způsoby. Jako didaktickou metodu popisuje pozorování např. Kořínek (1984), který ji definuje jako způsob, pomocí kterého žáci pod vedením učitele poznávají věci, děje a jevy. K teoretickým informacím si tak připojují reálný vzhled, podobu, průběh děje apod. Všechny tyto poznatky získávají pomocí smyslových vjemů, nejčastěji zraku, například z obrázků, videí nebo kreseb. Tato metoda vyžaduje od žáka vysokou míru soustředění a pozornosti.

Eberbach a Crowley (2009) uvádějí, že pozorování z pohledu více vědeckého a systematického může představovat část šetření nebo pokusu a má svůj specifický účel. Na první pohled se může jednat o jednoduchou činnost, ale je potřeba ji správně pochopit. Učitel může zařadit do výuky pozorování bez toho, aby žáky instruoval, co přesně a jak mají pozorovat, případně bez toho, aby je do pozorované problematiky uvedl. V tom případě tato aktivita nemá žádný hlubší význam a žáci pozorují pouze to, co sami považují za důležité nebo zajímavé.

Vhodný postup popisují Eberbach a Crowley (2009). V první řadě je důležité žáky zaujmout. Vyučující musí žákům zajímavě prezentovat problematiku pozorovaného organismu nebo jevu tak, aby žáci chápali, co pozorují a proč to pozorují. Žáci také musí dostat určité teoretické informace, díky kterým chápou význam pozorování. Dalším důležitým faktorem jsou

očekávání a případně prekoncepce žáků, které můžeme sledovat již v bodě tvorby žakovské hypotézy, kterou si žáci stanoví ještě před samotným pozorováním. U žakovských hypotéz můžeme zhodnotit, jaké znalosti mají o pozorované problematice a do jaké míry jsou schopni svoje znalosti sladit se svým očekáváním. Další důležitou součástí je záznam pozorování. Žáci by měli být vedeni k tomu, aby nevyužívali pouze fyzické pozorování, ale aby důležité momenty nebo vlastnosti pozorovaných objektů a jevů zdokumentovali ve formě videa nebo fotografie.

Pokud budeme do výuky aplikovat pozorování dostatečně často, všechny výše uvedené aspekty, se budou u dětí postupně rozvíjet a zlepšovat. Na začátku bude nutné, aby je učitel pozorováním provedl, ale postupně budou žáci samostatnější, kreativnější při tvorbě hypotéz i záznamů z pozorování a budou schopni lépe si naplánovat a vyhodnotit své pozorování. Postupnými kroky tak lze u žáků dosáhnout zlepšení vědeckého pozorování.

Učitel při přípravě této aktivity musí myslet na to, že pozorování je hluboce ovlivněno předchozími znalostmi a zkušenostmi pozorovatele. Pozorování je velmi subjektivní a může se stát, že na jeho konci nelze kategoricky určit jeden správný závěr. Do pozorování se výrazně promítá to, jak žák vnímá okolní svět, co si při pozorování s daným objektem asociuje, zda si s ním spojí i jiné vjemy (Norris 1985). Do značné míry může pozorování ovlivnit také očekávání a určité prekoncepce žáka, protože při pozorování se automaticky zaměří právě na ty faktory, které předem předpokládá. Ty mohou výrazně ovlivnit i pozorování žáků, kteří jsou jinak schopni směřovat své pozorování více vědecky (Remmen a Frøyland 2020).

Dalším významným faktorem jsou i podmínky, ve kterých pozorování probíhá. Například barva předmětu může záviset na typu osvětlení nebo její vnímání může ovlivnit fyzická indispozice žáka, např. barvoslepost (Hodson 1996). Proto je důležité, aby si učitel předem naplánoval nejen samotné pozorování, ale také zvážil podmínky ve třídě a zda zdravotní stav některého ze žáků neovlivní jeho výsledky pozorování.

## **5.2 Demonstrační pokusy**

Předvádění nebo demonstrační pokusy představují jednu z nejčastěji využívaných výukových metod. Učitelé tuto metodu často preferují z důvodu časového hlediska, případně pokud není možné, aby žáci prováděli pokus individuálně z důvodu nedostatečného materiálního vybavení školy, nepřítomnosti prostorů pro vykonávání pokusů, z důvodu nižší finanční náročnosti nebo kvůli nedostatku potřebných dovedností žáků. Předvádění lze ve výuce využít také jako

instruktáž před samotným žákovským vykonáváním pokusů (McKee et al. 2007, Sever et al. 2010).

Tento typ vyučovací metody staví učitele do pozice hlavního aktéra a žáci sledují učitelovu činnost s tím, že se snaží si postup a jeho případná specifika zapamatovat tak, aby později sami dokázali tento postup vykonat. (Ameh, Daniel a Akus, 2007). Při demonstraci jsou neméně důležitou součástí i předchozí znalosti studentů a také styl, jakým učitel pokus uvede, vysvětlí a popíše. Pokud totiž učitel v průběhu demonstrace přichází s příliš velkým množstvím nových informací, studenti jsou spíše zmateni a nevědí na co se zaměřit. Proto jsou všechny tyto faktory důležité ve stejné míře, jako jev samotný (Baddock a Bucat, 2008).

Zároveň McKee et al. (2007) na základě své studie uvádí, že pokud jde o porozumění žáka určitému procesu nebo jevu, demonstrace není o nic horší než žákem prováděný pokus. V případě předvádění může učitel navíc zajistit, aby celý proces a jeho provedení proběhlo správně a v průběhu činnosti může poukazovat na důležité skutečnosti a vysvětlovat jejich význam. Zejména u déle trvajících experimentů ale může dojít ke ztrátě koncentrace žáků. Proto musí učitel ovládat nejen praktickou a teoretickou stránku demonstrace, ale je důležité také udržovat pozornost třídy, například pomocí použití vhodných doplňujících otázek (Sever et al. 2010).

Howell et al. (2023) na základě své studie také tvrdí, že pokud zvolíme demonstraci vycházející z reálné a běžné situace se kterou se žáci mohou setkat, zvyšuje se tím nejen jejich zájem o konkrétní aktivitu, ale cílíme tím i na klíčové faktory v oblasti motivace a chování v budoucím vzdělávání žáka. V konečném důsledku tak může dojít k navýšení počtu osob, které se ve své budoucí profesi budou věnovat přírodním vědám.

### **5.3 Žákovský pokus**

Pokusy neboli experimenty jsou výukové metody, které pro žáky často představují jejich první setkání se základem skutečného vědeckého poznání. Poskytují studentům možnost přemýšlet v širších souvislostech, diskutovat a řešit skutečné problémy. (Veselinovska et al. 2011) Pokus lze definovat jako cíleně vyvolanou aktivitu, ve které jsou záměrně ovlivňovány podmínky a následně dochází k vyhodnocení jeho průběhu a výsledku.

Experiment představuje možnost, jak žáky seznámit s nejzákladnějšími postupy a metodami praktické práce. Zároveň si žáci díky této aktivitě mohou ověřit svoje teoretické znalosti, případně potvrdit nebo vyvrátit své hypotézy (Dostál 2013). Ve vyučovací hodině

může mít pokus několik různých funkcí, proto je důležité principy pokusů obměňovat, aby se žáci setkali se všemi aspekty, které může tato aktivita přinést (Paul et al. 2016).

Vzhledem k tomu, že žák sám přímo pracuje s pomůckami, materiálem a vykonává postup, poskytuje pokus dlouhodobé a pečlivé osvojení poznatků, ale i dovedností. Žák si zároveň propojuje své teoretické znalosti s jejich praktickou podobou (Dostál 2013)

Do výuky je vhodné zařadit také pokusy odlišné náročnosti. Pokus, u kterého žáci předem vědí, co mají objevit nebo pozorovat je méně náročný a žák v podstatě pouze vykoná určitý postup, na konci kterého by měl získat předem daný výsledek. Výzkumný pokus, který nemá předem stanovený výsledek, může být náročnější z hlediska času a klade také vyšší nároky na žáka. Jeho přínosem ale je vyšší míra propojení již získaných znalostí s probíhající praktikou činností, nutnost formulovat vlastní závěry z pozorování a žák celkově získá možnost vyzkoušet si pokus jako vědec, kdy na začátku může mít vytvořené určité hypotézy, ale pokusem je musí potvrdit nebo vyvrátit a výsledek pokusu být schopen vysvětlit (Paul et al. 2016).

Před samotným vykonáváním pokusu si tedy musí učitel stanovit, co má být jeho cílem. Zda si má žák pokusem ověřit konkrétní teoretickou znalost, případně zjistit určitý výsledek a nebo je cílem aby si sám stanovil na začátku hypotézu a poté pokusem ověřil její pravdivost. Na základě toho musí zvolit experiment, který je vhodný nejen z pohledu didaktického, ale také musí brát v úvahu dovednosti, které již žáci mají (např. práce s mikroskopem, nebo používání pomůcek) a uvážit vhodnost s ohledem na intelektuální schopnosti žáků, které by měl posuzovat individuálně pro každou třídu.

Dále by si měl učitel před samotnou výukou pokus vyzkoušet a zpracovat pracovní postup jak pro žáky, tak postup nebo osnovu pro sebe, aby v průběhu výuky věděl, na co chce poukázat nebo co chce vysvětlit. Je také důležité, aby si připravil nebo ověřil dostupnost, kvalitu a počet pomůcek, které bude při experimentu potřebovat (Dostál 2013). Navíc, pokud jsou na pokus použity rostliny, učitel se zbavuje i mnoha praktických problémů a etických omezení, které by se objevily u pokusů na zvířatech. (Finn et al. 2002)

Na základě toho, jaký je cíl pokusu musí učitel zvolit vhodné teoretické poznatky, které žákům sdělí nebo které by měli ovládat ještě před samotným zahájením činnosti. Pro samotnou realizaci jsou potom důležité konkrétně a jednoznačně formulované úkoly, pracovní postup vypracovaný s ohledem na praktické dovednosti a teoretické znalosti žáka, dostupné pomůcky a vybavení, které musí mít dostatečnou kvalitu.

Po provedení experimentu by žáci měli dokázat určit, zda se experiment zdařil a jestli splnil cíl, který byl předem stanovený. Pokud měli žáci sami předem formulovat hypotézu, v závěru práce by měli stanovit, zda se jim podařilo hypotézu ověřit nebo ne. Obecně ale můžeme říct, že výstupem z pokusu by měla být zpráva která popíše úspěšný, případně i neúspěšný pokus. Cílem je, aby žáci dokázali samostatně získané výsledky vysvětlit a pokud pokus neproběhl tak jak měl nebo nebylo dosaženo očekávaných výsledků, měli by se pokusit určit, kde v průběhu činnosti mohlo dojít k problému nebo zda nebyla chybně stanovena výchozí hypotéza (Dostál 2013).

Finn, Maxwell a Calver (2002) tvrdí, že pokusy představují jeden z důležitých nástrojů pro rozvíjení vědecké gramotnosti u žáků. Proto je důležité, aby nebyly zařazeny do učebních osnov pouze jako doplněk a vzdělávací dokumenty se o nich nezmiňovaly pouze okrajově. Autoři se v tomto případě zabývají australským kurikulem ekologie. Svým tvrzením ale poskytují prostor pro zamyšlení, jaké postavení mají experimenty v rámci českého rámcového vzdělávacího programu a nakolik jsou učitelé ochotni reálně aplikovat experimenty do hodin přírodopisu.

## **5.4 Projektová výuka**

Projektová práce je výuková metoda (Čapek, 2015) představující specifický způsob vedení výuky, pro který je typická aktivní diskuze a skupinová práce. Princip je založen na myšlence učení jako aktivního procesu, kdy žáci sami poznávají, hledají a získávají znalosti a zároveň si zapamatovávají odborné pojmy (Kolmos 2010). To vše probíhá způsobem, který je pro žáky poutavý a propaguje rozvíjení, porozumění a aplikaci myšlenek, nikoli pouhé učení se nazpaměť (Rivet a Krejcik 2004). Projektová výuka si klade za cíl aplikovat do vyučování zdokonalování dovednosti, které jsou pro dnešní život nepostradatelné. Cílí na komunikaci, skupinovou práci, rozvoj kritického myšlení a používání různých technologií.

Důležitou součástí této výukové metody je určitý „faktor zaujetí“, kterého cílem je vzbudit u žáků zájem o dané téma. Vyučující, který konkrétní třídu zná, by měl sám nejlépe určit, jakým způsobem toho dosáhnout. Faktorem zaujetí může být článek v novinách, rozhovor v rádiu nebo na podcastové platformě, dokumentární film nebo jakákoliv konkrétní situace / problém, který mohou pozorovat ve svém okolí. Žáci musí chápat význam projektu v daném čase, problematika tedy musí být aplikovatelná na něco, co znají, s čím se setkávají nebo na jakýkoliv aspekt jejich běžného života. U správně nastavené projektové výuky musí žák chtít



dosáhnout určitého výsledku, a proto je počáteční motivace velmi důležitá (Larmer a Mergendoller 2010).

Práce na projektu bude mít pro žáky větší smysl, pokud budou sami provádět skutečné šetření. Výstupem skupinové práce potom může být projektová zpráva, koncipování a provedení pokusu pro ověření určité hypotézy nebo např. tvorba návrhu či modelu. Je důležité neomezovat výuku pouze na vyhledání informací v knihách a na internetu a na jejich následné vytištění na plakát. Cílem je, aby si žáci stanovili určité hypotézy a postup, podle kterého budou pracovat, rozdělili s úkoly, přicházeli s novými myšlenkami a otázkami, testovali své nápady a na základě jejich výsledků vyvozovali závěry (David 2008, Larmer a Mergendoller 2010).

Učitel zde představuje postavu moderátora a studenty by měl vést pomocí otázek a vhodně zvolených úkolů. Tím se u žáků podporuje nejen rozvoj znalostí, ale i metody myšlení a spolupráce s ostatními spolužáky (David 2008).

U projektové výuky se ale setkáváme i s negativy, zejména v oblasti její implementace. Učitelé často nevědí, jak tuto formu výuky zařadit do vyučování a považují ji za jakousi aktivitu navíc. Zároveň, pokud chtějí projektovou výuku zařadit do vyučování správným způsobem, musí mít vyčleněný dostatek času, který není vždy k dispozici a také musí naplánovat skloubení projektové výuky se svým učebním plánem. Je však nutno dodat, že studenti tímto způsobem rozvíjejí své kognitivní schopnosti a učí se přemýšlet v širších souvislostech a nejen v teoretických rovinách, ale i v oblasti každodenních problémů světa (Douladeli 2014). To dokládají i další studie. Ergül a Kargin (2014) na základě svého výzkumu tvrdí, že tato metoda prokazatelně zvyšuje úspěšnost studentů ve škole a napomáhá rozvíjet myšlení na vyšší úrovni. Podobných výsledků dosáhli i Rivet a Krajcik (2004), kteří provedli studii, kdy vytvořili vyučovací osnovy pro přírodovědné předměty na základě principů projektové výuky. Podle těchto osnov se vzdělávalo v období 4 let přibližně 2500 žáků. Dle jejich zjištění, žáci prokázali zlepšení v oblasti zapamatování a porozumění, zlepšila se u nich schopnost aplikovat informace na nové situace, vytvořit mezi nimi vztahy a pochopit souvislosti.

## **5.5 Problémová výuka**

Problémová výuka představuje výukovou formu, která umožňuje žákovi řídit vlastní proces zkoumání, poznání a učení se. Cílem problémové výuky je důraz na rozvoj analytických a metodických dovedností. V průběhu procesu se žáci učí, jak využívat svých znalostí a dovedností k identifikaci toho, co potřebují zjistit, ke shromažďování informací, studování

problémů do hloubky a spolupráci na vyhodnocování hypotézy na základě údajů, které shromáždili (Kolmos 2010).

Od jiných forem výuky a výukových metod se odlišuje tím, že jiné aktivizační metody výuky cílí na praktickou aplikaci nebo ověření již nabytých znalostí, ale problémová výuka by měla být konstruována tak, aby ji bylo možné aplikovat nejen na již nabitě znalosti, ale zároveň získat nové (Boud a Feletti 1997).

U tohoto typu výuky je důležité, aby učitel zvolil problém nebo jeho prezentaci tak, aby žáky zaujal a motivoval je k jeho vyřešení (Kolmos 2010). Učitel by měl v tomto případě působit jako průvodce celým procesem. Jeho úkolem je vhodnými otázkami a diskuzí napomáhat kognitivnímu růstu žáku a zároveň zjišťovat, jak žáci o problému přemýšlejí.

Stejně jako je tomu u reálných problémů, pokud učitel zkonstruuje problém „nedokonale“, žáci nebudou mít na začátku jasnou cestu pro vyřešení problému a nebudou vědět, jaké kroky přesně musí podniknout pro jeho vyřešení. Žáci se musí sami rozhodnout, jak budou na zadání problému nahlížet a zároveň nebudou mít jistotu, že zvolili správné řešení. Naučí se ale vykonat nejlepší možné rozhodnutí na základě všech informací, které mají k dispozici.

Zároveň řešením problému ve skupině zlepšují své komunikační, diskuzní a argumentační schopnosti. Cílem problémové výuky je nejen předat žákům informace a nové znalosti více zajímavým způsobem, ale také naučit je schopnosti prezentovat svoje řešení, dokázat jej zdůvodnit a být schopen diskutovat a hledat řešení, které bude nejvhodnější. (Stepien a Gallagher 1993, Capon a Kuhn 2004)

Ve své studii Dochy et al. (2003) uvádí, že žáci, kteří jsou v hodinách vedeni formou problémové výuky jsou lepší v schopnosti aplikovat své dovednosti a znalosti. V porovnání s konvenční hromadnou výukou ale může docházet k menší znalosti. Proto je důležité, aby učitel vystavěl problémovou výuku na kvalitních základech znalostí, které již žáci mají, protože pokud nebudou ovládat základy, jejich další práce bude vypadat víc jako hádání než odborná dedukce.

Může se zdát, že projektová a problémová výuka jsou v mnoha ohledech stejné koncepty výuky. Lze ale uvést několik příkladů, kde tomu tak není a učitel by měl volit projektovou nebo problémovou výuku na základě cílů, které chce dosáhnout. Zatímco projektová výuka se snaží kromě nalezení problému vymyslet také jeho řešení, problémová výuka cílí pouze na analýzu problému a na teoretické možnosti řešení. Problémová výuka tak zůstává v teoretické rovině návrhů, kdežto cílem projektové výuky je přijít s konkrétním výsledkem práce.

Dalším rozdílem mezi těmito dvěma koncepty je větší možnost ovlivnění pracovního procesu během projektové výuky. Žáci zde mají větší prostor pro rozvoj komunikačních dovedností, musí se dokázat v rámci skupiny dohodnout na pracovním postupu a také si zde zlepšují svoje schopnosti managementu a rozdělení práce. Naopak problémová výuka cílí na využívání již získaných znalostí, schopnost propojení informací nejen z daného předmětu, schopnost generalizace a vyvozování nových hypotéz (van Woerden 1993 cit. podle Kolmos 2010, s. 147).

U projektové výuky učitel ve větší míře představuje spolupracovníka, který posuzuje projekt jako celek a žáky zejména usměrňuje nebo doplňuje drobné rady v průběhu procesu, kdežto u problémové výuky učitel vystupuje v pozici kontrolora a dohlíží na proces řešení problému (Kolmos 2010).

## **5.6 Badatelsky orientovaná výuka**

Badatelsky orientovaná výuka je výuková forma zakládající se na aktivní činnosti žáka, který pod dohledem učitele, ale zároveň co nejvíc samostatně poznává nové pojmy, fakty, jevy nebo jiné skutečnosti. Nabízí také velkou variabilitu v praktickém provedení, protože v rámci této formy výuky můžou být aplikovány různé výukové metody, např. experiment, pozorování nebo analýza. (Dostál 2013).

Honomichl a Chen (2012) tvrdí, že novější výzkumy jasně prokazují, že badatelsky orientovaná výuka by měla být cíleně zakomponována do výukových metod. Při správné volbě úloh a vhodném zařazení do výuky z hlediska znalostí a dovedností žáků, může tato metoda zefektivnit implementaci znalostí a zlepšit uvědomění si a propojení informací s již nabytými znalostmi.

Také Nbina (2013) poukazuje na význam této výukové metody. Studie sice pojednává o úrovních vědecké gramotnosti studentů chemie, ale výsledky lze aplikovat i na další přírodovědní předměty. Zjištění napovídají, že metoda objevování má výrazně lepší vliv na rozvoj kognitivních dovedností než předvádění, se kterým byla tato metoda porovnávána.

Podle studie Wu a Hsieh (2006) je možné pomocí badatelsky orientované výuky rozvinout u žáků schopnost popisovat základní vztahy procesů, popsat svůj proces uvažování a používat data jako důkaz pro svá tvrzení, ale zároveň uvádějí, že tempo zlepšování těchto schopností je individuální. Žáci, kteří s tímto typem výuky mají více zkušeností také postupně

přebírají více zodpovědnosti ve své výuce a učitel je postaven do role spolupracovníka nebo průvodce procesem.

Dle výzkumu prováděném na gymnáziích v České republice, učitelé hodnotí jako největší přínos badatelsky orientované výuky zdokonalování dovedností žáků, rozvíjení jejich schopností hledání a objevování. Dalším pozorovaným pozitivním efektem je lepší rozvoj nadaných žáků nebo také schopnost dlouhodobě si zapamatovat zjištěné poznatky. Na druhé straně mezi nejčastěji uváděná negativa se řadí dlouhé trvání, vysoká odborná náročnost pro učitele a také náročnější prověřování a hodnocení žáky naučených a získaných poznatků (Radvanová et al. 2018).

Naučit se používat badatelsky orientovanou výuku vyžaduje určitou úroveň dovedností a praxe u učitele. Ze začátku může mít i učitel problém s aplikací této formy výuky, protože musí v průběhu výuky pokrývat několik oblastí. Učitel musí být dostatečně tvořivý při vytváření situací, které budou žáky motivovat k objevování nových znalostí, musí budovat prostředí, ve kterém žáci cítí, že mohou pracovat s chybou. Mezi další faktory patří také individuální hodnocení práce žáků, kde je důležité se zaměřit nejen na výsledek, ale na celý proces (Ernst et al. 2017). Zároveň, pokud se žáci teprve seznamují s tímto způsobem výuky, vyžadují větší spoluúčast učitele, který by jim měl poskytnout oporu, zejména pokud jde o dotazování, vedení a určité ujištění, že své úvahy vedou správným směrem (Wu a Hsieh 2006)

## 6 Příprava na laboratorní práci a faktory, které ji ovlivňují

Příprava učitele na vyučování je zejména v případě praktické výuky častokrát časově i odborně náročnější a odvíjí se také od zkušeností konkrétního učitele nebo jeho osobnosti (Procházková 1993). Učitel musí při přípravě aktivizující výuky zohledňovat více faktorů a konkrétní vyučovací metodu volit s ohledem na specifika konkrétních žáků, na možnosti hodnocení a kontrolování jejich práce a dosahování předem stanovených výukových cílů. Musí také dodržovat ustanovená etická pravidla a je vhodné, aby se kontinuálně vzdělával, a nejen v rámci praktické výuky přinášel žákům na hodinách přírodopisu aktuální informace a aplikoval i nové experimenty, demonstrace a další inovativní didaktické metody výuky. (Procházková 1993, Kasper et al. 2019)

Navíc je zde několik dalších faktorů, se kterými musí učitel před samotnou výukou počítat. Na základě dat České školní inspekce počet žáků se speciálními vzdělávacími potřebami představuje přibližně 14 % a v rámci této skupiny dochází ke zvyšování podílu žáků s lehkým mentálním postižením. Proto musí učitel zvážit vhodnost konkrétních pokusů nebo ukázek, pokud jsou součástí třídy i tito žáci.

Dalším faktorem je technika, která je dle dostupných dat České školní inspekce dostupná prakticky na všech školách, ale problémem je časová náročnost při manipulaci s ní, zejména pokud se s touto technikou (např. mikroskopy) žáci teprve seznamují.

Učitel musí mít také vhodné podmínky pro provádění pokusů nebo demonstrací. Většina podob praktické výuky si vyžaduje speciální pomůcky a s tím souvisí i odborné učebny, které nejsou vždy ve vyhovujícím stavu nebo chybí. Dle údajů České školní inspekce více než 9 % základních škol nemá odborné učebny nebo laboratoře, které by umožňovaly vzdělávání podle školního vzdělávacího programu v jeho plném rozsahu (Zatloukal et al. 2022).

## 7 Charakteristika čeledi růžovité (Rosaceae)

Rostliny čeledi růžovité mají velmi pestrú morfologii a celá tato čeleď tak obsahuje zástupce velmi různorodého vzhledu. Své zástupce v rámci čeledě mají jak stromy, tak dřevnaté liány, keře, polokeře a také byliny. Do čeledě růžovité aktuálně řadíme 104 rodů a více než 4800 druhů (Slavík 2000, The Plant List 2013).

U bylin se nejčastěji setkáváme s vytrvalými rostlinami. V malé míře jsou zastoupeny také hapaxantní byliny.

### 7.1 Morfologie

Listy bývají nejčastěji opadavé, ale v několika případech je možné se setkat i se zástupci mající stálezelené listy, tyto druhy však nerostou v České republice (slivoň africká, *Prunus africana*). Vzhledem k velkému množství zástupců s rozdílnou morfologií nelze u této čeledi stanovit vzhled charakteristického listu. U konkrétních zástupců lze pozorovat jak listy jednoduché, tak i složené. Listy mohou být celistvé (tavolník vrbolistý, (*Spiraea salicifolia*), i členěné (hloh obecný, *Crataegus laevigata*). V případě složených listů lze nalézt zástupce s listy, které jsou lichozpeřené (růže májová, *Rosa majalis*), trojčetné (jahodník obecný, *Fragaria vesca*), pětičetné (hlohyně šarlatová, *Pyracantha coccinea*) i vícečetné (mochna sedmilistá, *Potentilla heptaphylla*). U většiny růžovitých se vyskytují také palisty, v některých případech jsou vytrvalé (růže šípková, *Rosa canina*).

U růžovitých se také lze setkat s útvary na povrchu stonku nebo větví, které mají ochrannou funkci. Může jít o kolce vzniklé metamorfózou části rostliny (hloh jednosemenný, *Crataegus monogyna*) nebo se jedná o ostny vzniklé z pokožkových buněk (růže bahenní, *Rosa palustris*).

Charakteristickou vlastností růžovitých je velmi rozmanitá stavba květního lůžka. Evolučně nejjednodušší zástupci jej mají ploché (tavolník bělokvetý, *Spiraea albiflora*) a u dalších zástupců docházelo v rámci vývoje buď k postupnému prodlužování (mochna husí, *Potentilla anserina*) nebo k zahlubování květního lůžka do květní stopky (bobkovišeň lékařská, *Prunus laurocerasus*) (Slavík 2000, Grulich 2020).

Květy bývají nápadné, nejčastěji oboupohlavné, méně se vyskytují zástupci s jednopohlavnými květy. Typické je rozlišení na korunní a kališní lístky. Květ je obvykle pravidelný a pětičetný (růže převislá, *Rosa pendulina*), ale vzhledem k velké morfologické variabilitě lze nalézt i zástupce s trojčetnými, čtyřčetnými (růžovec zákulovitý, *Rhodotypos*

*scandens*) nebo osmičetnými květy (ostružiník ježiník, *Rubus caesius*). Soubor květů tvoří často květenství, hojně zastoupeny jsou zejména různé typy hroznovitého květenství, konkrétně lata (jeřáb ptačí, *Sorbus aucuparia*), okolík (řepíček řepíkovitý, *Aremonia agrimonoides*) a chocholík (kontryhel obecný, *Alchemilla vulgaris*), ale lze nalézt i zástupce s květenstvím vrcholičnatým (nepatrlec rolní, *Aphanes arvensis*), případně zástupce s jednoduchými květy (broskvoň obecná, *Prunus persica*).

Květní obaly bývají navzájem vždy volné, u rodů, které jsou typické plochým nebo vypouklým lůžkem vyrůstají obaly na bázi květu, u rodů, pro které je typická češule, vyrůstají květní obaly na jejím vrcholu.

Tyčinek bývá 15 až mnoho, méně často jsou redukovány na 10 nebo 5 tyčinek. Nejčastěji bývají volné nebo jsou na bázi srostlé do nektária.

Stavba gynecia úzce souvisí se stavbou květního lůžka. Bývá apokarpní nebo synkarpní, z jednoho až mnoha plodolistů. Někdy bývá přirostlé k češuli (Slavík 2000, Mártonfi 2013).

Nejčastějším způsobem opylení je entomogamie, v menším množství případů se vyskytuje i anemogamie. častá je také alogamie a u některých druhů byla zaznamenána i autogamie.

Plody u čeledi růžovité jsou opět velmi rozmanité, lze se setkat s nažkami (kontryhel obecný), měchýřky (udatna dvoudomá, *Aruncus dioicus*), malvicemi (jabloň domácí, *Malus domestica*) a peckovicemi (třešeň ptačí, *Prunus avium*), které mohou mít i podobu vysýchavé peckovice. Pokud má rostlina apokarpní gynecium často vznikají různá souplodí, typicky je to souplodí nažek (jahodník obecný) nebo souplodí peckoviček (ostružiník maliník, *Rubus idaeus*). Odlišný typ plodů tvoří druhy, pro které je typická češule (růže šípková).

Rozmanité jsou také způsoby šíření semen. Semena jednotlivých rostlin se šíří anemochorií, epizoochorií, endozoochorií a také myrmekochorií (Slavík 2000, Grulich 2020).

## 7.2 Výskyt

Zástupce této čeledě lze nalézt téměř kdekoli ve světě. Nejvíce zástupců se vyskytuje v oblasti mírného pásu a subtropů severní polokoule, významné zastoupení mají růžovité i v oblasti mírného pásu jižní polokoule. V tropických oblastech je jejich výskyt menší, zde je lze nalézt zejména ve vyšších nadmořských výškách. Jednotlivé zástupce najdeme v i oblastech polopouští nebo za polárním kruhem.

### 7.3 Využití

Zástupci čeledi růžovité mají také velmi bohaté využití a řadíme je mezi rostliny největšího ekonomického významu, protože pro lidstvo zabezpečují několik významných zdrojů potravy. Mezi tyto zdroje řadíme ovoce, konkrétně peckovice, malvice a další drobné ovoce (například meruňky, třešně, hrušky, jablka, jahody nebo maliny).

Kromě využití jako zdroje potravy mají své zastoupení rostliny čeledi růžovité i v lidovém léčitelství (kontryhel obecný, mochna husí, hloh obecný, jahodník obecný), hlavně druhy obsahující vyšší množství tříslovin. Dále se s růžovitými můžeme setkat při výrobě kosmetiky a parfémů nebo jako s velmi typickými okrasnými rostlinami (Mártonfi 2013 , Grulich 2020).



## 8 Metodika

V praktické části práce jsou vytvořeny 4 konkrétní náměty pro praktickou výuku s využitím rostlin čeledi růžovité. Vzhledem ke zpracovávanému tématu jsou tyto náměty určeny pro žáky 7. ročníků základních škol a odpovídající ročníky gymnázií. Každý námět je složen z metodického listu určeného pro učitele a materiálů pro žáka, které má podobu pracovního listu, pracovního postupu nebo vzorové karty.

Navržené náměty praktické výuky byly vytvořeny v souladu s učivem a očekávanými výstupy uvedenými v RVP ZV. Před vytvořením těchto materiálů byla vykonaná analýza učebnic pro žáky 7. ročníku, v jednom případě byla použita učebnice určena pro 6. ročník. Všechny analyzované učebnice mají schvalovací doložku Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. Zároveň byly učebnice voleny tak, aby byla každá od jiného nakladatelství. U učebnic byla provedena analýza s důrazem právě na čeleď růžovité a byly zaznamenány pojmy, které se s touto čeledí v učebnicích spojují.

Na základě těchto informací byly zvoleny konkrétní náměty do výuky. Každý námět sestává z metodické části a materiálů pro žáky. Metodický list uvádí základní informace pro učitele, jakými jsou název tématu, časová dotace, návaznost na RVP ZV, případná mezipředmětová návaznost. Dále jsou stanoveny požadavky na činnosti učitele, výukové cíle, využití výukové metody, popis všech potřebných pomůcek a je zde uveden také podrobný popis průběhu výuky.

Dále metodický list uvádí vzor materiálů určených pro žáky, které jsou zpracovány ve formě pracovních listů, pracovních postupů pro žáky a vzorových karet pro tvorbu zjednodušeného klíče. Ke zjednodušenému klíči je vytvořen i návrh učitelského klíče, který může sloužit žákům jako předloha pro jejich vlastní tvorbu.

Při výběru konkrétních témat pro praktickou výuku jsem vycházela právě z učiva uvedeného v analyzovaných učebnicích.

## 9 Analýza obsahu učiva o růžovitých

Analýza byla provedena u učebnic určených pro 7. ročník základních škol, v jednom případě je použita i učebnice pro 6. ročník, kdy celá řada je koncipovaná jiným způsobem a učivo s botanickou tematikou je zařazeno již v 6. ročníku. Analýza u jednotlivých učebnic uvádí, jak jsou růžovité v učebnici charakterizovány a které části rostliny popisují autoři detailněji. Je zde také uvedeno, kolik zástupců této čeledi je v učebnici uvedeno a zda jsou u nich uvedené i další informace.

Na konci kapitoly je pro zpřehlednění analýzy uvedena tabulka (Tab. 1) s přehledem pojmů, které byly v jednotlivých učebnicích zaznamenány.

### 9.1 Přírodopis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia, nakladatelství Fraus

Učebnice má kapitolu věnovanou čeledi růžovité. Na začátku lze nalézt otázky zaměřené na tuto čeleď, které mají za cíl upozornit žáka zejména na charakteristické znaky čeledi. V hlavním textu je uvedena charakteristika této čeledi, učebnice se dále věnuje popisu stavby květu, informuje, že u této čeledi se vyskytují palisty a jsou zde definovány i typické typy plodů, vyskytující se u růžovitých, konkrétně malvice, peckovice, souplodí peckoviček a nažky.

Kromě hlavního textu jsou na okrajích stránky uvedeny další zajímavosti související s touto čeledí, učebnice tu například stručně vysvětluje termín češule.

Kniha uvádí také velké množství zástupců této čeledi, konkrétně 16. U zástupce je vždy zmíněna alespoň krátká informace o jeho významu, případně je zde uveden jako planě rostoucí rostlina. Učebnice u uváděných zástupců cílila nejvíce na druhy ovocných dřevin a keřů.

Příklady zástupců uvedených v učebnici: jahodník obecný, kontryhel obecný, maliníky, meruňka obecná (*Prunus armeniaca*) a růže šípková.

Tato učebnice má i novou generaci, která je u kapitoly pojednávající o růžovitých obsahově shodná.

### 9.2 Přírodopis 6, nakladatelství Prodos

Tato učebnice má v rámci kapitoly Krytosemenné rostliny uvedenou i krátkou podkapitolu o růžovitých. Text informuje o tom, že do čeledi řadíme kromě bylin i dřeviny, popisuje

charakteristickou stavbu květu a text také obsahuje informaci, že název čeledi je odvozen od jednoho ze zástupců, růže šípkové. Dále jsou zde uvedeny také informace o nejčastěji se vyskytujících typech plodů.

V textu jsou dále charakterizováni zástupci čeledi, konkrétně je zde uvedeno několik druhů ovocných stromů, u slivoně švestky je charakterizováno i onemocnění šarka. Dále je zde uvedena základní charakteristika růže šípkové a jahodníku obecného.

V knize je uvedeno 10 zástupců. Příklady uvedených zástupců jsou: hrušně, jabloně, jahodník obecný, mochna husí a růže šípková.

### **9.3 Přírodopis II pro 7. ročník základní školy, nakladatelství Scientia**

V této učebnici jsou růžovité rozděleny do tří samostatných čeledí, na jabloňovité (*Malaceae*), mandloňovité (*Amygdalaceae*) a na vlastní růžovité (*Rosaceae*).

U mandloňovitých jsou uvedeny informace o typických stanovištích a také je popsán plod, kterým je peckovice s tvrdým dřevnatým vnitřním obalem. Jsou zde také uvedeny počty rodů a druhů které jsou do této čeledě zařazeny.

V učebnici je zmíněno 6 zástupců u kterých je vždy uveden stručný popis jejich vzhledu a u některých zástupců jsou uvedeny i oblasti jejich pěstování v České republice.

Uvedení zástupci jsou: broskvoň obecná, mandloň obecná (*Prunus dulcis*), meruňka obecná, slivoň švestka (*Prunus domestica*), trnka obecná (*Prunus spinosa*), třešeň.

U jabloňovitých jsou uvedeny informace o střídavých a řapíkatých listech, o typickém plodu jabloňovitých, malvici, a je zde stručně popsána i češule. Je zde také popsán vznik jádřince. Kromě toho je opět uveden i počet rodů a druhů.

Konkrétních zástupců je uvedených 5 a u všech jsou stručně popsány možnosti jejich využití. Uvedení zástupci jsou: hrušeň obecná, hloh obecný, jabloň domácí, jeřáb ptačí a růže šípková.

U růžovitých jsou uvedeny informace o tom, že se jedná o byliny, keře i dřeviny, autoři dále popisují, že rostliny tvoří kromě jednoduchých květů i květenství a jejich listy bývají nejčastěji střídavé. Autoři popisují i typické plody kterými jsou nažky a souplodí peckoviček. Opět je zde uveden počet rodů a druhů.

Je uvedeno 6 konkrétních zástupců, u kterých jsou vždy stručně popsány stanoviště jejich růstu. Uvedení zástupci jsou: jahodník, kuklík městský (*Geum urbanum*), mochna husí, ostružiník, řepík lékařský a tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*).

## **9.4 Přírodopis: učebnice. 2. díl, Botanika, nakladatelství Nová škola**

Kniha je koncipována jiným způsobem než předchozí uvedené a nemá samostatnou kapitolu u růžovitých.

Růžovité jsou poprvé zmíněny u čeledi dvouděložných rostlin, kde jsou uvedeny informace o tom, že sem patří byliny i dřeviny, mezi které patří známé ovocné stromy. Také je zde uvedeno že květy jsou rozlišené a pětičetné.

Kapitola Suchozemské ekosystémy ČR zmiňuje vybrané zástupce růžovitých, konkrétně je to hloh obecný, ostružiník maliník a růže šípková.

Dále v části Zahrada a podkapitole Ovoce autoři hovoří o ovocných stromech patřících mezi růžovité. Konkrétní zástupci jsou zde rozdělení podle typu plodů. Jako zástupce peckovic je uvedena broskvoň obecná, meruňka obecná, slivoň švestka a třešeň ptačí. Jako zástupce malvicí učebnice zmiňuje hrušeň domácí a jabloň domácí. V rámci této části jsou růžovité okrajově zmíněny i v podkapitole Okrasné rostliny, kde se píše o růžích rostoucích v létě.

Kapitola, která popisuje sady opět zmiňuje ovocné stromy a opět uvádí i zástupce, kteří byli uvedeni i v podkapitole Ovoce.

## **9.5 Přírodopis. 1, Botanika. 2. část, Státní pedagogické nakladatelství**

V učebnici autoři popisují vybrané čeledi dvouděložných rostlin a mezi těmito čeleděmi jsou i růžovité. Text popisuje stavbu květu a informuje o typických plodech. Učebnice rozděluje zástupce na rostliny užitkové, okrasní a planě rostoucí. Jsou zde zmíněny i možnosti vegetativního rozmnožování formou očkování nebo roubování.

Učebnice zmiňuje celkem 21 zástupců růžovitých. Růže šípková a jahodník obecný jsou zde popsány velmi podrobně. Autoři popisují stavbu rostliny i stavbu květu, uvádějí také typ plodu a v případě růže šípkové i popis typického stanoviště jejího výskytu. Další uvedení zástupci jsou: kontryhel obecný, jabloň, meruňka, mochna husí a švestka.

Tab. 1: Důležité pojmy vztahující se k různým rostlinám zaznamenané při obsahové analýze učebnic

<b>Základní charakteristika různorodých uvedená v učebnicích</b>	<b>Konkrétní pojmy zaznamenané v učebnicích</b>	<b>Fraus</b>	<b>Prodos</b>	<b>Scientia</b>	<b>Nová škola</b>	<b>SPN</b>
<b>Typy podle stavby stonku</b>	byliny	✓	✓	✓	✓	✓
	stromy	✓	✓	✓	✓	✓
	keře	✓	✓	✓	-	✓
<b>List</b>	střídavé listy	✓	✓	✓	-	-
	řapíkaté listy	-	-	✓	-	✓
	palisty	✓	-	✓	-	✓
<b>Květ</b>	jednoduchý květ	-	-	✓	-	-
	květenství	-	-	✓	-	✓
	oboupohlavní květ	✓	-	-	-	-
	pětičetný květ	✓	✓	-	✓	-
	korunní lístky	✓	✓	-	✓	✓
	kališní lístky	✓	✓	-	✓	✓
	zdužnatělé květní lůžko	✓	✓	✓	-	✓
<b>Plod</b>	nažky	✓	✓	✓	-	✓
	malvice	✓	✓	✓	✓	✓
	peckovice	✓	✓	✓	✓	✓
	souplodí nažek	✓	✓	-	-	-
	souplodí peckoviček	✓	-	-	-	✓
	češule	✓	-	✓	-	✓
<b>Rozmnožování</b>	očkování	-	-	-	-	✓
	roubování	-	-	-	-	✓
<b>Význam rostlin</b>	užitkové rostliny	-	-	-	✓	✓
	okrasné rostliny	✓	-	✓	✓	✓
	planě rostoucí rostliny	✓	-	-	✓	✓

## **10 Náměty do praktické výuky**

Východiskem pro náměty pro praktickou výuku přírodopisu s využitím různých byly učebnice přírodopisu pro 7. ročník se schvalovací doložkou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. Učebnice 7. ročníku jsem zvolila na základě osnov rámcového vzdělávacího programu a konkrétních školních vzdělávacích programů, podle kterých probíhá výuka biologie rostlin nejčastěji v 7. ročníku, a tak i učebnice přírodopisu pro 7. ročník obsahují učivo s touto tematikou. Po prostudování učebnic jsem určila nejdůležitější informace, které se bez rozdílu opakovaly v každé učebnici a představují tak základ, který by se měl žák bez ohledu na používanou učebnici naučit. Na podkladě těchto informací jsem zvolila několik aktivit, které cílí zejména na pozorování a popis částí rostlin a také na možnosti jejich praktického využití.

## 10.1 Námět č. 1

<b>Metodický list učitele – Pupeny jako diagnostický znak ovocných dřevin</b>
<b>Téma:</b> Určování dřevin z čeledi růžovité pomocí zjednodušeného klíče
<b>Časová dotace:</b> 2,5 vyučovací hodiny
<b>Určeno pro:</b> žáci 7. ročníku ZŠ
<b>Souvislost s tématy přírodopisu:</b> čeleď růžovité, rostlinné orgány semenných rostlin
<b>Souvislost s očekávanými výstupy RVP ZV:</b> Přírodopis – Biologie rostlin, P-9-3-03 „žák rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů“

<b>Činnosti učitele</b>	<b>Výukové cíle</b>
Zabezpečí větvičky, na kterých bude možné pozorovat pupeny daných dřevin.	-
Vysvětlí, co je to pupen. Charakterizuje jeho význam.	Žák dokáže vysvětlit co je to pupen a jaký má význam pro rostlinu.
Popíše základní způsoby dělení typů pupenů.	Žák popíše kategorie rozdělení pupenů.
Rozdá žákům připravené záznamní karty pro určovací klíč. Vysvětlí žákům způsob vyplňování záznamních karet.	Žák se učí samostatné práci. Žák se učí vybírat a zaznamenávat pouze nejdůležitější informace.
Určí rod stromu a ukáže žákům reálnou podobu determinačních znaků pupenů.	Žák pracuje s reálným materiálem, získává přesný obraz toho, jak determinační znak vypadá.
Pomůže žákům s tvorbou zjednodušených klíčů, kontroluje správnost vyplnění klíčů.	Žák pracuje s vlastním výukovým materiálem, zjednodušeným. Žák určuje konkrétní druhy dřevin na základě jejich

Výukové metody	Organizační formy výuky
Výklad	Hromadná výuka
Instruktaž	Hromadná výuka
Předvádění a pozorování	Hromadná výuka a skupinová činnost
Práce s vlastním výukovým materiálem	Samostatná činnost

### Materiál a pomůcky

psací potřeby, pevná podložka na psaní, větvička hlohu, jabloně, meruňky, růže, švestky a třešně

### Průběh výuky

#### 1. Vyučovací hodina

Teoretický úvod (10 minut)

- Pupen představuje základ pro budoucí rostlinný orgán.
- Po úplném vyvinutí z něj roste stonek, větev, list nebo květ.
- U krytosemenných rostlin se vykytují v úžlabí všech listů.
- Podle umístění na rostlině rozlišujeme vrcholové pupeny, úžlabní pupeny a pupeny rostoucí kdekoliv na rostlině.
- Postavení pupenů na stonku, jejich barva, tvar a velikost jsou důležité pro poznávání dřevin.
- V čase, když dřevina nemá listy, květy nebo plody tak pupeny představují důležitý diagnostický znak.

Seznámení žáků s kartičkami pro vytvoření zjednodušeného klíče (10 minut)

- Učitel předá každému žákovi 6 kartiček a vysvětlí, jaké informace si do nich žáci budou zapisovat a upozorní je na tvorbu vlastních fotografií, které budou potřebovat do kartiček.



- Učitel připraví ve třídě větvičky a shromáždí žáky kolem sebe tak, aby měli všichni dostatečně dobrý výhled na učitele.

### **Druhá polovina 1. vyučovací hodiny a 2. vyučovací hodina**

Pozorování jednotlivých druhů ovocných dřevin (20 minut + 40 minut)

- Učitel řekne žákům, jakou větvičku má právě v rukách.
- Žáci ve spolupráci s učitelem určují znaky, které jsou pro poznání pupenů konkrétního druhu důležité (barva, velikost, tvar, vzájemné postavení pupenů).
- Žáci pozorují pupeny, doplňují si informace do kartiček a vytvářejí fotografie pupenů.
- Pozorování pupenů bude rozděleno do dvou vyučovacích hodin, v průběhu druhé vyučovací hodiny budou mít žáci možnost podrobněji si prohlédnout větvičky s pupeny, vytvořit nové fotografie, zeptat se učitele na případné nejasnosti. Učitel pomáhá s tvorbou kartiček.
- Učitel na konci druhé vyučovací hodiny zkontroluje kvalitu vyplnění kartiček, připomene žákům, aby si do kartiček nalepili vytvořené fotografie.

### **3. Vyučovací hodina**

Určování ovocných dřevin podle klíče vytvořeného učitelem (20 minut)

- Učitel připraví 6 větviček pozorovaných druhů ovocných dřevin.
- Úkolem žáků je jednotlivě přistupovat k větvičkám a pomocí klíče rozpoznat, která větvička patří kterému druhu ovocné dřeviny.

Zdroj:

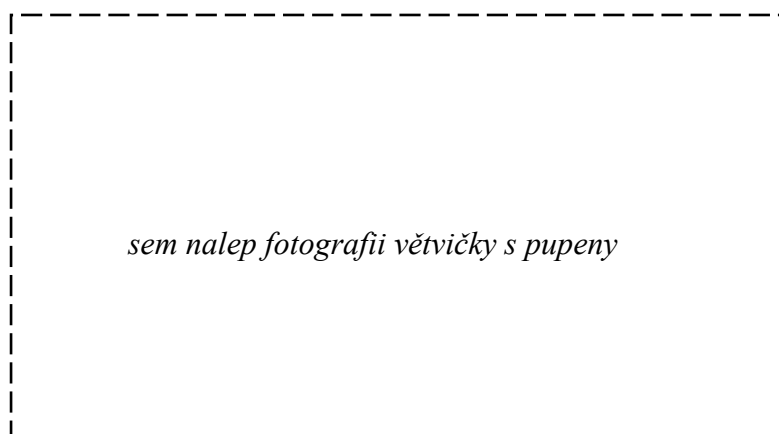
Pelikánová, I., Čabradová, V., Hasch, F., Sejpka, J. 2021. *Přírodopis 7*. Fraus, Plzeň: 128 s.

**Kartička pro tvorbu poznávacího klíče  
(autorská tvorba)**

Datum pozorování:

Název stromu (stačí uvést druh):

Fotografie:



Vlastnosti a charakteristika pupenů

- barva:
- tvar:
- velikost:
- Postavení na stonku:

Prostor pro popis dalších nápadných znaků, například trnů:

**Učitel'ský klíč  
(autorská tvorba)**

**Hloh jednosemenný**

Popis stonku

- větvičky s kolci

Popis kolců

- dlouhé, tenké

Ochlupení pupenů

- lysé

Postavení pupenů na stonku

- pupeny jsou rozmístěny jednotlivě a střídavě

Velikost pupenů

- menší

Tvar pupenů

- vejcovité

Barva pupenů

- hnědá až hnědočervená



Obr. 1: Hloh jednosemenný

Zdroj: [katalogy.publikace.com/letorosty/uvodem](http://katalogy.publikace.com/letorosty/uvodem)

## **Jabloň domácí**

### Popis stonku

- větvičky bez trnů a kolců

### Ochlupení pupenů

- pupeny jsou chloupkaté

### Postavení pupenů na stonku

- na větvičkách jsou pupeny střídavě uloženy, přitisknuté ke stonku

### Velikost pupenů

- pupeny jsou drobnější

### Tvar pupenů

- pupeny jsou vejčité, tupě zakončené

### Barva pupenů

- hnědá



Obr. 2: Jabloň domácí

Zdroj: [pestujeme-cs.com](http://pestujeme-cs.com)

## **Meruňka obecná**

### Popis stonku

- větvičky bez trnů a kolců

### Ochlupení pupenů

- pupeny jsou lysé

### Postavení pupenů na stonku

- na větvičkách jsou pupeny sestaveny ve skupinách po 2 až 3, odstávají od stonku

### Velikost pupenů

- pupeny jsou větší

### Tvar pupenů

- pupeny kuželovité mírně špičaté

### Barva pupenů

- hnědá až červená



Obr. 3: Meruňka obecná

Zdroj: [pestujeme-cs.com](http://pestujeme-cs.com)

## Růže šípková

### Popis stonku

- větvička s trny

### Popis trnů

- trny hákovitě zahnuté

### Ochlupení pupenů

- pupeny jsou lysé

### Postavení pupenů na stonku

- pupeny jsou rozmístěny jednotlivě

### Velikost pupenů

- drobné

### Tvar pupenů

- vejčité, tupé

### Barva pupenů

- červenohnědá



Obr. 4: Růže šípková

Zdroj: [katalogy.publikace.com/letorosty/uvodem](http://katalogy.publikace.com/letorosty/uvodem)

## Slivoň švestka

### Popis stonku

- větvičky bez trnů a kolců

### Ochlupení pupenů

- pupeny jsou chloupkaté až lysé

### Postavení pupenů na stonku

- na větvičkách jsou pupeny střídavě uložené

### Velikost pupenů

- pupeny jsou spíše drobnější

### Tvar pupenů

- pupeny kuželovité, více špičaté

### Barva pupenů

- hnědá až fialově hnědá



Obr. 5: Slivoň švestka

Zdroj: [katalogy.publikace.com/letorosty/uvodem](http://katalogy.publikace.com/letorosty/uvodem)

## Třešeň ptačí

### Popis stonku

- větvičky bez trnů a kolců

### Ochlupení pupenů

- pupeny jsou lysé

### Vzájemné postavení pupenů na stonku

- na větvičkách rostou pupeny ve shlucích

### Velikost pupenů

- pupeny jsou velké

### Tvar pupenů

- pupeny jsou vejcovité až kulaté

### Barva pupenů

- červenohnědá



Obr. 6: Třešeň ptačí

Zdroj: [katalogy.publikace.com/letorosty/uvodem](http://katalogy.publikace.com/letorosty/uvodem)



## 10.2 Námět č. 2

<b>Metodický list učitele – Jablko: morfologie a vnitřní stavba malvice</b>
<b>Téma:</b> Pozorování a porovnání různých odrůd jablek, pozorování vnitřní stavby jablka, porovnání rozdílů v chuti
<b>Časová dotace:</b> 1,5 vyučovací hodiny
<b>Určeno pro:</b> žáci 7. ročníku ZŠ
<b>Souvislost s tématy přírodopisu:</b> čeled' růžovité, dužnaté plody – malvice
<b>Souvislost s očekávanými výstupy RVP ZV:</b> Přírodopis – Biologie rostlin, P-9-3-01 „žák odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům“

<b>Činnost učitele</b>	<b>Výukové cíle</b>
Vysvětlí, co je to plod. Popíše vznik plodu a jeho funkci.	Žák vysvětlí, co je to plod a k čemu rostlině slouží.
Vysvětlí, jaké typy plodů známe. Popíše typy dužnatých plodů, s důrazem na malvici.	Žák dokáže popsat rozdíl mezi dužnatými a suchými plody, vyjmenuje, jaké typy dužnatých plodů známe.
Připraví materiál pro pozorování, rozdělí žáky do skupin po čtyřech, rozdá připravené pracovní listy.	Žák se učí pracovat ve skupině.
Vysvětlí žákům, jak vyplňovat pracovní list. Co mají pozorovat a porovnávat na plodech zevně, co mají pozorovat po rozkrojení plodu.	Žák pozoruje rostlinný materiál a pracuje s ním.
Průběžně kontroluje činnost žáků a kvalitu vyplňování pracovních listů.	Učí se samostatně pracovat s textem a vyhledávat informace.
Učitel klade otázky.	Žák se učí diskutovat, přednášet svoje zjištění, učí se obhájit svá tvrzení.

Výukové metody	Organizační forma výuky
Výklad	Hromadná výuka
Instruktaž	Hromadná výuka
Pozorování a práce s textem	Skupinová činnost + Samostatná činnost
Praktická činnost	Samostatná činnost
Pokládání otázek	Hromadná činnost

### **Materiál a pomůcky**

pracovní list, psací potřeby, podložka, jablka odrůd Golden delicious, Granny Smith, Gala, Jonaprince a Smeralda

### **Průběh výuky**

#### **1. Vyučovací hodina**

Teoretický úvod (10 minut)

- Plody vznikají pouze u krytosemenných rostli, přeměnou semeníku.
- Je to důležitý rostlinný orgán, který chrání a vyživuje semena a zabezpečuje také jejich rozšiřování.
- Na povrchu plodu, ze stěny semeníku, vzniká oplodí.
- Podle typu oplodí rozlišujeme plody dužnaté a suché.
- Suché plody mají tvrdé oplodí a dělí se dále na pukavé a nepukavé plody.
- Dužnaté plody mají oplodí trojvrstevné složené z tenké vrstvy na povrchu, střední dužnaté vrstvy a vnitřní vrstvy, která je buď blanitá nebo ztvrdlá.
- Dužnaté plody dělíme na malvice, peckovice a bobule.
- Malvice představují ve skutečnosti nepravý plod, protože se na jeho tvorbě podílely i kališní lístky.

Vysvětlení pozorování a vyplňování pracovního listu (5 minut)

- Učitel rozdává žákům pracovní listy, rozdělí je do skupinek a každé skupince předá podložku s pěti jablky označenými štítkem.

Skupinová práce + Samostatná práce (20 minut)

- Žáci pozorují vnější stavbu jablka a porovnávají jednotlivé odrůdy, zejména rozdíly v barvě, tvaru, velikosti, povrchových vlastnostech slupky (hladká, drsná, lesklá, matná, suchá, mastná). Na základě těchto pozorování průběžně vyplňují pracovní list.
- Po prostudování vnějšího vzhledu jablek si jeden žák ze skupiny vezme podložku s jablky a u učitele je nožem rozkrojí na polovinu nebo požádá učitele o rozkrojení.
- Žák nebo učitel provede vertikální řez středem jablka.
- Žák se s jablky vrátí ke své skupince. Celá skupinka pozoruje vnitřní stavbu jablka, každý ze žáků si do pracovního listu nakreslí řez jablkem a popíše jednotlivé části.
- Žáci samostatně vyplňují další úkoly v pracovním listu.

Samostatná práce (5 minut)

- Každý žák dostane část z každého z pěti zkoumaných jablek a sám vyhodnotí, které z nich u chutná nejvíc.

## 2. Vyučovací hodina

Kladení otázek (15 minut)

- Učitel diskutuje se žáky o tom, co zjistili: Jaké rozdíly jste pozorovali u jednotlivých odrůd jablek? Jak si vysvětlujete vznik těchto rozdílů? Co všechno jste pozorovali na řezu jablka?

Kontrola pracovních listů (10 minut)

Zdroj:

Hedbávná, H. 2008. *Přírodopis : učebnice. 2. díl*, Botanika. Nová škola, Brno: 96 s.

**Pracovní list**  
**(autorská tvorba)**

**Jméno a přímení:**

**Pozorování vnějších vlastností a vnitřní stavby jablka**

**Pomůcky:** psací potřeby, podložka, jablka odrůd Golden delicious, Granny Smith, Gala, Jonaprince a Smeralda

**Úkol 1**

Doplň následující text.

Plod je rostlinný orgán, který zabezpečuje ochranu, ..... a ..... Vzniká přeměnou semeníku. Podle typu ..... rozlišujeme plody dužnaté a ..... Dužnaté plody dále dělíme na ....., peckovice a .....

**Úkol 2**

Pořádně si prohlédni všechny odrůdy jablek a doplň následující tabulku

	Barva	Tvar	Velikost (v porovnání s ostatními jablky)	Struktura slupky
Golden delicious				
Granny Smith				
Gala				
Jonaprince				
Smeralda				

### Úkol 3

Zakresli pozorovaný řez jablkem a vyznač do obrázku uvedené části.

- 1 – stopka
- 2 – slupka
- 3 – dužina
- 4 – jádřinec
- 5 – semena
- 6 – zbytek květního lůžka a kališních lístků

### Úkol 4

Odpověz na otázky (pokud si nejsi jistý odpověď, vyhledej informace na internetu).

- A. Jak si vysvětluješ to, že každý z pozorovaných plodů vypadal jinak i přesto, že se pořád jednalo o jablko?
  
- B. Znáš další ovocný strom, který patří do čeledi růžovitých, jeho plodem je malvice a také u něj můžeme pozorovat velkou různorodost plodů?
  
- C. Co znamená výraz ranní a pozdní odrůdy jablek?

D. Jaké jsou tradiční české odrůdy jablek? Uveď alespoň 3.

### Úkol 5

Ochutnej každé jablko a vybarvi počet smajlíků podle toho, jak ti chutnalo (1 – nejhorší jablko, 5 – nejlepší jablko).

☺ ☺ ☺ ☺ ☺ Golden delicious

☺ ☺ ☺ ☺ ☺ Granny Smith

☺ ☺ ☺ ☺ ☺ Gala

☺ ☺ ☺ ☺ ☺ Jonaprince

☺ ☺ ☺ ☺ ☺ Smeralda

### 10.3 Námět č. 3

<b>Metodický list učitele – Praktické využití růže</b>
<b>Téma:</b> Výroba růžového oleje
<b>Časová dotace:</b> 2 týdny (2 celé vyučovací hodiny + části 2 vyučovacích hodin)
<b>Určeno pro:</b> žáci 7. ročníku ZŠ
<b>Souvislost s tématy přírodopisu:</b> květ, čeleď růžovité, rod růže
<b>Souvislost s učivem RVP ZV:</b> význam rostlin a jejich ochrana

<b>Mezipředmětové vztahy</b>
Člověk a svět práce – výroba produktu podle jednoduchého návodu

<b>Činnosti učitele</b>	<b>Výukové cíle</b>
Zopakuje žákům stavbu růže. Popíše žákům možnosti využití květů zástupců růžovitých.	Žák popíše stavbu růže, vyjmenuje možnosti používání květů zástupců růžovitých.
Vysvětlí žákům zásady sběru květů pro výrobu domácí kosmetiky.	Žák dokáže vysvětlit, zásady sběru květů určených na výrobu domácí kosmetiky.
Rozdá žákům pracovní postup a vysvětlí pokyny v postupu. Rozdělí žáky do skupin a kontroluje žáky v průběhu jejich činnosti.	Žák pracuje podle daného návodu. Žák se učí práci ve skupině a rozdělení úkolů.
Dohlíží na průběžné dodržování pracovního postupu v dalších vyučovacích hodinách.	-
Zadá každé skupině otázku ke zpracování ve formě referátu.	Žák se učí pracovat ve skupině a vyhledávat informace na internetu.
Demonstruje dokončení výroby růžového oleje a dohlíží na činnost žáků.	-
Organizuje prezentaci projektů jednotlivých skupin.	Žák se učí prezentovat svoje zjištění a diskutovat s ostatními spolužáky.

Výukové formy	Organizační forma výuky
Výklad	Hromadná výuka
Instruktaž	Hromadná výuka
Praktická činnost	Skupinová práce
Prezentace a kladení otázek	Vzájemná výuka

### Materiál a pomůcky (pro jednu skupinu)

6 kvetoucích růží (vždy 2 růže na 1. až 3. hodinu), 450 ml mandlového oleje, 2 zavařovací sklenice, trychtýř, sterilní gáza, gumička, 2 kapsle vitamínu E, lepící štítek, psací potřeby, podložka, několik párů jednorázových rukavic, 4–5 lahviček (podle počtu žáků v jedné skupině)

### Průběh výuky

#### 1. Vyučovací hodina

Teoretický úvod (20 minut)

- Květy růžovitých jsou obvykle pětičetné, oboupohlavné a jejich květní obaly jsou rozlišeny na kalich a korunu. Svoje využití mají v kosmetice, parfumerii, lidovém léčitelství a pěstují se taky jako okrasné rostliny.
- Květy, které používáme na výrobu domácí kosmetiky nesmí být staré, zvadlé nebo napadené škůdцем a nesmí být stříkány pesticidy. Proto je důležité nekupovat květy na výrobu domácích produktů v květinářství, ale je ideální je mít ze zahrady o které víme, že se v ní nepoužívají pesticidy a chemická hnojiva.
- Pro květy růžovitých je také typický obsah vonných silic, které dávají rostlinám jejich typickou vůni. Obsah silic je odlišný u jednotlivých druhů růží, ale obsah v konkrétní rostlině se mění i v průběhu dne, kdy nejvíce silic obsahují růže ráno.

Vysvětlení pracovního postupu (5 minut)

- Učitel rozdává žákům pracovní postup a dá žákům prostor k jeho prostudování.



- Žáci se mohou zeptat na případné nejasnosti.
- Učitel rozdělí žáky do šesti skupin.

Skupinová práce žáků (15 minut)

- Žáci si u učitele převezmou pracovní materiál.
- Podle pracovního postupu si nejdříve připraví korunní lístky růží.
- Uloží lístky do sklenice, zalijí je olejem, zakryjí vrch sklenice dle návodu a sklenici si označí štítkem.

## 2. Vyučovací hodina

Pokračování skupinové práce žáků (15 minut)

- Žáci si vezmou svoji sklenici, vyjmou korunní lístky růže a vymění je za nové.
- Uklidí pracovní prostor a uloží sklenici s macerátem.

Rozdělení témat na referát (5 minut)

- Každá ze skupin dostane téma, na které zpracuje referát.
  - Využití růžového oleje.
  - Léčivé vlastnosti růže.
  - Správné uchování doma vyrobené kosmetiky.
  - Využívání růžového oleje v minulosti.
  - Další možnosti výroby kosmetiky z růží.
  - Možnosti využití růží při přípravě nápojů a pokrmů.

## 3. Vyučovací hodina

Pokračování skupinové práce žáků (15 minut)

- Žáci si vezmou svoji sklenici, vyjmou korunní lístky růže a vymění je za nové.
- Uklidí pracovní prostor a uloží sklenici s macerátem.

## 4. Vyučovací hodina

Dokončení skupinové práce žáků (15 minut)

- Žáci si vezmou svoji sklenici a vyjmou z něj korunní lístky.
- Podle návodu aplikují konzervant (vitamín E).
- Do připravených lahviček si rozdělí vytvořený růžový olej.

Prezentace připravených referátů (25 minut)

- Žáci prezentují svoje referáty a ostatní spolužáky tak informují jak vyrobený olej správně uchovávat, k čemu se používá a jaké další využití můžou mít korunní lístky růže.

Zdroje:

Hamplová, A. 2017. Růžový olej. <https://mudr-alena-hamplova.cz/ruzovy-olej/>. Navštíveno: 5. 4. 2023

Nováková, B., Šedivý, Z., 1996. *Praktická aromaterapie*. Pragma, Praha: 398 s

Pelikánová, I., Čabradová V., Hasch, F., Sejpka, J. 2021. *Přírodopis 7*. Fraus, Plzeň: 128 s.

## Pracovní postup

### Výroba růžového oleje

**Pomůcky (pro jednu skupinu):** 2 kvetoucí růže, 450 ml mandlového oleje, 2 zavařovací sklenice, trychtýř, sterilní gáza, gumička, 2 kapsle vitamínu E, lepící štítek, psací potřeby, podložka, několik párů jednorázových rukavic, 4–5 lahviček

#### 1. Hodina

- 1) Připravte si korunní lístky ze 2 květů růže. Květy musí být čisté, případné nečistoty očistěte.
- 2) Zkontrolujte jednotlivé lístky, zda nejsou na povrchu vlhké nebo mokré.
- 3) Do sklenice vložte pouze dokonale oschlé lístky.
- 4) Sklenici naplňte olejem tak, aby byly květy ponořeny pod hladinou oleje.
- 5) Vrch sklenice zakryjte sterilní gázou a zajistěte pomocí gumičky.
- 6) Sklenici si označte podepsaným štítkem.
- 7) Uložte na okenní parapet.

#### 2. Hodina

- 1) Připravte si sklenici s růžemi v oleji, prázdnou sklenici, jednorázové rukavice, trychtýř a čistou sterilní gázu.
- 2) Připravte si nové korunní lístky růží. Při jejich přípravě postupujte stejně, jako na předchozí hodině (lístky musí být čisté a úplně suché).
- 3) Do prázdné sklenice vložte korunní lístky a poté trychtýř. Překryjte jej sterilní gázou a pomalu lijte olej s růžovými lístky.
- 4) Z lístků, které se zachytí na gáze, jemně vyždímejte zbytky oleje.
- 5) Vrch sklenice zakryjte sterilní gázou a zajistěte pomocí gumičky.
- 6) Uložte na okenní parapet.

#### 3. Hodina

- 1) Připravte si sklenici s růžemi v oleji, prázdnou sklenici, jednorázové rukavice, trychtýř a čistou sterilní gázu a nové korunní lístky.

- 2) Připravte si nové korunní lístky růží. Při jejich přípravě postupujte stejně, jako na předchozí hodině (lístky musí být čisté a úplně suché).
- 3) Do prázdné sklenice vložte korunní lístky a poté trychtýř. Překryjte jej sterilní gázou a pomalu lijte olej s růžovými lístky.
- 4) Z lístků, které se zachytí na gáze jemně vyždímejte zbytky oleje.
- 5) Vrch sklenice zakryjte sterilní gázou a zajistěte pomocí gumičky.
- 6) Uložte na okenní parapet.

#### **4. Hodina**

- 1) Připravte si sklenici s růžemi v oleji, prázdnou sklenici, jednorázové rukavice, trychtýř a čistou sterilní gázu.
- 2) Do prázdné sklenice vložte trychtýř, překryjte jej sterilní gázou a pomalu lijte olej s růžovými lístky.
- 3) Z lístků, které se zachytí na gáze jemně vyždímejte zbytky oleje.
- 4) Do oleje ve sklenici vymačkejte 2 kapsle vitamínu E, který slouží jako konzervant. Obsah promíchejte.
- 5) Připravte si lahvičky na růžový olej.
- 6) Rozdělte olej ze sklenice pomocí trychtýře do připravených skleniček.
- 7) Právě jste si připravili vlastní růžový olej.

## 10.4 Námět č. 4

<b>Metodický list učitele – Praktické využití plodů čeledi růžovité</b>
<b>Téma:</b> Výroba gumových medvídků
<b>Časová dotace:</b> 2 vyučovací hodiny
<b>Určeno pro:</b> žáci 7. ročníku ZŠ
<b>Souvislost s tématy přírodopisu:</b> růžovité, dužnaté plody
<b>Souvislost s očekávanými výstupy RVP ZV:</b> Přírodopis – Biologie rostlin, P-9-3-01 „žák odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům“

<b>Mezipředmětové vztahy</b>
Člověk a svět práce – příprava jednoduchého pokrmu

<b>Činnosti učitele</b>	<b>Výukové cíle</b>
Stručně zopakuje, co je to plod a jak je dělíme.	Žák vysvětlí, co je to plod a jak plody dělíme.
Vyjmenuje konkrétní plody rostlin čeledi růžovitých a popíše možnosti jejich využití.	Žák vyjmenuje plody rostlin čeledi růžovité a popíše jejich využití.
Rozdá žákům pracovní postup na výrobu gumových medvídků. Rozdělí žáky do skupin a vysvětlí jim pracovní postup.	Žák se učí pracovat ve skupině, žák se učí pracovat podle textového návodu.
Kontroluje a pomáhá jednotlivým skupinám při vykonávání pracovního postupu.	-
Na konci praktické části zkontroluje výrobky jednotlivých skupin a instruuje žáky k vyplnění pracovního listu.	-
Kontroluje pracovní listy a diskutuje se žáky.	Žák prezentuje svoje zjištění, učí se diskutovat a obhájit své tvrzení.

Výukové metody	Organizační formy výuky
Výklad	Hromadná výuka v třídě určené pro výuku pracovních předmětů
Instruktaž	Hromadná výuka v třídě určené pro výuku pracovních předmětů
Praktická činnost	Skupinová práce ve třídě určené pro výuku pracovních předmětů
Práce s textem	Samostatná činnost ve třídě
Kladení otázek	Hromadná výuka ve třídě

### **Materiál a pomůcky (pro jednu skupinu)**

pomeranč, přibližně 330 ml ovoce (maliny, ostružiny, jahody, hrušky, broskve, třešně – každá skupina dostane jeden nebo dva druhy ovoce), 30 g práškové želatiny, 1 lžička medu (lze použít i jiné sladidlo), menší hrnec, odměrka, kuchyňská váha, vařečka, lžička, nůž, pracovní podložka, tyčový mixér, formy (lze použít přímo formu na gumové medvídky, případně formu na výrobu pralinek nebo na výrobu ledu)

### **Průběh výuky**

#### **1. Vyučovací hodina**

Teoretický úvod (10 minut)

- Plod je rostlinný orgán, který semena chrání, vyživuje a zabezpečuje jejich rozšiřování.
- Na povrchu plodu, ze stěny semeníku, vzniká oplodí.
- Podle typu oplodí rozlišujeme plody dužnaté a suché.
- Dužnaté plody mají oplodí trojvrstevné složené z tenké vrstvy na povrchu, střední dužnaté vrstvy a vnitřní vrstvy, která je buď blanitá nebo ztvrdlá.
- Dužnaté plody dělíme na malvice, peckovice a bobule.
- Plody rostou na rostlinách jednotlivě, ale pokud rostlina vytváří květenství, vzniká z něj soubor plodů – plodenství.
- Může ale nastat i situace, kdy z jednoho květu vznikne více plodů, tehdy hovoříme o

souplodí (např. souplodí peckoviček maliníku, souplodí nažek jahodníku).

Vysvětlení pracovního postupu (10 minut)

- Učitel rozdělí žáky do skupin, rozdá jim pracovní postupy.
- Učitel poučí žáky o bezpečnosti práce s kuchyňskými pomůckami.
- Žáci mají prostor na dotazy k pracovnímu postupu.

Skupinová práce žáků (20 minut)

- Žáci si podle pracovního postupu připraví všechny suroviny pro výrobu medvídků.
- Připravené ovoce rozvaří, rozmixují jej a přidají želatinu.
- Směs opět rozmixují a naplní s ní formu.
- Výrobek uloží do lednice a uklidí všechny pomůcky.

## 2. Vyučovací hodina

Skupinová práce žáků (15 minut)

- Žáci si vyndají z formiček své gumové medvídky a mají prostor pro jejich ochutnávku a výměnu se spolužáky.
- Žáci uklidí použité formičky.

Samostatná práce s pracovním listem (25 minut)

- Učitel rozdá žákům pracovní listy.
- Žáci samostatně vyplňují pracovní listy zaměřené na zopakování učiva o plodech.
- Učitel průběžně kontroluje správnost vyplňování pracovních listů.

Zdroje:

Hedbávná, H. 2008. *Přírodopis: učebnice. 2. díl, Botanika*. Nová škola, Brno: 96 s.

Malá, H. 2020: Jak si doma vyrobit zdravé bonbony, které pomohou i na bolavý krk.

<https://m.magazinplus.cz/hobby/1135-jak-si-doma-vyrobic-zdrave-bonbony-ktere-pomohou-i-na-bolavy-krk.html>. Navštíveno: 5. 4. 20203

## Pracovní postup

### Výroba gumových medvídků

**Pomůcky (seznam pomůcek pro celou skupinu):** pomeranč, 330 ml ovoce (maliny, ostružiny, jahody, hrušky, broskve, třešně – 1 až 2 druhy z uvedených), 30 g práškové želatiny, 1 lžička medu (nebo jiné sladidlo), menší hrnec, odměrka, kuchyňská váha, vařečka, lžička, nůž, pracovní podložka, tyčový mixér, formy

#### Postup

- 1) Vymačkejte z pomeranče 15 ml šťávy.
- 2) Ovoce nakrájejte (případně i odpeckujte), vložte do hrnce a zalijte pomerančovou šťávou.
- 3) Ovoce vařte na sporáku do té doby, než změkne a začne tvořit kaši.
- 4) Vypněte sporák, k ovocné kaši přidejte med a směs rozmixujte tyčovým mixérem dohladka.
- 5) Směs nechte 5-7 minut chladnout, poté přidejte želatinu a opět rozmixujte.
- 6) Pomocí lžičky naplňte směsí formičky.
- 7) Formičky opatrně uložte do lednice a nechte tuhnout do další vyučovací hodiny.
- 8) Hotové gumové medvídky vyjměte z formy a ochutnejte svoje výtvořky!



**Pracovní list**  
**(autorská tvorba)**

Jméno a příjmení:

**Čeled' růžovité – plody**

**Úkol č. 1**

Plody následujících rostlin správně rozděl do tabulky.

broskvoň obecná, jahodník velkoplodý, višně obecná, jabloň domácí, meruňka obecná, hrušeň obecná, ostružiník ježiník, slivoň švestka

Malvice	Peckovice	Bobule	Souplodí

**Úkol č. 2**

Vysvětli, co je to češule.

**Úkol č. 3**

Vyjmenuj alespoň 3 zástupce růžovitých, které rostou planě. Setkal si se i ty s některými těmito druhy například na procházce? Pokud ano tak kde?

**Úkol č. 4**

Kde se nachází nažky u souplodí jahody?

**Úkol č. 5**

Vyjmenuj alespoň 2 plody zástupců růžovitých, které nejsou uvedeny na tomto pracovním listu a popiš možnosti jejich využití.

## 11 Závěr

Ve své bakalářské práci s tématem zaměřeným na propojení praktické výuky s čeledí růžovitých jsem se v první části práce věnovala didaktickému hledisku tématu a druhou část práce jsem zaměřila více na čeleď růžovité a její možnosti využití ve výuce.

V úvodu práce jsem popsala, proč je důležité zařazení praktické výuky do vyučování a jaký má význam pro žáka nejen s ohledem na jeho studium, ale také pro budoucí život a fungování ve společnosti. Uvedla jsem také konkrétní číselné hodnoty, které poukazují na skutečnost, že v mezinárodním testování PISA mají čeští žáci v oblasti přírodovědní gramotnosti postupně se zhoršující výsledky. I přesto, že se Česká republika stále řadí mezi státy s lepšími výsledky, klesající trend v hodnocení je očividný.

Před samotnou rešerší jednotlivých podob praktické výuky jsem ještě uvedla informace o vývoji praktické výuky a jejích podobách v minulosti, zejména ve 20. století, kdy již můžeme mluvit o výuce přírodovědných předmětů v podobě, která se přibližovala té dnešní. Také jsem zmínila terminologii používanou v souvislosti s praktickou výukou a výsledkem rešerše v této oblasti bylo zjištěno, že chybí pevně stanovené definice, podle kterých by autoři pojmenovávali konkrétní metody praktické výuky. Ve výsledku tak lze nalézt odborné články, kde autoři popisují stejnou praktickou činnost, ale každý ji pojmenovává jiným termínem nebo naopak, autoři používají stejný termín, ale každý v jiném významu.

U charakteristik jednotlivých podob praktické výuky jsem se zaměřila na definování konkrétní formy nebo metody výuky, dále jsem se snažila objasnit přínos této aktivity pro žáka, popsat roli učitele při jejím vykonávání a v některých případech i nedostatky nebo problémy, které mohou v průběhu aktivity vzniknout a na které by měl vyučující myslet ještě před zařazením do vyučovací hodiny.

V druhé části práce jsem se již více věnovala růžovitým, jejich zastoupení v učebnicích přírodopisu a konkrétním námětům na jejich využití v hodinách. Charakteristiku čeledi jsem zaměřila hlavně na její morfologii s uvedením konkrétních zástupců u jednotlivých znaků.

Poté, při analýze učebnic, jsem vždy uvedla, zda má učebnice samostatnou kapitolu o růžovitých nebo je tato čeleď zmíněná v rámci jiné kapitoly, případně oddílu, dále jsem uváděla stručný popis toho, jaké základní informace poskytuje učebnice, kolik zmiňuje zástupců růžovitých, případně jestli uvádí jen název rostliny nebo jsou k ní uvedeny i další informace. Na konci kapitoly jsem analýzu shrnula do tabulky, ve které jsou uvedeny konkrétní termíny a pojmy, které jsou v učebnicích spojovány s růžovitými.

V poslední části práce jsem uvedla konkrétní náměty, jak lze zástupce růžovitých využít v hodinách přírodopisu. Každý námět má vytvořenou vlastní metodiku a také pracovní listy nebo pracovní postupy, v případě pozorování pupenů je to karta pro vytvoření zjednodušeného určovacího klíče. Metodiku jsem vypracovala co nejpodrobněji, aby měl učitel po jejím přečtení jasnou představu o tom, jaké jsou požadavky na jeho osobu a jakých výukových cílů by žáci měli díky aktivitě dosáhnout. Dále je v každém návrhu popsán i přesný průběh celé aktivity a pomůcky, případně vybavení, které je potřebné pro realizaci.

Doufám, že informace uvedené v této práci by mohly být zdrojem informací pro začínající učitele, ale i pro učitele s několikaletou praxí, kteří hledají náměty a nápady pro ozvláštnění a zpestření výuky přírodopisu.

## 12 Zdroje

Baddock, M., Bucat, R. 2008. Effectiveness of a Classroom Chemistry Demonstration using the Cognitive Conflict Strategy. *International Journal of Science Education* 30(8): 1115-1128

Bažant, V., Ešnerová, J., 2021: *Atlas letorostů a pupenů dřevin*. <http://katalogy publikace.com/letorosty/uvodem/>. Navštíveno 13. 4. 2023

Beneš, P. 1987. *Struktura školního experimentu*. *Pedagogika* 2:153-161

Blažek, R., Janotová, Z., Potužníková, E., Basl, J. 2019. *Mezinárodní šetření PISA 2018: národní správa*, Česká školní inspekce, Praha: 68 s.

Boud, D., Feletti, G. I. 1997. *The challenge of problem-based learning*. Kogan Page, Londýn: 336 s.

Capon, N., Kuhn, D. 2004. What's so Good about Problem-Based Learning. *Cognition and Instruction* 22(1): 61-79

Čabradová, V., Hasch, F., Sejpka, J., Vaněčková, I. 2012. *Přírodopis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Fraus, Plzeň: 128 s.

Čapek, R. 2015. *Moderní didaktika: Lexikon výukových a hodnotících metod*. Grada Publishing, Praha: 624 s.

Černík, V., Martinec, Z. 1996. *Přírodopis. 1, Botanika. 2. část*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha: 110 s.

Dančák, M. 2015. *Přírodopis 6*. Prodos, Olomouc: 111 s.

David, Jane L. 2008. What Research Says About... / Project-Based Learning. *Educational Leadership* 65(5)

Di Fuccia, D., Witteck, T., Markic, S., Eilks, I. 2012. Trends in Practical Work in German Science Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 8(1): 59-72

- Dobroruka, L. J., Gutznerová, N., Havel, L., Chocoušková, Z., Kučera, T. Č. 2003. Přírodopis II pro 7. ročník základní školy. *Scientia*, Praha: 151 s.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., Gijbels, D. 2003. Effects of problem-based learning: a meta-analysis. *Learning and Instruction* 13(5): 533-568
- Donnelly, J. F. 1998. The place of the laboratory in secondary science teaching. *International Journal of Science Education*, 20(5): 585–596
- Dostál, J. 2013. Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trendy ve vzdělávání* 6(1): 9-19
- Douladeli, E. 2014. Experiential Education through Project Based Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 152: 1256-1260
- Eberbach, C., Crowley, K. 2009. From Everyday to Scientific Observation: How Children Learn to Observe the Biologist's World. *Review of Educational Research* 79(1): 39-68
- Ergül, N. R., Kargın, E. K. 2014. The Effect of Project based Learning on Students' Science Success. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 136: 537-541
- Ernst, D. C., Hodge, A., Yoshinobu, S. 2017. What Is Inquiry-Based Learning? *Notices of the American Mathematical Society* 64(6): 570-574
- Finn, H., Maxwell, M., Calver, M. 2002. Why does experimentation matter in teaching ecology? *Journal of Biological Education* 36(4): 158-162
- Gott, R., Duggan, S. 1996. Practical work: its role in the understanding of evidence in science. *International Journal of Science Education* 18(7): 791-806.
- Grulich, V. 2020: Rosaceae. <https://botany.cz/cs/rosaceae/>. Navštíveno 30. 3. 2023
- Haigh, M. 2007. Can Investigative Practical Work in High School Biology Foster Creativity?. *Research in Science Education* 37: 123-140
- Hamplová, A. 2017. Růžový olej. <https://mudr-alena-hamplova.cz/ruzovy-olej/>. Navštíveno: 5. 4. 2023

- Hedbávná, H. 2008. *Přírodopis: učebnice. 2. díl*, Botanika. Nová škola, Brno: 96 s.
- Hodson, D. 1996. Rethinking the Role and Status of Observation in Science Education. *European Education* 28(3): 37-57
- Hofstein, A., Lunetta, V. N. 2004. The laboratory in science education: Foundations for the Twenty First century. *Science Education* 88(1): 28–54
- Holzhauser, P., Matuška, R. 2019. Použití chemických látek při výuce a v rámci volnočasových aktivit žáků ve věku 15–18 let. *Chemické listy* 113: 441-446
- Honomichl, R. D., Chen, Z. 2012. The role of guidance in children's discovery learning. *WIREs Cognitive Science* 3(6): 615-622
- Howell, A. A., Jordan, M., McKelvy, M., Wahi-Singh, B., Shadmani, H. 2023. The science of science is fun: assessing the impact of interactive science demonstrations through everyday experiences and near-peer role modeling. *International Journal of Science Education*, DOI: 10.1080/09500693.2022.2164473
- Kasper, T., Spilková, V., Rýdl, K. 2019. Pedagogika a učitelská příprava – „staré“ spory, aktuální výzvy a náročná hledání. *Pedagogika* 69(3): 265-268
- Kennedy, D. 2012. Practical Work in Ireland: A Time of Reform and Debate. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 8(1): 21-34
- Kipnis, M., Hofstein, A. 2008. The Inquiry Laboratory as a Source for Development of Metacognitive Skills. *International Journal of Science and Mathematics Education* 6: 601-627
- Kolmos, A. 2010. Reflections on Project Work and Problem-based Learning. *European Journal of Engineering Education* 21(2): 141-148
- Kořínek, M. 1987. *Didaktika základní školy*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha: 173 s.
- Larmer, J., Mergendoller, J. R. 2010. Seven Essentials for Project-Based Learning. *Educational Leadership* 68(1): 34-37

Malá, H. 2020: Jak si doma vyrobit zdravé bonbony, které pomohou i na bolavý krk. <https://m.magazinplus.cz/hobby/1135-jak-si-doma-vyrobit-zdrave-bonbony-ktere-pomohou-i-na-bolavy-krk.html>. Navštíveno: 5. 4. 20203

Maňák, J., Švec, V. 2003. *Výukové metody*. Paido, Brno: 219 s.

McKee, E., Williamson V. M., Ruebush L. E. 2007. Effects of a Demonstration Laboratory on Student Learning. *Journal of Science Education and Technology* 16(5): 395-400

Millar, R. 2004. The role of practical work in the teaching and learning of science, High school science laboratories: role and vision, Washington DC, USA, *National Academy of Sciences*: 1-24

Millar, R., Abrahams, I. 2009. Practical work: Making it more effective. *School Science Review* 91(334): 59-64

Nbina, J. B., 2013. The Relative Effectiveness of Guided Discovery and Demonstration Teaching Methods on Achievement of Chemistry Students of Different levels of Scientific Literacy. *Journal of Research in Education and Society* 4(1): 1-8

Norris, S. P. 1985. The philosophical basis of observation in science and science education. *Journal of Research in Science Teaching* 22(9): 817–833

Nováková, B., Šedivý, Z., 1996. *Praktická aromaterapie*. Pragma, Praha: 398 s.

Paul, J., Lederman, N. G., Groß, J. 2016. Learning experimentation through science fairs. *International Journal of Science Education* 38(15): 2367-2387

Procházková, D. 1993. *Příprava učitele na vyučování*. Pedagogická orientace 3(8-9): 87-88

Radvanová, S., Čížková, V., Martinková, P. 2018. Mění se pohled učitelů na badatelsky orientovanou výuku? *Scientia in educatione* 9(1): 81-103

Remmen, K. B., Frøyland, M., 2020. Students' use of observation in geology: towards 'scientific observation' in rock classification. *International Journal of Science Education* 42(1): 113-132



- Rivet, A. E., Krajcik, J. S. 2004. Achieving Standards in Urban Systemic Reform: An Example of a Sixth Grade Project-Based Science Curriculum. *Journal of Research in Science Teaching* 41(7): 669-692
- Sever, S., Yuromezoglu, K., Oguz-Unver, A. 2010. Comparison teaching strategies of videotaped and demonstration experiments in inquiry-based science education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2(2): 5619-5624
- Skřehot, P. A., Marek, J., Skřehotová M., Houser F., Piřa J. 2016. Pořadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví žáků při používání nebezpečných chemických látek během praktické výuky chemie. *Chemické listy* 110: 947-952
- Slavík, B. 2000. *Květena České republiky 4*. Academia, Praha: 529.
- Stepien, W., Gallagher, S. 1993. Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership* 50(7): 25-28
- Šorgo, A., Špernjak, A. 2012. Practical Work in Biology, Chemistry and Physics at Lower Secondary and General Upper Secondary Schools in Slovenia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 8(1): 11–19
- The Plant list 2013: Rosaceae. <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Rosaceae/>. Navštíveno 1. 4. 2023
- Veselinovska, S. S., Gudeva, L. K., Djokic, M. 2011. The effect of teaching methods on cognitive achievement in biology studying. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 15: 2521-2527
- Wu, H., Hsieh, C. 2006. Developing Sixth Graders' Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-based Learning Environments. *International Journal of Science Education* 28(11):1289-1313
- Zatloukal, T. a kol. 2022. *Kvalita a efektivita vzdělávání a vzdělávací soustavy ve školním roce 2021/2022*. Česká školní inspekce, Praha: 859 s.

Internetové zdroje obrázků:

Hloh jednosemenný, 2021. In: Atlas letorostů a pupenů dřevin [online]. Praha: Bažant, V., Ešnerová, J. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: [http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny/detail/?plodina\\_id=100167&ref=%2Fletorosty%2Fkatalog%2Fdreviny%3Fseradit\\_podle%3Dnazev\\_cz%26seradit\\_smer%3Dasc%26str\\_aktualni%3D2](http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny/detail/?plodina_id=100167&ref=%2Fletorosty%2Fkatalog%2Fdreviny%3Fseradit_podle%3Dnazev_cz%26seradit_smer%3Dasc%26str_aktualni%3D2)

Jabloň domácí, 2022. In: Pestujeme-cs.com [online]. Jevišovice: Vymazal, M. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.pestujeme-cs.com/foto/cz/142820/>

Meruňka obecná, 2022. In: Pestujeme-cs.com [online]. Jevišovice: Vymazal, M. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.pestujeme-cs.com/foto/cz/140949/>

Růže šípková, 2021. In: Atlas letorostů a pupenů dřevin [online]. Praha: Bažant, V., Ešnerová, J. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: [http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny/detail/?plodina\\_id=100168&ref=%2Fletorosty%2Fkatalog%2Fdreviny%3Fseradit\\_podle%3Dnazev\\_cz%26seradit\\_smer%3Dasc%26str\\_aktualni%3D9](http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny/detail/?plodina_id=100168&ref=%2Fletorosty%2Fkatalog%2Fdreviny%3Fseradit_podle%3Dnazev_cz%26seradit_smer%3Dasc%26str_aktualni%3D9)

Slivoň švestka, 2021. In: Atlas letorostů a pupenů dřevin [online]. Praha: Bažant, V., Ešnerová, J. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: [http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny/detail/?plodina\\_id=100224&ref=%2Fletorosty%2Fkatalog%2Fdreviny%3Fseradit\\_podle%3Dnazev\\_cz%26seradit\\_smer%3Dasc%26str\\_aktualni%3D10](http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny/detail/?plodina_id=100224&ref=%2Fletorosty%2Fkatalog%2Fdreviny%3Fseradit_podle%3Dnazev_cz%26seradit_smer%3Dasc%26str_aktualni%3D10)

Třešeň ptačí, 2021. In: Atlas letorostů a pupenů dřevin [online]. Praha: Bažant, V., Ešnerová, J. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: [http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny/detail/?plodina\\_id=100154&ref=%2Fletorosty%2Fkatalog%2Fdreviny%3Fseradit\\_podle%3Dnazev\\_cz%26seradit\\_smer%3Dasc%26str\\_aktualni%3D11](http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny/detail/?plodina_id=100154&ref=%2Fletorosty%2Fkatalog%2Fdreviny%3Fseradit_podle%3Dnazev_cz%26seradit_smer%3Dasc%26str_aktualni%3D11)

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Michaela Jursová
<b>Katedra:</b>	Biologie
<b>Vedoucí práce:</b>	RNDr. Olga Ševčíková Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2023

<b>Název práce:</b>	Náměty do praktické výuky přírodopisu s využitím rostlin čeledi růžovité (Rosaceae)
<b>Název v angličtině:</b>	Ideas for practical teaching of natural history using plants of the Rosaceae family (Rosaceae)
<b>Anotace práce:</b>	Bakalářská práce se zabývá praktickým využitím rostlin z čeledi růžovitých (Rosaceae) ve výuce přírodopisu. Práce je rozdělená na dvě hlavní části. První část se věnuje praktické výuce z hlediska jejího historického vývoje, používané terminologie a popisuje také konkrétní formy a metody praktické výuky. Druhá část práce se konkrétněji věnuje růžovitým a jejich využití ve výuce. Kromě základní charakteristiky čeledi je zde uvedena analýza dostupných učebnic z hlediska obsahu učiva o růžovitých. Práce je doplněna i konkrétními náměty využití růžovitých v hodinách přírodopisu, které vždy sestávají z metodického listu a materiálu pro žáky.
<b>Klíčová slova:</b>	čeleď růžovité (Rosaceae), formy a metody praktické výuky, analýza učebnic, didaktické náměty
<b>Anotace v angličtině:</b>	The bachelor's thesis deals with the practical use of plants from the Rosaceae family in the teaching of natural history. The work is divided into two main parts. The first part is devoted to practical teaching from the point of view of its historical development, the terminology used and a description of the specific form

	<p>and method of practical teaching. The second part of the work is specifically devoted to plants from the Rosaceae family and their use in teaching. In addition to the basic characteristics of the family, there is an analysis of the available textbooks in terms of the content of the subject on Rosaceae. The work is also supplemented with specific topics for the use of Rosaceae in natural history lessons, which always consist of a method sheet and material for pupils</p>
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	the Rosaceae family, forms and methods of practical teaching, analysis of textbooks, didactic topics
<b>Rozsah práce:</b>	62
<b>Jazyk práce:</b>	čeština