

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie a environmentálních studií

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

### ZAPOJENÍ BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY DO BOTANIKY DŘEVIN NA 2. STUPNI ZŠ

The Incorporation of Inquiry-based Science Education at Wood Species  
Botany Discipline for Upper Primary School

Bc. Anežka Dobisíková

Vedoucí práce: RNDr. Jana Skýbová, Ph.D.  
Studijní program: Učitelství pro střední školy  
Studijní obor: N BI-VZ

2022

Odevzdáním této diplomové práce na téma *Zapojení badatelsky orientované výuky do botaniky dřevin na 2. stupni ZŠ* potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 19.4. 2022

Děkuji vedoucí práce RNDr. Janě Skýbové, Ph.D. za laskavý a vstřícný přístup při vedení mé diplomové práce. Dále také děkuji za podporu při studiu své rodině.

## **ABSTRAKT**

Práce se zabývá badatelsky orientovanou výukou (dále již BOV) na 2. stupni základní školy (dále již ZŠ) v přírodopisu, a to především v souvislosti s botanikou dřevin. V teoretické části je stručně shrnuta historie přírodovědného vzdělávání v kontextu s vývojem badatelsky orientované výuky, je zmapováno pojetí BOV a jsou uvedeny možnosti jejího využití. Dále je charakterizována výuka přírodopisu na 2. stupni ZŠ se zaměřením na botaniku dřevin a popsáno zastoupení tématu botaniky dřevin a prvků BOV ve vybraných učebnicích a pracovních sešitech. Metodou analýzy výukového materiálu bylo zjištěno, že vybrané publikace přímo BOV úlohy neposkytují. Poskytují však úlohy, které by šlo badatelsky dále využít. Ve výzkumné části je uveden výzkum, jehož cílem bylo zjistit, zda se ve výukových programech členů Unie botanických zahrad využívají prvky BOV. Na základě dotazníkového šetření a metody interview lze konstatovat, že vybrané botanické zahrady BOV do svých výukových programů cíleně nezařazují. Poslední praktická část práce obsahuje metodiku a popis realizace badatelské aktivity s tématem botaniky dřevin ve škole s tématem „Neopadavé (stálezelené) stromy“ pro 7. ročník ZŠ, která byla připravena pro ZŠ Na Líše a zde úspěšně ověřena.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

badatelsky orientovaná výuka, přírodopis, dřeviny, botanické zahrady

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with inquiry-based education (IBE) for upper primary school in science, especially in the context of botany of woody species. The theoretical part briefly summarizes the history of science education in the context of the development of inquiry-based education, maps the concept of inquiry-based teaching and presents the possibilities of its use. It also characterizes the teaching of science at the second level of upper primary school with a focus on botany of woody plants and describes the representation of the topic IBE elements in selected textbooks and workbooks. The method of analysis of the teaching material revealed that the selected publications do not directly provide IBE tasks. However, they do provide tasks that could be further used research-wise. In the next section, research is presented to determine whether IBE elements are used in the educational programmes of selected members of the Union of Botanic Gardens. Based on the questionnaire survey and interview method, it can be concluded that the selected botanic gardens do not actively include IBE in their teaching programmes. The last practical part of the thesis contains the methodology and description of the implementation of a research activity on the topic of botany of trees in school named "Evergreen trees" for the second level of upper primary school, which was prepared for the ZŠ Na Líše and successfully tested there.

## **KEYWORDS**

inquiry-based education, natural science, woody plants, botanical gardens

# Obsah

Úvod .....	8
Cíle: .....	9
1. Vývoj přírodovědného vzdělávání v kontextu s vývojem badatelsky orientované výuky... 10	
1.1 Popis historického vývoje přírodovědného vzdělání .....	10
1.2 Pojetí výuky přírodopisu v současnosti a začlenění badatelsky orientované výuky v souvislosti s klesajícím zájmem o přírodní vědy .....	12
1.3 Možný budoucí vývoj .....	17
2. Vyučovací neboli didaktické metody a badatelsky orientovaná výuka .....	18
2.1 Definice didaktických metod .....	18
2.2 Dělení didaktických metod .....	18
3. Badatelsky orientovaná výuka .....	21
3.1 Pojetí badatelsky orientované výuky a její definice .....	21
3.2 Bádání .....	25
3.3 Výzkum zavádění a užívání badatelsky orientované výuky ve školách.....	27
3.4 Propagátor badatelsky orientované výuky – Mgr. Petr Curko .....	29
3.5 Výhody badatelsky orientované výuky .....	29
3.6 Nevýhody badatelsky orientované výuky.....	30
3.7 Shrnutí .....	31
4. Botanika dřevin ve výuce přírodopisu na 2. stupni základních škol s využitím badatelsky orientované výuky .....	33
4.1 Kurikulární dokumenty.....	33
4.1.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání .....	33
4.2 Zastoupení problematiky dřevin v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání na 2. stupni základních škol .....	34
4.3 Charakteristika přírodopisu na 2. stupni základních škol.....	35
4.3.1 Systematické pojetí výuky .....	35

4.3.2 Ekologické pojetí výuky .....	36
4.4 Zastoupení výuky botaniky dřevin ve vybraných publikacích a badatelsky orientovaná výuka .....	36
4.4.1 Metodika hodnocení publikací.....	37
4.4.2 Hodnocené publikace .....	37
4.4.3 Zhodnocení vybraných učebnic .....	39
4.4.4 Zhodnocení vybraných pracovních sešitů.....	40
4.4.5 Rozdíly mezi ekologicky a systematicky pojatými učebnicemi a pracovními sešity .....	44
4.5 Botanické a dendrologické zahrady.....	45
4.5.1 Charakteristika .....	45
4.5.2 Seznam členů Unie botanických zahrad .....	45
5. Využití badatelsky orientované výuky v rámci tématu botanika dřevin ve výukových programech členů Unie botanických zahrad .....	48
5.1 Pedagogický výzkum.....	48
5.2 Dotazníkové šetření .....	48
5.3 Rozhovor neboli interview .....	49
5.4 Využití badatelsky orientované výuky ve vybraných botanických a dendrologických zahradách .....	49
5.5 Výsledky dotazníku .....	54
5.6 Vyhodnocení výzkumných otázek a hypotéz .....	66
5.7 Interview .....	68
5.7.1 Botanická zahrada Praha.....	69
5.7.2 Česká zahradnická akademie Mělník.....	70
5.7.3 Vyhodnocení interview .....	72
5.8 Shrnutí výsledků výzkumu. ....	72
6. Návrh hodiny s tématem botaniky dřevin a využitím badatelsky orientované výuky a její realizace.....	73

6.1 Základní škola Na Líše .....	73
6.2 Metodika aktivity.....	73
6.3 Zhodnocení proběhlé aktivity:.....	76
6.3.1. Třída 7.V .....	77
6.3.2. Třída 7.A .....	78
6.3.3. Srovnání průběhu aktivity u 7.V a 7.A .....	80
7. Další dostupné úlohy s prvky BOV týkající se dřevin .....	82
8. Diskuze.....	84
Závěr.....	86
Seznam informačních zdrojů:.....	88
Seznam obrázků, grafů a tabulek: .....	94

## Úvod

Badatelsky orientovaná výuka (dále již BOV) je jeden z pedagogických postupů, který u nás zatím nemá příliš velkou tradici, ale jeho užití, především v rámci přírodovědných předmětů, má jistě své místo a smysl. Lze tímto způsobem zajistit poznání takových způsobem, který žákům umožňuje si na věci přicházet samostatně pomocí procesu bádání. Přírodní vědy jsou pro badatelsky orientovanou výuku velmi vhodné a téma botanika dřevin není výjimkou. To, co mě vedlo k výběru právě tomuto tématu práce, jsou následující body. Botanikou dřevin jsem se zabývala už ve své bakalářské práci (Využití vybraných pražských zahrad a parků ve výuce botaniky dřevin) a chtěla jsem na toto téma alespoň nepřímo navázat. Proto jsem cílila právě na výuku botaniky dřevin. Domnívám se, že badatelsky orientovaná výuka je nedostatečně využívána, přestože má jistě své benefity. Zároveň jsem ji zatím sama v rámci praxe neměla možnost dostatečně vyzkoušet. Proto jsem se rozhodla se ve své diplomové práci věnovat zapojení BOV do výuky botaniky dřevin, a to konkrétně na 2. stupni základní školy (dále již ZŠ).

V rámci přípravy teoretické části a shromažďování dat o badatelsky orientované výuce v souvislosti s dřevinami mě napadlo, jak by šlo toto téma doplnit i mimo školu. Z tohoto důvodu jsem oslovila členy Unie botanických zahrad, u nichž jsem se rozhodla prozkoumat jejich nabídku výukových programů. Jelikož u většiny z nich můžeme najít v jejich areálu i dendrologickou část, předpokládala jsem, že se jejich výukové programy budou zároveň zabývat i botanikou dřevin. Práce tak nabízí výzkum zaměřený na programy a aktivity těchto zahrad v souvislosti s BOV a botanikou dřevin. Dále uvádím vlastní badatelskou aktivitu s tématem neopadavých dřevin, kterou jsem zrealizovala s žáky 7. třídy ZŠ Na Líše. Práci jsem doplnila také příkladem několika aktivit dostupných na internetu s tématem botaniky dřevin s prvky BOV, které mohou být použity pro zatraktivnění tohoto tématu ve škole.

## **Cíle:**

- Charakterizovat badatelsky orientovanou výuku a popsat její význam.
- Charakterizovat zastoupení tématu botaniky dřevin a úloh s prvky BOV ve vybraných učebnicích a pracovních sešitech.
- Na základě rešerše webových stránek, dotazníkového šetření a interviewů popsat zastoupení úkolů s prvky BOV a tématu dřevin v doprovodných programech vybraných botanických a dendrologických zahrad.
- Navrhnout výukovou hodinu botaniky dřevin s využitím BOV, provést ji a popsat průběh.

# **1. Vývoj přírodovědného vzdělávání v kontextu s vývojem badatelsky orientované výuky**

Kapitola je věnována popisu vývoje přírodovědného vzdělání. V první části je charakterizováno pojetí výuky přírodních věd v jednotlivých historických etapách, dále je pak shrnuto současné pojetí této výuky a také důvody klesajícího zájmu o přírodní vědy v kontextu se zvyšujícím se trendem zařazení BOV do výuky. V závěru kapitoly je také popsán pravděpodobný budoucí vývoj.

## **1.1 Popis historického vývoje přírodovědného vzdělání**

Vývoj didaktiky přírodopisu a biologie dobře shrnuje publikace s názvem: *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy* od autorů Iva Stuchlíková & Tomáš Janík et al. (2015). Konkrétně část popisující didaktiku biologie. Tato část od autorů Papáček a kol (2015) na úvod zmiňuje dynamičnost této disciplíny v mnoha jejích oblastech, a především tedy v poslední době. Publikace zmiňuje změny v několika rovinách, a to v rovině poznatkové, rovině metod výzkumu i rovině badatelských přístupů. Autoři ukazují, jak se postupně mění pojetí oboru jako takového, a to nejen z pohledu odborníků. Některá biologická témata se ve velké míře začínají dostávat do povědomí veřejnosti a stávají se tak něčím, co veřejnost řeší a uvažuje nad tím. A to především ve smyslu hledání hodnot a rozvoje různých ideologických proudů. Z dřívějšího především popisného pojetí přírodopisu a biologie se stává pojetí studující struktury, vztahy, a především souvislosti ve funkcích na úrovni až globálního ekosystému. V současnosti se v tomto oboru zároveň výrazně rozvíjí užití technologií.

Tyto změny vidím jako velmi pozitivní právě pro obor jako je přírodopis a biologie, kde se jedná o velmi propojená témata, které teprve s provázaností s ostatními získávají svůj pravý význam.

Text ze zmíněné publikace od autorů Papáček a kol. (2015) popisuje konkrétně vývoj didaktiky biologie podrobněji od jejích kořenů až k současným tendencím. Zdůrazňuje také, že samotná didaktika biologie není svým vývojem nijak oddělená od tendencí vývoje pedagogiky a obecné didaktiky na našem území. Text popisuje různé milníky ve vývoji tohoto oboru (podle Papáček, a kol., 2015).

Ve zkratce lze shrnout historii výuky biologie na základě této publikace takto. První východiska pro výuku přírodopisu a biologie lze hledat u autorů 17. století, např. u Francise Bacona. Jeden z nejvýznamnějších pedagogů světových dějin Jan Ámos Komenský považoval zkoumání

přírody za základ lidského chování. Autoři ohledně Komenského uvádějí: „Toho pak můžeme s trochou nadsázky považovat za tvůrce vzdělávacího předmětu přírodopis.“ (Papáček, a kol., 2015). Další nesporně významnou osobností pro rozvoj tohoto oboru byl Jean-Jacques Rousseau, jehož teorie přirozené výchovy má vliv až do současnosti. Do vzniku Československé republiky v roce 1918 byl u nás patrný vliv německé didaktické školy, např. Johanna H. Pestalozziho a Johanna F. Herbarta.

Podle zmíněné publikace je období od poloviny 18. století do 40. let 20. století etapou, kdy je postupně nahrazováno vyučování morfologicko-systematické vyučováním biologickým. Tato etapa zahrnuje především tvorbu učebnic a příruček pro učitele. Po druhé světové válce do 70. let 20. století přichází období, kdy se formovaly základy didaktiky biologie jako svébytného oboru. V tomto období byl obsah učiva určen biologií jako vědním oborem. Začíná se rozvíjet metodologie a počínají se řešit teoretické otázky, a to pod vlivem prací teoretiků ze Sovětského svazu a Německé demokratické republiky. Následující období konce 70. a 80. let přineslo snahy o budování vlastní teorie a vznik kateder na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy. V souvislosti s tímto byly aktualizovány plány studia učitelství a upraven obsah výuky didaktiky biologie. 90. léta podle autorů znamenala expanzi vydání mnoha učebnic a metodických příruček, ale z hlediska vývoje oborové didaktiky nepřinesla nic nového, spíše stagnaci. V tomto období byl u nás obor příliš teoretický podobně jako v západní Evropě. V dalších letech pojetí didaktiky na našem území ovlivnily soudobé trendy angloamerické a západoevropské didaktiky v přírodovědném vzdělávání. Tyto směry jsou spjaty s didaktikou na našem území také dnes (podle Papáček kol., 2015).

Soudobou historií oborové didaktiky stejně popisují i jiní autoři. Pišová (2011) například píše, že v 90. letech 20. století probíhala jakási stagnace oborových didaktik. Také tedy didaktiky přírodopisu a biologie. Autorka shodně s dalšími autory uvádí, že se jednalo především o období, které se příliš soustředilo na teoretickou stránku oboru.

V této souvislosti zároveň kolem roku 2000 začaly probíhat první projekty v rámci grantových agentur a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. Tyto projekty měly za cíl odklonění od zmíněné teoretičnosti a podporu projektového učení a různých dalších metod, jako jsou exkurze. Podpory se v rámci projektů dostalo obecně aktivnímu přístupu učení (Švecová, 2001).

## **1.2 Pojetí výuky přírodopisu v současnosti a začlenění badatelsky orientované výuky v souvislosti s klesajícím zájmem o přírodní vědy**

V současnosti vzdělávací systém u nás, a tedy i didaktika biologie, staví na realizaci kurikulárních dokumentů dvojí úrovně, kterými jsou rámcově vzdělávací programy (dále již RVP) a školní vzdělávací programy (dále již ŠVP). Tyto materiály by zároveň měly být v souladu s vývojem vědy. Cíle vzdělávání by také měly navazovat na situaci ve společnosti, na potřeby žáků, jejich predispozice a na prostředí, ve kterém jsou žáci vzděláváni.

Kvůli zhoršení přírodovědné gramotnosti a obliby přírodovědných předmětů obecně nejsou tyto cíle zcela naplněny. V rámci některých tendencí tuto skutečnost změnit dochází k definování odpovídajících kompetencí žáka, které by měly být soustavně a systematicky rozvíjeny jako podpora vzdělávání. Dále autoři zmiňují také zavádění a použití různých technologií ve výuce či užití aktivizačních a motivačních metod. Na těchto základech pak svoje místo nachází také úlohy BOV (podle Papáček a kol., 2015).

Nutnost změnit přístup k výuce přírodních věd dokládá také výzkum v článku Inquiry Based Science Learning in Primary Education autorů Ana-Maria Suduca, Mihai Bizoia, Gabriel Gorghiub, vydaný v roce 2015. Zjištěním této studie bylo, že pro žáky na úrovni základních škol je důležité, aby se účastnili hodin aktivně a aby si to užili (Suduca a kol., 2015).

Období posledních let je určitě kvůli pandemii COVID-19 specifické ve většině oblastí, tedy i v rámci vzdělávání. Přesun z klasické prezenční výuky do distanční znamenal vznik obtížných situací pro vyučující i žáky. Nárůst problémů je evidentní jak z hlediska didaktické složky, tak v rámci složky sociální. Jedním z problémů, které obě strany mohl postihnout byla nedostatečná znalost online prostředí a aplikací využívaných pro výuku. Dále tím byla také ztížena komunikace jak mezi učitelem a žákem, tak mezi žáky samotnými. Po proběhlém období bez souběžně běžící klasické výuky ve škole se žáci opět vrátili do školy. Oslabení jejich dovedností v rámci komunikace a práce ve skupině jsou znatelné. Tyto skutečnosti pak jistě mají dopad na psychiku žáku, dále také učitelů a rodičů. V souvislosti s distanční výukou bylo také složité ověřovat některé kompetence a věnovat se aktivnímu zapojení žáků do výuky v takové míře, jako je to možné ve škole. Tyto důvody tak můžeme přičíst k nutnosti rozvíjet potřebné kompetence, právě například prostřednictvím badatelsky orientovaných úloh, jak je popsáno dále v kapitole vymezující BOV (viz kapitola 3).

Badatelsky orientovaná výuka a její přístup k poznání je jednou z možností, jak zvýšit atraktivitu přírodopisu a biologie a zlepšit tak zmíněný nedostatečný zájem o studium těchto oborů. Podle společnosti White Wolf Consulting (2009) je zmíněný snižující se zájem něčím, co vzniká postupně během školní docházky. Tyto obory bývají chápány a brány jako obory velmi náročné, se svými jasně danými zákonitostmi, a zároveň jako historicky zatížené genderovou nerovnováhou. A to i přes obecnou snahu současné společnosti se genderovým stereotypům spíše vyhýbat nebo je odbourávat. White Wolf Consulting (2009) dále na druhou stranu uvádí, že i přes to někteří studenti tyto předměty vnímají jako zajímavé a zároveň mající perspektivu i do budoucna. Obecně jsou studenti nakloněni studiu přírodních věd, dle zmíněného výzkumu, více na základních školách než později na školách středních. V rámci výzkumu PISA z roku 2006 se také zjistilo, že studenti jsou i přes zmíněná fakta v těchto oborech teoreticky dobře připraveni a osvojili si celkem velké pensum poznatků a různých teorií. Problém tedy není až tak ve znalostech, avšak následně vzniká v jejich aplikaci při zkoumání problémů, tvoření hypotéz, hledání řešení apod. (podle White Wolf Consulting, 2009). Což jsou tedy obecně vyšší kognitivní operace Bloomovi taxonomie, kterou Skalková (2007) například definuje jako teorii vzdělávacích cílů, která přímo ovlivňuje přípravu výuky. V rámci této taxonomie se postupuje od základních myšlenkových operací (znalost, porozumění), až po ty složitější (aplikace, analýza, syntéza, hodnocení). Aplikace znalostí, která je dle předchozího textu v rámci vzdělávání problematická, je často součástí právě badatelsky laděných úloh, či přímo BOV. V těchto úlohách obvykle nestačí samotná znalost či porozumění, ale je nutné znalosti minimálně aplikovat na řešený úkol.

Proto si myslím, že je na místě snaha o větší zapojení BOV do výuky, především pro její cílení na kritické myšlení studentů a jejich aktivní zapojení do procesu učení. BOV cílí také přímo na dílčí problematické operace, jako je tvorba hypotéz. Tyto úkony tak lze pomocí úloh s prvky BOV trénovat a postupně pomocí nabitých znalostí a dovedností kvalitně využívat v praxi, a tedy je aplikovat.

Škoda a Doulík (2009) souhlasně s výše popsanými souvislostmi také zmiňují, že v minulosti došlo k potlačení činnostního a badatelského charakteru výuky ve prospěch pouhého získávání teoretických poznatků a vědomostí. Samotné porozumění přírodním zákonitostem a procesům je pak narušeno. Tímto se veškeré znalosti oddalují od skutečného života jako takového a jejich praktická využitelnost se ztrácí. Autoři v tomto nachází pravděpodobnou prvotní příčinu zmíněné neoblíbenosti přírodních věd a předmětů.

Další možný aspekt zmíněného upadajícího zájmu o přírodní vědy vidí Škoda a Doulík (2009) v příliš brzkém zařazení abstraktního obsahu do výuky přírodních věd. Tento jev může u žáků vyvolat nepříjemné pocity a vjemy jako zmatenost, špatnou orientaci v látce a také mechanické osvojování znalostí, které však nejsou pochopeny. Kognitivní schopnosti žáků pracovat s abstraktními pojmy totiž často ještě nejsou na takové úrovni, jak by pro probíranou látku bylo nutné. Další problém autoři shledávají v předimenzovaném obsahu učiva především na víceletých gymnáziích, což vede k podobným důsledkům (podle Škoda, Doulík, 2009).

Současný vývoj zhoršující se situace v přírodovědném vzdělávání potvrzuje také Čížková (2013). Ne tolik tedy v rámci biologických znalostí žáků, a především v jejich samostatnosti v uvažování. Což je zároveň v souladu s poznatky, které jsou popsány výše.

Problémy spojené s různým pojetím a paradigmaty přírodních věd se vážou k různým obdobím a přístupům k výuce přírodních věd. Problémy z nich plynoucí však přetrvávají až do současnosti a potřeba s nimi pracovat stále trvá.

Autoři Papáček a kol. (2015) dále doplňují, že žáci samozřejmě na tyto předměty vždy budou reagovat variabilně v souvislosti s tím, že se jedná o živé bytosti, která mají rozdílné predispozice, nároky a záliby. Nelze tedy dosáhnout všeobecné oblíbenosti jakéhokoliv předmětu, což pro svou neproveditelnost ani nemůže být dáno jako cíl, ale lze oblību u žáků rozvinout a zlepšit některé aspekty výuky atd. Zároveň také odstranit některé zmíněné problémy a nabídnout tak možnost studia právě přírodních věd širšímu spektru budoucích studentů.

V průběhu vývoje jsou popisovány nejen různá paradigmata, proudy a přístupy k přírodovědnému vzdělávání, ale jsou definovány také různé generace, které jsou následně vzdělávány. Vlivy na průběh vzdělávání nejen v přírodních vědách tak můžeme vidět nejen na straně vzdělavatele, který má určitý přístup ke vzdělávání, ale také na straně vzdělávaných, kteří jsou součástí určité generace se svými specifickými. Papáček (2010) zmiňuje aspekty charakteristik různých generací nazývaných Y, Z a alfa. Tyto generace dále definuje jako:

- generace Y (narození cca od 2. pol. 20. století – do konce/přelomu 20. století)
- generace Z (narození cca od roku 1990 – do roku 2000)
- generace alfa je pojmenování nastupující generace dětí z roků 2010 a v letech dalších (pravděpodobně 2010–2024).

Papáček (2010) však dále zmiňuje, že hranice mezi těmito generacemi nemohou být jednoznačně definovány. Rozdělování jednotlivých generací je však důležité pro uvědomění,

že každá generace získává informace odlišným způsobem, a tudíž jejich znalosti a porozumění můžou být rozdílné. Ve svém článku autor popisuje generaci Y jako první, která je do velké míry ovlivněna elektronickými informačními zdroji a není tak přímo závislá pouze na pohled a předání informací od druhé osoby, typicky rodičů nebo učitelů, či z tištěných zdrojů. Důležitou charakteristikou pro tuto generaci je orientace na úspěch, užívání technologií a vyžadování jiného než klasického transmisivního vzdělávání. Generace Z, a nepochybně i nastupující generace alfa, je pak na informační technologie a internetový svět fixovaná o to více. Dělení dle generací však samozřejmě není vždy všeobecně platné a vypovídající pro jejich přístup k životu a k nabývání znalostí a dovedností.

Dále Papáček (2010) uvádí několik mezinárodních projektů, které cílí na rozvoj a problematiku ve vzdělávání, mimo jiné právě přírodních věd. V této souvislosti zároveň předkládá otázku: „Proč Evropská unie vyvíjí takové úsilí a věnuje nemalé prostředky na podporu přírodovědného vzdělávání a vyučování?“ V následujícím textu pak uvádí čtyři klíčové důvody.

- Prvním je výše popsany snižující se zájem o studium technických i přírodovědných oborů. V článku se autor opírá především o zprávy analýz výzkumů TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) a PISA (Programme for International Student Assessment).
- Druhý vidí autor v tom, že nastupující generace se potýká s problémem psychosociální proměny.
- Jako třetí důvod je uváděna problematika v rámci ubírání se aktivit lidstva, a to včetně vzdělávání v současné době i v době budoucí.
- Čtvrtý důvod se pak pohybuje v rovině ontodidaktiky a v rámci objevování nových paradigmat přírodovědného vzdělávání. Konkrétně v souvislosti s rozvojem a objevováním vědy a následným začleňováním informací do výuky. Dále také v rámci rozčleňování biologie jako takové do mnoha specializovaných podoborů.

Papáček (2010) také odkazuje na velkou propojenost všech 4 popsanych důvodů, a tedy na komplexnost této problematiky.

Co se týče současného paradigmatu přírodovědného vzdělání, autoři Škoda a Doulík (2009) popisují především jeho obtížnou definovatelnost způsobenou mimo jiné neukončeným procesem jeho zformování. Pojem, který však naopak velmi jasně vytyčují jako stěžejní a pro ono paradigma charakteristické, je multidisciplinarita. Dále z ní plynoucí rozdělování oborů ve všech přírodních vědách a zároveň také různé hraniční disciplíny a jejich přesah až do

rozličných dalších oblastí vědy. Autoři dále také popisují promítání zmíněné multidisciplinarity vedle vědy i do přírodovědného vzdělávání. Nejvíce zatím multidisciplinarita našla uplatnění na primárním stupni vzdělávání a s rostoucím stupněm vzdělávání tak její užití zatím spíše klesá. V článku autoři v návaznosti na trend multidisciplinárního vzdělávání v přírodních vědách popisují také podporu samostatnosti škol v rámci Evropy. Ona samostatnost je mířena především na možnou volnější ruku při modifikování kurikula dle potřeb školy a také dle stále se měnících trendů a rozvoje vědy (podle Škoda, Doulík, 2009).

„Kromě toho klade multidisciplinární paradigma důraz na rozvoj dovedností používáním metod vědeckého zkoumání přírodních fenoménů (jevů, faktů, zákonitostí, vlastností, objektů, procesů atd.). Tento cíl vedle kognitivní zasahuje významně i afektivní a psychomotorickou složku rozvoje osobnosti žáka.“ (Maršák, Janoušková, 2007)

Škoda a Doulík (2009) také dále vyzdvihují důležitost stavění přírodovědného vzdělání na prekonceptech, a tedy na vlastních zážitcích každého jedince. Zapojení takových prekonceptů může jedinci pomoci lépe na probíraná témata navázat a může tedy fungovat velmi motivačně a zároveň účelně. Základní přírodovědné vzdělání by také mělo pramenit především z toho, že se žáci přirozeně o přírodu zajímají, a z toho, že je součástí jejich života. Čímž se vracíme již k popsané původní myšlence J. A. Komenského, který základy lidského chování staví právě na pozorování přírody. S tím souvisí také velká důležitost environmentální výchovy a obecně vedení k péči o přírodu. Jak autoři dále uvádějí, ekologie a ekologická témata jsou v současnosti velmi aktuální a v mediích probíranými tématy, se kterými se žáci různým způsobem setkávají. Jedná se o celospolečenské téma, které je také zahrnuto do vzdělávání formou průřezového tématu, což o tom vypovídá. „Při studiu environmentální problematiky by žáci měli uplatňovat metody vědecké práce, jejichž základy v rámci přírodovědného vzdělávání získávají“ (Škoda, Doulík 2009). Tento přístup je tak zajisté souhlasný s tendencí zařazování BOV, a tedy i principů vědecké práce do výuky.

Škoda a Doulík (2009) dále zmiňují také pojem autentický výzkum, který lze při výuce také využít a má podobné charakteristiky jako BOV. V rámci tohoto způsobu vzdělávání se využívá zpravidla dlouhodobějších experimentů, které mají výzkumný charakter. Experimenty se provádí ve skupinách, případně najednou v celé třídě, a to podle určitého plánu. Žáci se v rámci výzkumu učí sbírat informace a výsledky, třídit je, hodnotit a ve výsledné fázi je také prezentovat. Zajímavou zmínkou je také to, že samotné experimenty mohou probíhat také virtuálně. V tomto případě mohou žáci svou pozornost zacílit na jiné aspekty pokusu, kterých by si v reálném průběhu nemuseli všimnout. Virtuálně proběhlý experiment může tyto jevy

žákům odhalit a pomoci jim celý proces lépe pochopit. Autentický výzkum, shodně s BOV, rozvíjí u žáků schopnost pokládat otázky, hledat důkazy a následně argumentovat. V rámci autentického výzkumu a BOV jsou rozvíjeny mnohé kompetence, schopnosti, dovednosti i obecné porozumění přírodním vědám. Všechny zmíněné návyky pak mohou žáci využít v navazujícím studiu, ve kterém by na základě svých zkušeností měli být schopni aktivního zapojení do tématu (podle Škoda a Doulík, 2009).

Dnešní trendy v pedagogice a didaktice dále mají za cíl rozvoj samostatného uvažování, budování schopnosti k řešení problémů, schopnosti argumentovat a kriticky myslet (Škoda, Doulík et al., 2010). V tomto je dle Papáčka (2010) paralela se snahami o začlenění badatelsky orientované výuky do vyučování přírodopisu a biologie. Tyto snahy se tak promítají do současného pohledu na vzdělávání jako takového, a to i přírodních vědách.

### **1.3 Možný budoucí vývoj**

Při predikci budoucího ubírání přírodovědného vzdělání se můžeme opírat o výše zmíněný historický vývoj oboru. Na základě stálého vývoje vědy je pravděpodobné, že bude pokračovat důraz na multidisciplinaritu, která by se mohla více promítnout i na vyšší stupně vzdělávání.

Současnost přinesla v rámci situace spojené s pandemií COVIDU-19 změny na úrovni celospolečenské úrovně, tedy i ve školách. Budoucí vývoj a směřování pedagogických tendencí jí bude patrně ovlivněno, a to následovně. V souvislosti s nutností rozšíření distanční výuky bylo mnoho učitelů situací nuceno k tomu, že museli začít pracovat online a se žáky komunikovat prostřednictvím internetu. Je možné uvažovat o budoucím množném vývoji také v souvislosti s větší mírou virtuality a také individualizovaném pojetí vzdělávání (Škoda, Doulík, 2009). Z jejich pohledu je pravděpodobná větší míra zapojení e-learningu na všech stupních vzdělávání, což má jistě souvislost s výše zmíněným distančním vzděláváním. Dále autoři predikují zvýšení autonomie jedince ve vztahu k vyučovacímu procesu a také zapojení témat, která jsou dosud diskutována jen v samotných vědních disciplínách a do vzdělávání zatím nepronikla. Jejich cílem je také přiblížení vědecké práce a ponechání většího prostoru žákovi, což je vzhledem k charakteru badatelsky orientované výuky souhlasné. Predikovaný je tedy vývoj příznivý pro rozvoj tohoto způsobu poznání.

## **2. Vyučovací neboli didaktické metody a badatelsky orientovaná výuka**

Tato kapitola je věnována rozdělení didaktických metod a jejímu využití v souvislosti s badatelsky orientovanou výukou.

### **2.1 Definice didaktických metod**

Samotný původ slova „metoda“ neboli „methodos“ dle Skalkové (2007) nalézáme v řečtině a jeho význam je cesta nebo postup. „Obecně lze říci, že metoda jako cesta k cíli je rozhodujícím prostředkem k dosahování cílů v každé uvědomělé činnosti. V didaktice pod pojmem vyučovací metoda chápeme způsoby záměrného uspořádání činností učitele i žáků, které směřují ke stanoveným cílům“ (Skalková, 2007). Vývoj vyučovacích metod pak dále, dle autorky, souvisí s vlivy různých historických epoch, dále s konkrétním místem a institucí, kde výuka probíhá, a na konkrétním období. V neposledním řadě si myslím, že volba je také na samotném učiteli a okolnostech. Autorka dále také píše, že učitel má v dnešní době poměrně velkou možnost výběru mezi metodami, které pro výuku zvolí (podle Skalková, 2007).

### **2.2 Dělení didaktických metod**

Další autorka, Pavlasová, rozděluje v roce 2014 metody výuky následovně. Uvádí metody jako výklad, vysvětlování, přednáška, vyprávění, popis, instruktáž, pozorování a předvádění (demonstrace), pokus, rozhovor, diskuse (dále panelová diskuse, debata), práce s textem, metody práce s informačními technologiemi (výuka podporovaná počítačem), didaktické hry, prezentace žákovských prací, vytváření portfolií, brainstorming (burza nápadů), pojmové mapy (Pavlasová, 2014).

Maňák (1993) se pak ve svém pojetí výukových metod zaměřuje na konkrétnější hlediska jejich dělení. První způsob dělení popisuje dle pramene poznání a typu poznatků, další dělení dle hlediska aktivity a samostatnosti žáků, dále dle myšlenkových operací, dle fází výchovně vzdělávacího procesu, z hlediska výukových forem a prostředků a dále také uvádí skupinu aktivizujících metod.

Dle aspektu didaktického autor dělí metody na skupinu metod slovních, názorně demonstračních a praktických. První skupinou jsou slovní metody, které se rozdělují na monologické metody (vysvětlování, výklad, přednáška atd.), dialogické metody (rozhovor, dialog, diskuse atd.), metody písemných prací (písemná cvičení, kompozice atd., metody práce

s učebnicí, knihou, textovým materiálem). Druhou skupinou jsou metody názorně demonstrační rozčleněné na pozorování předmětů a jevů, předvádění (předmětů, činností, pokusů, modelů), demonstrace obrazů statických a projekce statická a dynamická. Třetí skupinou jsou metody praktické, které jsou děleny na nácvik pohybových a pracovních dovedností, laboratorní činnost žáků, pracovní činnosti (v dílnách, na pozemku), grafické a výtvarné činnosti.

Dle aspektu psychologického jsou metody rozděleny na metody sdělovací, metody samostatné práce žáků a dále na metody badatelské, výzkumné, problémové.

Podle aspektu logického pak dále dělíme metody dle postupu srovnávacího, induktivního, deduktivního a analyticko-syntetického.

Další skupina metod je určena dle aspektu logického na metody motivační, expoziční, fixační, diagnostické a aplikační.

Metody dle aspektu organizačního jsou rozděleny na dvě skupiny. První je kombinace metod s vyučovacími formami, druhá pak kombinace metod s vyučovacími pomůckami.

Posledním aspektem je aspekt interaktivní, dle kterého rozdělujeme metody na diskuzní, situační metody, inscenační metody, dále na didaktické hry a poslední skupinou jsou takzvané specifické metody (Maňák, 1993).

Většinou není BOV uváděna jako jedna z metod, ale jako způsob výuky (postup), který se dá aplikovat na různé metody. Můžeme prvky BOV zařadit do práce s textem, do programů různých exkurzí, do laboratorních prací, diskusí či případně jeho prvky do klasického výkladu s následnými kladenými otázkami. Případně na další výše popsané metody. Avšak například dle Maňáka (1993) v rámci dělení metod můžeme z hlediska aktivity a samostatnosti žáků (aspektu psychologického) vyčleňovat přímo metody takzvané badatelské, výzkumné a problémové.

Hlavním kritériem tedy bude, že v rámci realizace jednotlivých metod s prvky BOV by měly úlohy a aktivity vybízet ke kritickému myšlení, aktivní participaci, ke kreativě a vyšším myšlenkovým operacím v rámci Bloomovi taxonomie, jak je popsáno dále v navazující kapitole věnující se pojetí BOV a její definicím.

Obecně můžeme říct, že BOV a její prvky také korespondují se současnými tendencemi ve vzdělávání. Z toho také vyplývá, že se jedná o způsob vzdělávání s velkou progresivitou a příslibem do budoucna. Dostál (B 2015) pak také píše, že BOV využívá princip relativně samostatného poznávání různých skutečností žákem, který učebním procesem prochází aktivně.

Jelikož tedy chceme, aby se žáci v hodinách naučili co nejvíce a vědomosti a dovednosti si osvojili, je nutné, aby byli do hodin zapojeni. V rámci pojetí metod dle Maňáka (1993) bychom tedy mohli takovéto úlohy řadit také ke skupině aktivizujících metod.

### 3. Badatelsky orientovaná výuka

Následující kapitola je věnována problematice BOV. Nejprve je v ní tento pojem definován a jsou popsána její různá pojetí. Dále se věnuje pojmu bádání, výzkumu popisujícímu zavádění a užívání BOV ve školách a propagátorovi tohoto způsobu výuky. V kapitole jsou dále popsány výhody a nevýhody BOV.

#### 3.1 Pojetí badatelsky orientované výuky a její definice

BOV je definována autory z různých pohledů. Samotné hranice tohoto pojmu není tedy úplně přesně možné stanovit. Je poměrně složité přesně určit, kdy se ještě o BOV nejedná, a kdy ano. Můžeme se setkat s mnoha názory, které si vzájemně často také odporují. Častá kritika autorů směřuje k tomu, že jsou některé úlohy vydávané mylně za badatelské. Obvykle tak v různých didaktických materiálech nacházíme především popsané úlohy s prvky BOV.

Podle Stuchlíkové (2010) je BOV tématem, kterým se česká pedagogická teorie, na rozdíl od zahraniční, zabývá poměrně krátké časové období. Výklad označení za výuku badatelsky orientovanou je však i podle tohoto zdroje poměrně problematický ve své nejednoznačnosti.

Dostál (A 2015) popisuje situaci, která žáka vybízí k bádání. Onu situaci následně označuje jako didakticko-badatelskou a vymezuje ji jako soubor několika vstupujících prvků, a to učitele, žáka, prostředí, pravidel a omezení, které mají sloužit k rozvoji žáka v rámci času a místa pomocí badatelských aktivit.

Dostál (A 2015) vymezuje BOV následovně:

- BOV může být složena z různého počtu didakticko-badatelských situací.
- BOV obsahuje bádání, které cílí na zjištění daného problému či problémové situace.
- BOV není jen bádání s problémovým charakterem (př. potvrzující bádání) a nelze ho tedy zaměňovat s problémovou výukou.
- Některá témata v rámci vzdělávání je možné zrealizovat pouze formou BOV.
- Bádání v rámci BOV se přibližuje vědeckému bádání, ale nelze je považovat za totožné.
- Prostřednictvím BOV jsou užívány různé vyučovací metody.
- Žák se v rámci BOV projevuje aktivně.
- BOV můžeme vztahovat nejen k žákovi, ale i k učiteli.
- BOV je proces, který nemusí být v celé své délce věnován bádání, může být doplněna i dalšími tématy souvisejícími s více obory.

- BOV využívá metody empirické i teoretické (Dostál, A 2015).

Rozdělení složek výuky v rámci realizace BOV Dostál (A 2015) popisuje tak, že konkretizuje činnost učitele a činnost žáků:

- **Činnost učitele:** Dle následujícího přiloženého obrázku č. 1 učitel v rámci BOV tvoří různé rozporuplné situace, které jsou následně činitelem, který žáka aktivizuje a vede procesem vedoucím k poznávání. Dále učitel řídí aktivity žáka, případně je mu k dispozici. Dle Dostála (A 2015) by učitel měl disponovat kompetencí k realizaci BOV.
- **Činnost žáka:** V rámci BOV si žák uvědomuje rozpor a potřebu aktivně ho řešit. Žák se během BOV učí objevovat prostřednictvím badatelských aktivit a postupů. Dále žák také prochází procesem bádání, aby odstranil rozpor, který je na jeho počátku.



Obrázek 1 Znárodnění badatelsky orientované výuky (převzato Dostál, A 2015)

Dle Nezvalové (2010) žáci v rámci BOV a osvojování procesu bádání a získávání badatelských dovedností pokládají výzkumné otázky a dále pozorují a zkoumají. K tomuto mohou využívat různé pomůcky, prostředky a přístroje. Zásadní je také budování souvislosti důkazu, jeho objasňování nebo případně vyvrácení a také finálním vysvětlením. Stejně jako Dostál (A 2015) autorka dané postupy srovnává s prací a zkoumáním vědců.

Nezvalová (2010) také zdůrazňuje důležitost pojetí a chápání BOV z různých pohledů. Uvádí rozdílné aspekty v BOV ve vztahu ke vzdělávacímu programu, ve vztahu k učení (konkrétní činnost žáka) a ve vztahu k vyučování (čímž je chápána činnost učitele).

Následně se pak Nezvalová (2010) věnuje BOV ve vztahu k vyučování. Učitel je v tomto případě brán jako facilitátor a hlavní úlohu ve formování výuky mají žáci. Autorka dále také popisuje hlavní charakteristiky BOV ze strany žáků. Ti kladou badatelsky orientované otázky, hledají důkazy, objasňují na základě získaných důkazů, tvoří vyhodnocení, komunikují a ověřují. Autorka dále také v souvislosti s charakteristikou BOV píše: „Zahrnuje zkušenost, důkaz, experimentování a konstrukci poznatkové struktury. Je tedy konzistentní s konstruktivistickým přístupem k učení.“ (Nezvalová, 2010). Autorka dále uvádí čtyři základní prvky BOV:

- Prvním z nich se týká principu aktivního učení, kdy studující poznává na základě tvoření struktury vlastního porozumění dané problematiky.
- Druhý prvek se týká individuality studujícího a tvoření konkrétních konstruktů právě na základě konkrétních zkušeností, poznatků a vědomostí.
- Třetí prvek zmiňuje souvislost porozumění a širší kontextu, kdy širší kontext obvykle vede k lepšímu porozumění.
- Čtvrtí a poslední prvek odkazuje na fakt, že konstrukce porozumění má také neopominutelnou sociální dimenzi.

Dále Nezvalová (2010) uvádí také poměrně široce vyznívající následující definici: „Badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání (Inquiry-based science education in U.S. English; Enquiry-based science education in British English) představuje širokou škálu filozofických, kurikulárních a pedagogických přístupů k vyučování.“ (Nezvalová, 2010)

Dle Center for Inspired Teaching (2008) je badatelsky orientovaná výuka pedagogický přístup, který vede žáky ke kladení otázek a odpovídání na ně a ke zkoumání jako takovému. Zmíněnými prostředky žáky vede k prozkoumání a osvojení vyučovaného tématu. Otázky jsou v tomto případě středem kurikula, a jsou tedy základem pro další fáze. BOV je dále i z tohoto důvodu občas nepřesně nazývána problémová výuka, hledá totiž odpovědi na kladené otázky a v rámci ní se žáci tedy často snaží řešit určitou problematiku. Také klade důraz na dílčí dovednosti v rámci výzkumu, na použití znalostí a na porozumění obsahu. Centrum for inspired teaching je organizace, která od roku 1995 spolupracuje s učiteli ve snaze o změny ve vzdělávání. Usiluje o vzdělávání učitelů prostřednictvím inovativních vzdělávacích programů. Cílí mimo jiné na výuku s prvky kritického myšlení a rozvíjení komplexních dovedností učitelů pro řízení badatelsky orientovaného vyučování (Center for Inspired Teaching, 2008). Centrum for inspired teaching nahlíží na vymezení pojmu BOV tedy poměrně široce.

Dostál (B 2015) dále souhlasně popisuje, na základě mnoha domácích i zahraničních zdrojů, obsáhlost pojmu „badatelsky orientovaná výuka“ a také již zmíněnou nejednoznačnost jejího vymezení. Uvádí, že na tuto problematiku zároveň poukazuje i evropská komise.

Zmínku o pojmu BOV nacházíme také v Anglicko-českém slovníku od dvojice autorů J. Mareše a P. Gavory z roku 1999, kdy je užit termín „inquiry teaching“ přeložený jako vyučování bádáním, objevováním. Dle Dostála (B 2015) se tak jedná o výjimku, kdy je tento pojem uveden v pedagogických slovnících v rámci České republiky.

Ve sborníku oborových didaktik je pak lze také najít definici „BOV (Inquiry-based education, IBE; resp. Inquiry-based science education, IBSE), která BOV pojmenovává jako je jednu z účinných aktivizujících metod problémového vyučování.“ (Papáček a kol., 2015)

Podle stránky badatele.cz se BOV charakterizuje takto: „BOV využívá rozporuplných situací, které odporují žákovu dosavadnímu porozumění světu, protože právě tyto situace vzbuzují touhu ‘přijít věci na kloub’, a ta je základem bádání.“ (www.badatele.cz) Tento projekt badatele.cz podpořený Evropskou unií vytvořili autoři vzdělávacího centra Tereza, kteří BOV testovali v reálné výuce. Vytvořili také průvodce pro učitele, který byl ověřován na školách. Tento materiál obsahuje shrnutí a praktické rady a ukázky BOV.

Dle tohoto materiálu „Příručka pro badatele, kteří chtějí měnit svět“ skupiny autorů ze vzdělávacího centra Tereza vydané v roce 2019 je metodika badatelské výuky založena na následujících pěti krocích. Prvním krokem je motivace, kladení otázek, výběr výzkumné otázky a také získání informací. V druhém kroku dochází k formulaci vlastního názoru, domněnky nebo vědecké hypotézy. Dále přichází na řadu plánování a příprava pokusu, samotné provedení pokusu a vyhodnocení dat. Ve čtvrtém kroku se formulují závěry, dochází k návratu k hypotéze, k hledání souvislostí, prezentaci a také ke kladení nových otázek. V posledním pátém kroku pak účastníci aktivně pracují a využívají získané výsledky (podle Barvíková, Broža, Hanáková a kol., 2019).

Dle Dostála (B 2015) můžeme shledat částečný překryv charakteristiky BOV s popisem problémové výuky. Autor shrnuje BOV tak, že vymezuje dva směry pojetí. První se věnuje vyjádření podstaty BOV v rámci řešení různých problematik, a tedy výraznějším překrytím s pojmem „problémová výuka“. Hlavním cílem v tomto pojetí je tedy řešení daného problému. Druhý směr, kterým lze dle Dostála (B 2015) na BOV nahlížet, je pojetí výuky s větším přesahem, než je samotné řešení problémů.

Janík, Stuchlíková (2010) dále také například zdůrazňují jednoznačné propojení BOV s konstruktivistickou pedagogikou.

Souhlasně s tím se dále vyjadřují také další autoři, jako například dále Dostál (B 2015), který píše: „Z konstruktivistického hlediska je učení změnou významu, založeného na zkušenostech studenta, např. je to proces, kdy jednotlivci tvoří nové ideje na základě předchozích znalostí. Pro badatelsky orientovanou výuku je podstatné, že v konstruktivistickém pojetí jsou vzdělávací cíle založeny na zkušenostech s tím, že je specifikován druh problému, který má student vyřešit, druh kontroly, kterou student potřebuje, aby využil prostředí, aktivity, které by měl vykonat pro vyřešení problému, a způsoby, jak by měl interpretovat výsledky své aktivity.“ (Dostál, B 2015)

Průcha, Walterová, Mareš (2003) ve svém slovníku popisují konstruktivistickou pedagogiku jako hnutí prosazující v rámci výuky řešení různých problémů ze života, tvořivé myšlení a cílí také na skupinovou práci. Důležitost má v tomto hnutí především omezení teorie, což by dle popsané problematiky ve vzdělávání přírodních věd bylo ku prospěchu. Průcha a kol. (2003) zmiňují také snahu o práci a kontakt s různými předměty. Což je i dle mého názoru velmi vhodné a při výuce přírodopisu či biologie se využití různých přírodnin nabízí. Jejich sběr je totiž často velmi dostupný a také pro žáky atraktivní. V případě, že se mohou během výuky setkat s konkrétními přírodninami, případně různými modely, výuka se stává daleko názornější. Může to mít také funkci motivační.

Hartl, Hartlová (2010) také zmiňují pojem konstruktivismus jako pedagogický směr druhé poloviny 20. století. V rámci tohoto směru se apeluje na důležitost aktivní role člověka, případně tedy žáka či studenta. Dále zdůrazňují také význam jeho prekonceptů a také roli interakce s prostředím a se společností. Což jde dle předchozích podkladů ruku v ruce s tendencemi i badatelsky orientované výuky.

### **3.2 Bádání**

Při stanovení termínu BOV je zmíněn pojem bádání jako její neodmyslitelná součást. Dostál (B 2015) popisuje nutnost aktivní činnosti zúčastněného badatele, který tak dosahuje poznání nezprostředkovaně a alespoň částečně samostatně. Důležité je, že jde o proces zcela opačný pasivnímu příjmu informací. Během tohoto procesu tak dochází nejen k již zmíněnému poznání, ale také k osvojení badatelských postupů a myšlení. Dostál (B 2015) popisuje jednotlivé badatelské kroky vedoucí k celkovému naplnění procesu bádání. Prvním krokem je

pozorování a popis skutečnosti včetně různých vjemů, poznatků. V druhém kroku dochází k uvědomění si rozporu nebo neuspořádanosti. Ve třetím kroku formulujeme daný problém. Další krok tvoří formulování hypotéz, součástí je také návrh vysvětlení, které by mělo mít obecnou platnost. Následujícím krokem je předvídání. V posledním kroku dochází k ověření souladu skutečnosti s předpovědí a ověření logické správnosti předchozích kroků (podle Dostál, B 2015).

	Tradiční výuka – laboratorní práce			BOV	
	Potvrzující bádání	Strukturované bádání	Nasměřované bádání	Otevřené bádání	Autentické bádání
Výzkumný problém/otázka	učitel	učitel	učitel	učitel	žáci
Teoretické znalosti	učitel	učitel	učitel	učitel	žáci
Postup práce	učitel	učitel	učitel	žáci	žáci
Analýza výsledků	učitel	učitel	žáci	žáci	žáci
Diskuze výsledků	učitel	žáci	žáci	žáci	žáci
Závěry	učitel	žáci	žáci	žáci	žáci

Obrázek 2 Pětistupňové vymezení bádání (převzato z Rokos, Lišková 2020 přeložili z Buck et al.2008)

Ve svém článku Rokos a Lišková (2020) uvádí několik stupňů bádání. A to konkrétně bádání potvrzující, strukturované, nasměřované, otevřené a autentické. Přičemž jako BOV hodnotí poslední dva stupně, a to otevřené a autentické bádání, jak je vidět v příloženém obrázku.

Otevřené bádání nechává aktivitu a vymyšlení postupu na samotných žácích. Učitelova intervence tak spočívá v nastavení výzkumné otázky, žáci následně navrhnou postup práce s touto otázkou a provedou potřebný výzkum. Následně výsledky vyhodnotí a odpoví na stanovenou otázku či sepíší závěr. Při svém bádání tak vychází ze svých teoretických znalostí a prekonceptů.

V rámci pětistupňového vymezení bádání uvádí Rokos, Lišková (2020) jako nejvyšší možný stupeň autentické bádání. V tomto případě se jedná v podstatě o nejuvěrnější simulaci vědecké práce a žákům se ponechává plné pole působnosti, včetně zvolení výzkumné otázky.

V tomto článku se tak setkáváme s velmi úzkým pojetím BOV, zvláště ve srovnání s širokým nahlížením na ní dle některých výše popsaných autorů. Například dle Dle Center for Inspired Teaching (2008), Nezvalové (2010) či dle Dostála (B 2015).

Následně pak autoři v rámci článku rozebírají otázku „Jaké úlohy můžeme označovat jako badatelské?“ Uvádí, že bádáním můžeme nazývat v podstatě jakoukoliv úlohu, při které žáci jsou nuceni k vyšším myšlenkovým operacím. Jak však bylo popsáno, v rámci badatelsky orientovaného vyučování autoři definují pouze poslední dva typy bádání v rámci pětistupňové škály. Článek dále popisuje, že badatelsky orientované úlohy nelze aplikovat na všechna přírodovědná témata a nemá to být tím pádem ani cílem. Jako vhodné pak uvádí kombinování úloh badatelských s těmi klasickými laboratorními. Zároveň také popisují vhodné zařazení klasických laboratorních prací jako předpoklad pro vytvoření vhodných návyků a dovedností v rámci práce s pomůckami a obecně práci s laboratorním vybavením a postupy (podle Rokos, Lišková 2020).

Při obtížném zařazování nejvyššího stupně bádání je určitě možné zavádět i postupně jednoduché kroky. Žáci tak do tohoto způsobu výuky a přemýšlení vplují postupně, případně postupují nejprve od jednodušších úloh ke složitějším. Tím to bude i méně náročné a na počátku přijatelnější pro obě strany, žáky i učitele. Předejde se tomu, že hned prvním neúspěchem budou žáci či učitel odrazeni. S tímto souvisí i předpoklad, že žáci si musí na BOV postupně zvyknout postupným zapojováním těchto badatelských aktivit do vzdělávacího procesu. Jejich úspěšnost tak ze začátku nemusí být příliš vysoká, jak je uvedeno v materiálu „Příručka pro badatele, kteří chtějí změnit svět“. (podle Barvíková, Broža, Hanáková a kol., 2019)

### **3.3 Výzkum zavádění a užívání badatelsky orientované výuky ve školách**

Článek autorů Rokos, Lišková (2020) pojednává o zajímavém výzkumu, který dokumentuje zavádění a užívání BOV ve školách z pohledu učitelů a studentů pedagogických oborů. První otázkou, kterou se výzkum zabýval bylo, co si dotyčný představí při vyslovení „badatelsky orientované vyučování. Největší procento učitelů z praxe v rámci odpovědí zmínilo „limity v zavádění“, a to dle výzkumu především kvůli její časové náročnosti. Největší procento studentů učitelství pak „inovace a trend“.

Druhá otázka směřovala na to, jaké největší překážky vnímají respondenti v zavedení BOV do vyučování. Nejvíce dotazovaných učitelů i studentů učitelství uvedlo shodně „čas“.

Článek ve svém vyznění mimo jiné poukazoval na to, že mezi respondenty (jak z řad učitelů, tak i z řad studentů učitelství) se vyskytuje dojem, že na druhém stupni již nelze začít s badatelsky orientovanou výukou, když s ní nemají žáci zkušenost z prvního stupně. Dle článku, však respondenti v tomto svém uvažování chybně opomínají zmíněné stupně bádání. Tudíž lze BOV zařazovat postupně a začít nejdříve nižšími stupni bádání, a to takřka kdykoliv.

Třetí otázka pak byla odlišná pro učitele a pro studenty učitelství. V případě učitelů pak směřovala přímo na to, jak často skutečně vyučující do své práce BOV zařazují. Nejčastější jich odpověď pak byla, že nezařazují, ale obecně by to rádi změnili. V druhém případě, tedy u studentů učitelství, pak otázka cílila na to, zda se respondenti s BOV úlohami setkali v rámci studia na své střední škole. Kromě jednoho studenta všichni shodně uvedli, že nikoliv. I přes to, že autoři článků doplňují, že se nejedná o zcela ověřitelné odpovědi, vzhledem k době uplynulé od dostudování střední školy a také s přihlédnutím k tomu, že se nejedná o reprezentativní vzorek, je tato odpověď poměrně jednoznačná.

Z článku, který shrnuje odpovědi respondentů, dále vzniklo několik zajímavých závěrů. Jeden respondent například uvádí to, že BOV má svůj přínos například také v tom, že umožní zažít úspěch žákům, kteří v klasické výuce příliš nevynikají, ale dobře pracují a uvažují prakticky, což se při BOV úlohách potencionálně může zúročit. Další pozitivum pak může být skutečnost, že se žáci učí pracovat ve skupině, tudíž přijímat a vykonávat různé role, což nese jistou paralelu se skutečným životem (podle Rokos, Lišková, 2020). Přínos BOV tak můžeme najít také v motivaci žáků k dalšímu bádání a poznávání obecně. Dále také v trénování kompetencí plynoucích z možné práce ve skupině.

Ačkoliv však BOV a její častější zařazování do výuky v posledních letech je vnímáno pedagogy a veřejností spíše příznivě, je též důležité zmínit i opačnou tendenci. Dokládá to například s článek od edukacnilaborator.cz zmíněným dále (podkapitola 3.6) týkající se nevýhod zavádění BOV, který také uvádí opačnou stránku věci. Respondent výzkumu autorů Rokos, Lišková (2020) píše následující. „Na BOV nic skvělého nevidím, žáci si možná hrají na vědce, ale nic se nenaučí. Klasický výklad je pořád nejlepší metoda.” (Rokos, Lišková, 2020)

Článek dále ve své diskuzní části také odkazuje na skutečnost, že BOV je v současné chvíli v některých kurikulárních dokumentech již výslovně uvedena, a tedy se s jeho užitím počítá.

### 3.4 Propagátor badatelsky orientované výuky – Mgr. Petr Curko

Svým kladným přístupem k zavádění badatelsky orientované výuky je známý učitel působící na 2. stupni ZŠ v Horažďovicích Mgr. Petr Curko. Tento pedagog přírodopisu a chemie se na počátku kariéry rozhodoval mezi vědou samotnou a dráhou učitele. Ono zapálení pro vědu se v jeho stylu výuky promítá doposud a také se zajímá o pokrok a trendy ve vzdělávání. Mgr. Petr Curko za své pedagogické úspěchy získal několik cen a se svými žáky také například vyhrál celorepublikovou soutěž CO<sub>2</sub> liga. Tento učitel také v rámci lockdownů spojených s COVIDEM-19, kdy byly uzavřené školy, začal tvořit výuková videa, která se stala velmi oblíbená a využívaná. Jak už žáky, tak dalšími učiteli. Dále bych také zmínila především jeho tendence zařazovat do výuky BOV, přesto že si je vědom její náročnosti pro obě strany. Tedy jak pro učitele, tak i pro žáky. Sám autor sice popisuje, že v rámci videí a materiálů bylo využití BOV do značné míry omezené, ale v prezenční výuce ji využívá velmi často. Online deník zpravyaktualne.cz uvádí jeho přesnou citaci: „Zatímco pro některé jedince je bádání přirozeným způsobem získávání nových poznatků, existuje skupina žáků, pro něž je tato metoda velkou výzvou. Zatímco ve škole ihned poznám, když se někdo v průběhu bádání zasekne, u on-line hodin je vše mnohem komplikovanější.“ Badatelsky orientované úlohy tak v rámci distanční studia zařazoval, ale spíše jako doplňkovou aktivitu pro zájemce (podle <https://www.nadacecs.cz/>; <https://zpravy.aktualne.cz/>).

V rámci částečné virtualizace a v období distančního vzdělávání je dle Mgr. Petra Curko poněkud obtížnější BOV zařazovat. Curko též uvádí, že žáci si musí na BOV postupně zvykat a je to dlouhodobý proces, který se ale vyplatí.

### 3.5 Výhody badatelsky orientované výuky

Při zapojení BOV do výuky přírodopisu, konkrétně také do výuky botaniky dřevin, můžeme na základě předchozího textu popsat několik výhod. Jedná se o způsob vzdělávání vedoucí ke **komplexnímu chápaní tématu a propojení vědomostí**. V rámci BOV je žák do výuky **zapojen aktivně** a je nucen **znalosti využívat v praxi** v rámci procesu bádání. Tento proces pak vede žáka k lepším proniknutí do tématu a k **lepšímu porozumění**. Žáci se v rámci BOV učí **tvořit hypotézy, třídit informace, ověřovat, kriticky myslet, uvažovat o různých možnostech a hledat řešení**. Dále také například **prezentovat** či **pracovat ve skupině**. V rámci BOV se také žáci mohou dostat blíže k postupům vědeckých pracovníků, učí se pozorovat a učí se také pracovat s různými pomůckami a přírodninami. Důležitým benefitem v rámci BOV dále je povzbuzení zvědavosti, která by měla být pro žáky přirozená a může být

někdy trochu upozaděna. Může tedy také fungovat na žáky velmi **motivačně**, a to i na žáky běžně úspěch nezažívající. Pro generace více spjaté s technologiemi je BOV jistě přínosná například kvůli zisku **kompetencí**, které jsou pro třídění informací a orientaci v nich také velmi důležité. BOV tak podporuje rozvoj kompetence k řešení problémů, komunikativní a další kompetence (k učení, sociální a personální, občanské, pracovní).

Nezvalová (2010) souhlasně uvádí, že výhodami BOV je rozvíjení kompetencí, které jsou využitelné v dalším profesním životě a celkově přináší dobré výsledky v přírodovědném vzdělávání. Jedná se o to, že žáci se v rámci tohoto způsobu výuky aktivně zapojují do procesu, tudíž nejen například pozorují, ale také provádějí složitější operace jako je analýza a syntéza informací, vyhledávání a shromažďování dat a finální tvorba výstupů. V této souvislosti můžeme konkrétně hovořit například o kompetenci řešit problémy. V principu se totiž v rámci takto vedené výuky žáci učí rozvíjet myšlenkové operace a svobodu myšlení, což je rozvíjí a vede ke kreativě. Důležitou dovedností, která je s BOV spjatá, je též schopnost tvoření správně položených otázek a hledání odpovědí. Nezvalová (2010) také dále uvádí, že se jedná o přístup velmi vhodný pro týmovou práci, v tomto případě se rozvíjí také schopnost kooperace a žáci se přibližují k práci vědců, kteří obvykle také pracují v týmech.

Podle Janštové a Pavlasové (2019), které se zabývaly dotazníkem pro učitele k využití BOV, se dále tento přístup k výuce ukázal jako účinný, pro učitele zvládnutelný a využitelnou při výuce. Zajímavý závěr z tohoto článku plynoucí je však fakt, že není pro učitele vždy snadné se efektivně dotazovat a tvořit adekvátní hypotézy. Celkově článek ve svém závěru odkazuje na potřeby používat BOV v běžném provozu vyučování a apeluje také na začlenění BOV v předškolním vzdělávání.

### **3.6 Nevýhody badatelsky orientované výuky**

Při pojmenovávání nevýhod souvisejících s tímto způsobem vzdělávání se můžeme často setkat s **vyšší náročností na přípravu hodiny, na pomůcky** a také **na větší časovou náročnost** celkového zvládnutí tématu. Vytýkanou nevýhodou může být také **menší rychlost zvládnutí učiva**, kdy výklad vedený učitelem prochází látku rychleji, otázkou však je, zda efektivněji. Další možnou nevýhodou je **postupné a soustavné zavádění této metody, která na začátku nemusí být příliš úspěšná** a své klady přináší spíše ve dlouhodobějším horizontu. Právě náročnost při zařazení BOV může odradit jak učitele, tak žáky. Prvotní neúspěch je však potřebné brát jako zkušenost v dalším počínání. V současné době je situace o to obtížnější, že na druhém stupni nemají žáci v rámci BOV příliš na co navázat. Přínosem by tak určitě bylo

budování kompetencí nutných pro bádání již na prvním stupni ZŠ, případně ještě dříve. Neopomenutelným aspektem je pak samotná snaha o odstranění strachu z tohoto způsobu vzdělávání a z dělání chyb, které ve výsledku každého posunou nejvíce.

Zajímavě se na problematiku vzdělávání a nových trendů v něm dívá Fletcher-Wood, se kterým je veden rozhovor s názvem „There isn't really any such thing as a skill without knowledge, says Harry Fletcher-Wood, author of Responsive Teaching“, který přeložil Pavel Bobek pro EDUKační LABORaTOR 2. 12. 2021. Fletcher-Wood je zastáncem responzivní výuky, která staví na reakcích žáků s na tom, co žáci vědí a čemu rozumí. Zajímavým postřehem, který Fletcher-Wood zmiňuje v článku, je možný problém související s obecným začleňováním aktivit, které mají být zábavnější než klasické vyučování. Jako takováto aktivita by mohla být pojmána také BOV. Dle jeho popsanych zkušeností může vést snaha o zábavné podání látky ke skutečnosti, že se žáci baví, ale z dané výuky si nic dalšího neodnáší. V této souvislosti je pak na místě právě postupné zařazování BOV tak, aby se předcházelo tomu, že žáci se sice budou aktivitou bavit, ale kvůli nedostatečným znalostem a dovednostem nebudou procesem bádání a celé aktivity provázení efektivně. V rámci správně proběhlé BOV by však aktivita neměla být pouze zábavnou, ale měla by mít výše popsané benefity ve vzdělávání. Fletcher-Wood dále uvádí, že rozvíjení kompetencí je sice důležité, ale existence kompetencí bez vědomostí není příliš proveditelná. S tím však souvisí již výše v práci zmíněný fakt, že zařazování BOV do všech témat není, ale ani nemůže být žádoucí a možné. Jinými slovy i proces bádání je nutné stavět na určitých znalostech a souvislostech, ať už má každý tyto znalosti a prekoncepty různé. Kritické myšlení i dovednosti tak musí být postaveny na získaných znalostech, bez kterých lze BOV jen těžko realizovat.

Fletcher-Wood dále popisuje také problematiku vyučování vědomostí a zároveň dovedností. V průběhu aktivit, například právě při BOV, může ve skupinách docházet k neshodám a k tomu, že někteří členové skupiny jsou v rámci aktivity pasivnější než ostatní. Pokud žáci spolupráci ve skupině nemohou navázat, může se stát, že si z aktivity v rámci přírodních věd nic neodnesou. Díky tomuto příkladu si můžeme položit otázku, zda je vhodné snažit se o dva cíle najednou. A věnovat se raději jednomu cíli aktivity, tzn. buď skupinové práci nebo například samotnému pokusu (podle <https://www.edukacnilaborator.cz/>).

### **3.7 Shrnutí**

V závěru popisu tohoto způsobu vzdělávání je potřeba ještě dodat, že je zároveň důležité prostředí a atmosféra, ve které jsou žáci vzděláváni. Obecně by mělo být platné, že škola je

prostředím, ve kterém se žáci nebojí projevovat, říct svůj názor, ale také, kde se nebojí chybovat. Důležitým faktem v procesu bádání je totiž právě práce s chybou, ze které se žák poučí. I z tohoto důvodu je tedy vhodné zavádět BOV postupně, tak aby si žáci postupně dovednosti osvojovali. Podstatné je tedy vzbudit v žákovi zmíněnou zvědavost a zájem a navodit v hodinách prostředí, ve kterém budou žáci ochotni sdílet své postřehy (brainstorming) a naučit se využívat svých chyb k poznání. Mottem projektu Tereza je například následující: „Je vhodné zdůraznit, že i ‚nepovedený‘ pokus je vědecky velmi významný.“ (Barvíková, Broža, Hanáková a kol., 2019).

Badatelsky orientovaná výuka má řadu výše popsaných výhod, ale také nevýhod. Její využití se nabízí především v rámci některých témat. Jedním z nich by mohla být mimo jiné botanika dřevin. Jakým způsobem tento způsob výuky, především v rámci tohoto tématu, začleňují vybrané učebnice a pracovní sešity pro základní školy je popsáno dále. Jako doplnění tohoto tématu by mohly sloužit výukové programy členů Unie botanických zahrad, popisem jejichž nabídky se práce dále také zabývá.

## **4. Botanika dřevin ve výuce přírodopisu na 2. stupni základních škol s využitím badatelsky orientované výuky**

V této kapitole se nejprve věnuji stručnému popisu kurikulárních dokumentů, které jsou podkladem vzdělávání. Dále pak obdobně popisují konkrétně Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání 2021 (dále již RVP ZV 2021), především se pak věnuji zařazení botaniky dřevin v tomto dokumentu. Uvádím krátkou charakteristikou přírodopisu na druhém stupni a s tím související dělení jeho pojetí na systematické a ekologické, ve spojitosti se shodným dvojím pojetím zkoumaných materiálů.

Další část se věnuje zastoupení botaniky dřevin a BOV ve vybraných učebnicích a pracovních sešitech. Mým cílem bylo dokumenty prostudovat a popsat, jakým způsobem je v nich zastoupeno právě téma botaniky dřevin, dále jsem v rozboru cílila na to, zda autoři zařazují také úlohy s prvky BOV. Vše je shrnuto v přehledných tabulkách, podrobný výpis úloh je k nahlédnutí v příloze č. 1.

Jednou z variant, jak se v rámci přírodopisu na 2. stupni ZŠ věnovat botanice dřevin, je také účast na některém z výukových programů botanických a dendrologických zahrad. Vybraným zahradám se věnuji podrobněji v následujících kapitolách. Zde tedy jen krátce uvádím charakteristiku těchto zahrad a také seznam oslovených členů Unie botanických zahrad.

### **4.1 Kurikulární dokumenty**

Skalková (2007) píše o kurikulárních dokumentech jako o soudobé „náhradě“ učebních osnov, které by měly tak pokrývat obsah vzdělávání. V rámci kurikulárních dokumentů se však jedná, jak autorka píše, o shrnující pojem obsahující učební plány, učebnice, různé didaktické pomůcky a texty a další podklady využívané pro výuku.

#### **4.1.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání**

Autoři Papáček a kol. (2015) v publikaci týkající se oborové didaktiky zmiňují, že již dle RVP ZV vydaném v roce 2005 celkové pojetí přírodovědného vzdělávání více směřuje k tomu, aby se pro výuku využívaly metody s vyšší náročností, různé alternativní způsoby či zdroje poznání, případně časově náročnější úkoly. Popisují, že v cestě nejen za přírodním vzděláváním je nutné žáky vést k logickému uvažování, samostatnému myšlení, pozorování a zvědavosti jako takové. Současná verze RVP ZV 2021 tyto tendence obsahuje.

Myslím si, že samotné podněcování ke zvědavosti může být pro začátek jedním z bodů, od kterého se lze odrazit v dalším vzdělávání. V případě, že je v žácích vzbuzována touha poznávat, snaha přijít na příčinu a tak podobně, jsou celkově rozvíjeny výše zmíněné schopnosti, které v cestě za poznáním žák vlastně „musí“ někdy využít.

Co se dále týče zmíněných schopností, ty lze dle Papáčka a kol. (2015) rozvíjet pouze aktivním přístupem žáků, jejich činností, vyhledáváním informací a faktů, dále tím, že budou informace srovnávat a také ověřovat.

V souladu s výše napsaným by tak v rámci pojetí RVP ZV (2021) mělo učivo přírodopisu a biologie vést k cílům zaměřeným na komplexní užití znalostí a dovedností. Ty jsou zároveň utvářeny v souvislosti s klíčovými kompetencemi (kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, komunikativní kompetence, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a pracovní). Autoři Papáček a kol. (2015) také zdůrazňují, že klíčové kompetence jsou opět velmi spjaté s nutností aktivních činností žáků v rámci výuky.

## **4.2 Zastoupení problematiky dřevin v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání na 2. stupni základních škol**

Kromě popisu získávání klíčových kompetencí, znalostí a dovedností však RVP ZV 2021 rozvádí samozřejmě také konkrétní témata. Dřeviny jsou v RVP ZV (2021) zahrnuty do očekávaného výstupu týkajícího se rozlišování základních systematických skupin rostlin a určování jejich význačných zástupců pomocí klíčů a atlasů. Cílem je tedy dle minimální doporučené úrovně rozlišit základní systematické skupiny rostlin, a tedy i dřevin, a znát jejich zástupce.

<b>BIOLOGIE ROSTLIN</b>	
<b>Očekávané výstupy</b>	
žák	
<b>P-9-3-01</b>	<i>odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům</i>
<b>P-9-3-02</b>	<i>vysvětlí princip základních rostlinných fyziologických procesů a jejich využití při pěstování rostlin</i>
<b>P-9-3-03</b>	<i>rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů</i>
<b>Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:</b>	
žák	
<b>P-9-3-02p</b>	<i>rozlišuje základní rostlinné fyziologické procesy a jejich využití</i>
<b>P-9-3-02p</b>	<i>uvede význam hospodářsky důležitých rostlin a způsob jejich pěstování</i>
<b>P-9-3-03p</b>	<i>rozliší základní systematické skupiny rostlin a zná jejich zástupce</i>

**Učivo**

- **anatomie a morfologie rostlin** – stavba a význam jednotlivých částí těla vyšších rostlin (kořen, stonek, list, květ, semeno, plod)
- **fyziologie rostlin** – základní principy fotosyntézy, dýchání, růstu, rozmnožování
- **systém rostlin** – poznávání a zařazování daných zástupců běžných druhů řas, mechorostů, kaprad'orostů (plavuně, přesličky, kapradiny), nahosemenných a krytosemenných rostlin (jednoděložných a dvouděložných), jejich vývoj a využití hospodářsky významných zástupců
- **význam rostlin a jejich ochrana**

Obrázek 3 Biologie rostlin (převzato z RVP ZV, 2021)

### 4.3 Charakteristika přírodopisu na 2. stupni základních škol

Tematický plán pro přírodopis na 2. stupni ZŠ ve školách se stanovuje dvojitým způsobem, který je velmi určující pro celý průběh výuky. Pavlasová (2014) zmiňuje dva obecně uznávané přístupy, a to přístup systematický a ekologický. Toto pojetí zároveň koresponduje s dvojitým pojetím učebnic.

#### 4.3.1 Systematické pojetí výuky

„Při systematickém řazení témat začíná učivo v 6. třídě ZŠ tématem vznik života, poté pokračuje tématy buňka (obecná biologie), jednobuněční atd. až po biologii člověka, která je probírána v 8. třídě. V 9. třídě se vyučuje geologie a ekologie. Řazení témat v 6.–8. třídě v podstatě ‚kopíruje‘ vývoj organismů na Zemi.“ (Pavlasová, 2014)

### **4.3.2 Ekologické pojetí výuky**

V rámci ekologického pojetí nedochází k oddělování jednotlivých skupin organismů, ale učivo je probíráno po ekosystémech, které v přírodě existují. V tomto případě jsou tak různé organismy probírány společně tak, jak se v ekosystémech objevují.

Pavlasová (2014) dále zmiňuje fakt, že oba způsoby výuky mají pro své klady i zápory zastánce i odpůrce. Jako střední cestu pak nabízí myšlenku užití systematického pojetí výuky s doplněním ekologických prvků pro větší provázanost učiva a pro co největší přiblížení skutečné přírodě. Na základě těchto dvou přístupů vznikají také dva druhy učebnic.

## **4.4 Zastoupení výuky botaniky dřevin ve vybraných publikacích a badatelsky orientovaná výuka**

V následující kapitole je popsána práce s tématem dřevin ve vybraných učebnicích a pracovních sešitech. Zaměřuji se především na otázky a úlohy potencionálně využitelné pro bádání žáků a BOV.

Myslím si, že učebnice jsou opravdu důležité pro orientaci žáka v dané problematice. Je možné v ní dohledat učivo předešlé i nadcházející, což usnadňuje žakovu orientaci. Myslím si však, že je určitě na místě učebnice doplňovat dalšími podklady, videi, pomůckami a především aktivitami. Ve vybraných učebnicích, či pracovních sešitech, bylo mým cílem najít tematiku botaniky dřevin a zjistit, jakým způsobem je zpracována. Dále také zjistit, zda autoři při sestavování tohoto tématu využili úlohy s prvky BOV.

Učebnice jsou dle Skalkové (2007) didaktickým prostředkem, který je ale v současnosti doplňován dalšími dostupnými podklady. I když tedy učebnice nejsou již jediným prostředkem vzdělávání, jistě jsou stále velmi důležitou složkou celého multimediálního systému a autorka je dále popisuje jako nejdůležitější zdroj poznávání žáků. Autorka také popisuje odklon od deduktivního vedení učebnic. V souladu s ideou aktivnějšího zapojení žáka, v rámci reformního hnutí, které autorka popisuje, jsou úlohy v učebnicích vedeny více tak, aby se nad nimi žák musel zamyslet. Obecně způsob vedení učebnice závisí především na vybrané didaktické koncepci autora oné učebnice (podle Skalková 2007). Druhým zkoumaným podkladem této práce jsou pracovní sešity, které žáky nutí se zapojovat aktivněji a plnit různé úlohy, které mohou tvořit podklad pro BOV.

#### 4.4.1 Metodika hodnocení publikací

Následný způsob hodnocení publikací nazýváme dle Průchy (1998) metodou analýzy výukových materiálů. Při rozboru vybraných publikací určených pro výuku přírodopisu na 2. stupni ZŠ, konkrétně se jedná o publikace pro 6. a 7. třídu ZŠ, bylo prvním cílem rozdělit publikace dle pojetí na systematické a ekologické. Druhým cílem vyhledat zastoupení tématu dřeviny v těchto materiálech. Třetím cílem pak bylo najít úlohy, otázky a aktivity využitelné pro bádání a BOV. Kritériem pro hodnocení byl výskyt nejčastěji různých námětů k zamyšlení, otázek, aktivit či laboratorních prací, které jsem vyhledávala v kapitolách souvisejících s dřevinami a které by se daly využít pro bádání. Problematiku dřevin se nejčastěji vyskytovala v kapitolách věnujících se nahosemenným a krytosemenným rostlinám, častěji systematické pojetí, dále pak v kapitolách o okrasných dřevinách, sídlištní zeleni, parcích či lese, častěji ekologické pojetí.

V rámci předem daných **hypotéz** jsem předpokládala:

H1: Vybrané publikace neobsahují kapitolu přímo zaměřenou na tematiku dřevin.

H2: Ve vybraných publikacích se vyskytují úlohy s prvky, které by se daly využít pro BOV.

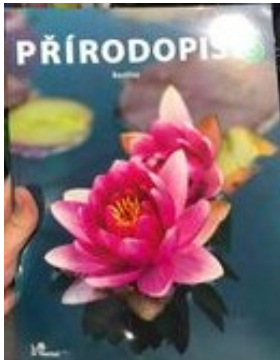
#### 4.4.2 Hodnocené publikace

V této části je uveden seznam zkoumaných učebnice a pracovní sešitů. Seznam je doplněn vlastními fotografiemi zmíněných publikací. Cíleně jsem vybírala především učebnice a pracovní sešity vydané v posledních letech, které jsou dostupné v prodejnách. Výjimkou je Ekologická učebnice pro 7. ročník vydaná v roce 2004 vydavatelstvím Fortuna, se kterou pracuji na základní škole, kde učím (ZŠ Na Líše).

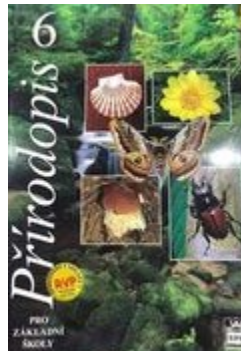
Učebnice:

- Přírodopis 6, Rostliny, Dančák, 2015, Prodos, ISBN 978-80-7230-294-9 (viz obr. č.4)
- Přírodopis 6, Černík, Hamerská, Martinec, Vaněk, 2020, SPN, ISBN 978-80-7235-576-1 (viz obr. č.5)
- Ekologický přírodopis 7, Kvasničková, Jeník, Pecina, Froněk, Cais, 2004, 1. díl, Fortuna, ISBN 80-7168-890-8 (viz obr. č.6)
- Ekologický přírodopis 6, Kvasničková, Jeník, Pecina, Froněk, Cais, 2020, Fortuna, ISBN 978-80-7373-056-7 (viz obr. č.7)
- Přírodopis 7, Zoologie a botanika, Vieweghová a kolektiv, 2018, Nová škola, Duha s.r.o., ISBN 978-80-87591-97-0 (obr. č.8)

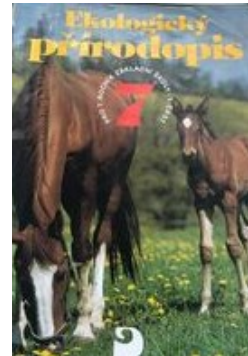
- Přírodopis 7, Botanika, Hedvábná a kolektiv, 2019, Nová škola s.r.o., 2. díl, ISNB 978-80-7600-065-0 (obr. č.9)
- Přírodopis 7, hybridní učebnice, Pelikánová, Čabradová, Hasch, Sejpka, 2021, Fraus 2. díl, ISNB 978-80-7489-704-7 (viz obr. č.10)



Obrázek 4



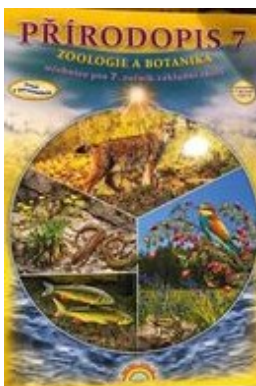
Obrázek 5



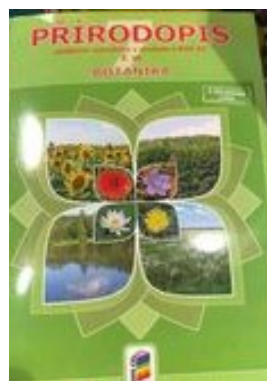
Obrázek 6



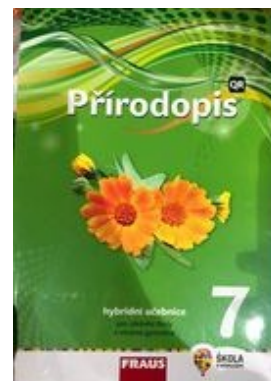
Obrázek 7



Obrázek 8



Obrázek 9



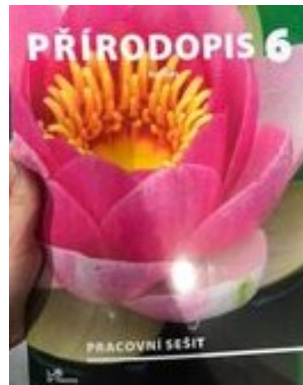
Obrázek 10

#### Pracovní sešity:

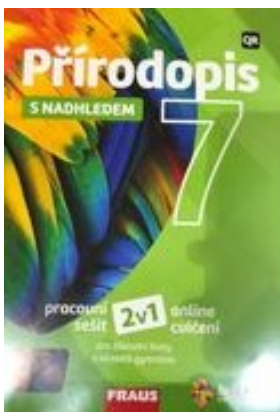
- Ekologický přírodopis 6, pracovní sešit, Kvasničková 2009, Fortuna, ISNB 978-80-7373-067-3 (viz obr. č.11)
- Přírodopis 6, pracovní sešit, Rostliny, Dančák, Mikulenková, Ševčík, 2015, Prodos ISNB 978-80-7230-295-6 (viz obr. č.12)
- Přírodopis 7 s nadhledem, pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia, Pelikánová, 2019, Fraus, ISNB 978-80-7489-481-7 (viz obr. č.13)
- Přírodopis 7, Pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia, Čabradová, Hasch, Sejpka, Vaněčková, 2005, Fraus, ISNB 80-7238-425-2 (viz obr. č.14)



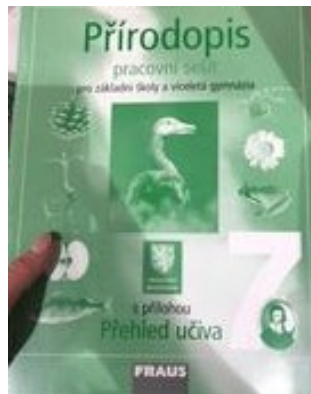
Obrázek 11



Obrázek 12



Obrázek 13



Obrázek 14

#### 4.4.3 Zhodnocení vybraných učebnic

Celkově jsem hodnotila 7 učebnic. Obecně lze říct, že tematika dřevin je do učebnic nejčastěji začleněna v kapitolách věnovaných nahosemenným rostlinám a krytosemenným rostlinám. V některých případech se pak podkapitoly věnují například konkrétněji jehličnatým dřevinám viz Přírodopis 6 (SPN), Přírodopis 7 (Nová škola) či listnatým dřevinám viz Přírodopis 7 (Nová škola) a Přírodopis 7 (Fraus). V rámci ekologických učebnic pak můžeme krátké zmínky o dřevinách najít v různých kapitolách v rámci jednotlivých ekosystémů. Obecně se zmínka o dřevinách objevuje ve všech sledovaných publikacích. Všechny vybrané učebnice zároveň teoretický podklad doplňují v různém množství otázek a úkolů, které by se daly využít pro bádání.

V několika případech zároveň učebnice poskytují podklad k laboratorním pracím, které by také mohly sloužit jako poklad pro bádání či BOV. Jedná se konkrétně o Ekologický přírodopis 6 (Fortuna), Ekologický přírodopis 7 (Fortuna), Přírodopis 7 – Botanika (Nová škola), Přírodopis 7 – Zoologie a botanika (Nová škola, Duha s.r.o), Přírodopis 7 (Fraus).

Úlohy k zamyšlení, potencionálně badatelské, jsou také občas označené znakem lupičky jako v případě učebnice Přírodopis 7 – Botanika (Nová škola).

Zajímavé doplnění učebnice poskytuje Přírodopis (SPN), kde je navrhnout samostatný projektový úkol cílící na zkoumání citlivosti některých organismů na znečištěné prostředí. Jedná se o využití biomonitoringu v souvislosti s lišejníky. Na základě pozorování kůry stromů s lišejníky žáci zjišťují pokryvnost, typ stélky lišejníku. Dále zaznamenávají výsledky. Uvádí vždy druh stromu, typ lišejníku a pokryvnost. V rámci tohoto úkolu by bylo možné si například předem tvořit hypotézy a využít tak úlohu i badatelsky. V souvislosti s touto úlohou se nabízí také využití pozorování dřevin, na kterých lišejníky rostou.

Z otázek podněcující k bádání jsem vybrala otázku z učebnice Přírodopis Rostliny 6 (Prodos) ve znění: „Kolika let se určitě dožil strom na obrázku?“ Dle přiloženého obrázku mají žáci na základě letokruhů přijít na věk dané dřeviny. Tato otázka by se dala využít při nějaké další badatelské aktivitě. Další vybranou úlohu poskytuje Ekologický přírodopis 7 (Fortuna) ve znění: „Upust' semeno z výšky k zemi a pozoruj, jak padá.“ Při řešení této otázky by žáci mohli před proběhlou aktivitou tvořit hypotézy, které by dále ověřili.

V učebnicích se zároveň opakovaly některé úlohy nebo typy úloh. Často v rámci laboratorních prací bylo navrženo poznávání dřevin (viz nakl. Fortuna, Nová škola atd.), někdy doplněné vytvořením herbáře.

### **Ověření hypotéz**

Hypotéza H1 ve znění: „vybrané publikace neobsahují kapitolu přímo zaměřenou na tematiku dřevin“ se potvrdila. Dřeviny jsou ve většině případů částečným tématem větší kapitoly. Nejčastěji kapitoly nahosemenné rostliny a krytosemenné rostliny.

Hypotéza H2 ve znění: „ve vybraných publikacích se vyskytují úlohy s prvky, které by se daly využít pro BOV“ se potvrdila. Konkrétní otázky a úlohy jsou uvedeny výše, dále také v příloze práce č. 1.

#### **4.4.4 Zhodnocení vybraných pracovních sešitů**

Celkově jsem hodnotila 4 pracovní sešity. Prvním z nich byl Ekologický přírodopis 6 (Fortuna). Byl jediným ekologicky pojatým pracovním sešitem. Jedná se o černobílý pracovní sešit, je zde hodně popisných úloh, hodně obrázků. Jednotlivé úlohy nejsou členěny do kapitol dle tématu. Publikace má pouze 31 stran.

Druhou publikací je pracovní sešit Přírodopis 6, Rostliny (Prodos). Jedná se o barevný pracovní sešit, je zde řada druhů úloh, práce s textem. Zajímavým doplněním je zjednodušený klíč k určování jehličnanů. Dále také náměty na praktická cvičení, zařazená v rámci tohoto pracovního sešitu, která by se dala využít pro bádání. Konkrétně se jedná o pozorování šišek jehličnanů, dále o počítání letokruhů dřevin. Publikace má 47 stran.

Přírodopis 7 s nadhledem (Fraus) je třetím hodnoceným pracovním sešitem. Je to barevný pracovní sešit, objevuje se v něj velké množství obrázků, různorodé úlohy (tajenky, spojovačky, popisy atd.). Téma je vždy ukončené opakováním. Pracovní sešit dále nabízí opakování v rámci interaktivních cvičení přístupných na internetu. Publikace má 68 stran. Zajímavou úlohou, která by mohla sloužit jako podklad pro bádání, je následující úloha z tohoto pracovního sešitu: „Přines si z lesa borovou nebo smrkovou šišku a polož ji na teplé místo. Když se otevře, pozoruj její stavbu. Poté vhod' do vody, pozoruj její reakci a vysvětli ji.“ Poskytuje prostor pro tvoření hypotéz a následné ověřování.

Posledním hodnoceným pracovním sešitem je Přírodopis 7 (Fraus) s celkem 64 stranami. Tento černobílý pracovní sešit nabízí řadu úloh, obrázky, dále také základní určovací klíč pro ZŠ. Součástí je zároveň přehled učiva, ze kterého lze v rámci plnění úloh také vycházet. Publikace nabízí obdobnou potencionálně badatelsky využitelnou úlohu jako předchozí pracovní sešit od stejného nakladatelství: „Přines si z lesa borovou nebo smrkovou šišku a polož ji na teplé místo. Když se otevře, pozoruj její stavbu. Vše zakresli. Zjisti, kolik semen šiška obsahuje.“

V následující tabulce (Tabulka 1) je shrnuto zastoupení výše popsaných bodů ve vybraných učebnicích. Učebnice jsem zároveň rozdělovala dle výše popsaného pojetí na učebnice systematické a ekologické.

Tabulka 1 Učebnice

Učebnice	Pojetí	Zařazení tématu dřeviny	Úlohy, otázky, laboratorní práce s prvky BOV
<ul style="list-style-type: none"> <li>Přírodopis 6 (Prodos)</li> </ul>	Systematické	Nahosemenné rostliny – cykasy, jinany, jehličnany Krytosemenné – starobylé krytosemenné rostliny,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otázky a úlohy s prvky BOV viz příloha č.1</li> </ul>

		jednoděložné rostliny, dvouděložné rostliny	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodopis 6 (SPN)</li> </ul>	Systematické	Nahosemenné rostliny – cykasy, jinany, jehličnany, jehličnaté dřeviny a jejich společenstva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV</li> <li>• <b>projektový úkol:</b> Pozorování kůry stromů s lišejníky – zjištění kvality ovzduší</li> </ul> viz příloha č.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekologický přírodopis 7 (Fortuna)</li> </ul>	Ekologické	Rostliny sadů a ovocných zahrad Sídlištní zeleň, Okrasné dřeviny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV</li> <li>• <b>laboratorní práce:</b> poznávání jehličnanů</li> </ul> viz příloha č.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekologický přírodopis 6 (Fortuna)</li> </ul>	Ekologické	Rostliny nahosemenné, rostliny krytosemenné	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV</li> <li>• <b>laboratorní práce:</b> poznávání jehličnanů</li> </ul> viz příloha č.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodopis 7, Zoologie a botanika (Nová škola, Duha s.r.o.)</li> </ul>	Systematické	Nahosemenné rostliny – cykasy, jinany, jehličnany krytosemenné rostliny – listnaté stromy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky s prvky BOV</li> <li>• <b>laboratorní práce:</b> pozorování a srovnání nahosemenných rostlin, barva květů</li> </ul> viz příloha č.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodopis 7, Botanika (Nová škola)</li> </ul>	Systematické	Nahosemenné rostliny, krytosemenné rostliny,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV viz příloha: Především úlohy se sovičkou nebo lupičkou</li> </ul>

		<p>Les – stromové patro</p> <p>A. stromy jehličnaté</p> <p>B. stromy listnaté,</p> <p>Parky a botanické zahrady</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>laboratorní práce:</b> poznávání jehličnanů, pozorování průduchů na listech</li> <li>• <b>Náměty na projekty:</b> sbírka semen, plodů a šišek (herbář/fotografie)</li> </ul> <p>viz příloha č.1</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodopis 7 (Fraus)</li> </ul>	Systematické	<p>Nahosemenné („nahá semena“), krytosemenné rostliny („listnaté stromy a keře“)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV viz příloha: úlohy s lupičkou</li> <li>• <b>laboratorní práce:</b> pokožka listu s průduchy, určování rostlin podle botanického klíče</li> <li>• (Rozšiřující materiály na další procvičování po naskenování QR kódu)</li> </ul> <p>viz příloha č.1</p>

Druhá tabulka (Tabulka 2) pak shrnuje obdobné body z předchozí tabulky i u vybraných pracovních sešitů.

Tabulka 2 Pracovní sešity

Pracovní sešity	Pojetí	Zařazení tématu dřeviny	Úlohy, otázky, laboratorní práce s prvky BOV
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekologický přírodopis 6 (Fortuna)</li> </ul>	Ekologické	Není řazeno do kapitol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV</li> </ul> <p>viz příloha č.1</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodopis 6 (Prodos)</li> </ul>	Systematické	Nahosemenné rostliny, Krytosemenné rostliny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV</li> <li>• zjednodušený klíč k určování jehličnanů</li> <li>• Otestuj své znalosti: na závěr kapitoly</li> <li>• Náměty na praktická cvičení.: šišky jehličnanů, počítání letokruhů</li> </ul> viz příloha č.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodopis 7 s nadhledem (Fraus)</li> </ul>	Systematické	Nahosemenné rostliny, Krytosemenné rostliny, Listnaté stromy a keře	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV</li> <li>• (Interaktivní cvičení po naskenování QR kódu)</li> </ul> viz příloha č.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přírodopis 7 (Fraus)</li> </ul>	Systematické	Nahosemenné rostliny, Krytosemenné rostliny, Listnaté stromy a keře	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otázky a úlohy s prvky BOV</li> <li>• Klíč k určování rostlin</li> </ul> viz příloha č.1

#### 4.4.5 Rozdíly mezi ekologicky a systematicky pojatými učebnicemi a pracovními sešity

V rámci dělení učebnic na systematické a ekologické jsem hodnotila 5 systematických a 2 ekologické. Pojetí dřevin se váže již k rozdělení tématu do kapitol, kdy systematické zařazují dřeviny nejčastěji do nahosemenných a krytosemenných rostlin. Stejně tak je tomu však u ekologické učebnice pro 6. třídu (Ekologický přírodopis 6, Fortuna). Stejná řada učebnic pro 7. třídu (Ekologický přírodopis 7, 1. díl, Fortuna) už téma zařazuje odlišně, více v souladu

s ekologickým pojetím, jak je výše popsáno. Dřeviny jsou tedy zmiňovány v rámci popisu jednotlivých ekosystémů.

Dále jsem hodnotila 1 ekologický pracovní sešit a 3 systematické. Mezi pracovními sešity byl ten v ekologickém pojetí nejméně obsáhlý. Také jako jediný nečlenil úlohy dle kapitol.

Celkově je možné říct, že vybrané publikace přímo BOV úlohy neposkytují. Poskytují však popsané otázky, úlohy, laboratorní práce apod., které by šlo badatelky dále využít. Rozdíl ve větším zastoupení badatelsky laděných úloh v systematických či ekologických publikacích jsem nezaznamenala.

## **4.5 Botanické a dendrologické zahrady**

V následující kapitole je popsána charakteristika botanických a dendrologických zahrad a také je přiložen seznam členů Unie botanických zahrad, u kterých jsem v dalších částech práce zkoumala jejich výukové programy. Výukovým programům se v práci věnuji z toho důvodu, že by mohly sloužit jako doplnění výuky botaniky dřevin na 2. stupni ZŠ.

### **4.5.1 Charakteristika**

Botanické a dendrologické zahrady jsou místem, kam můžeme jít na výlet, zklidnit duši a pokochat se rostlinami. Dalším důvodem pro návštěvu však může být jejich možné didaktické využití. Lze tam vidět řadu zajímavých rostlin, v případě dendrologických zahrad především dřevin. V České republice nalezneme něco přes 50 botanických a dendrologických zahrad včetně velkých i menších zahrad či arboret, které mohou být také v rámci pozemku různých škol či sanatorií (podle Roudná, Hanzelka, 2006). Někdy se zahrady specializují na byliny (botanické zahrady) či na dřeviny (dendrologické zahrady) a podle Unie botanických zahrad je v rámci botanických zahrad v mnoha případech i část dendrologická. Lze tedy zahrady využít pro exkurzi v rámci výuky dřevin, případně i ostatních rostlin. Unie botanických zahrad má v současné době jako členů 39 zahrad. Hlavními podmínkami členství je, že zahrada musí pěstovat minimálně 500 taxonů nebo kultivarů rostlin. Musí být otevřená veřejnosti minimálně 2 měsíce v roce nebo musí poskytovat pravidelně výuku. Poslední podmínkou je, že zahrada musí mít odborný tým pracovníků, který se stará o chod zahrady a péči o rostliny (podle <https://www.ubzcr.cz/clanky/o-nas/clenove/>).

### **4.5.2 Seznam členů Unie botanických zahrad**

Současné členy Unie botanických zahrad tvoří následující seznam:

1. Arboretum Kostelec nad Černými lesy při Fakultě lesnické a dřevařské ČZU

2. Arboretum Kunratice u Šluknova
3. Arboretum Semetín – Městské lesy Vsetín
4. Arboretum Sofronka
5. Arboretum Žampach
6. Bečovská botanická zahrada
7. Botanická zahrada a arboretum Horní Hrad
8. Botanická zahrada a arboretum Mendelovy univerzity v Brně
9. Botanická zahrada a arboretum Štramberk
10. Botanická zahrada Děčín – Libverda
11. Botanická zahrada Fakulty tropického zemědělství ČZU v Praze
12. Botanická zahrada hl.m. Prahy
13. Botanická zahrada Petra Albrechta
14. Botanická zahrada PřF UP v Olomouci
15. Botanická zahrada při SZeŠ Rakovník
16. Botanická zahrada při VOŠ a SZeŠ v Táboře
17. Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity
18. Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze
19. Botanická zahrada Střední odborné školy stavební a zahradnické
20. Botanická zahrada Teplice
21. Botanický ústav AV ČR
22. Centrum léčivých rostlin Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně
23. Česká zahradnická akademie Mělník
24. Dendrologická zahrada manželů Hoškových, Liteň
25. Hamzův park a arboretum v Luži-Košumberku
26. Japonská zahrada Oleško
27. Ostravská Univerzita v Ostravě, Botanická zahrada PřF OU
28. Park Sanatoria Jablunkov
29. Průhonická botanická zahrada na Chotobuzi
30. Přírodovědné muzeum Semeneč, Semeneč
31. Sbírka vodních a mokřadních rostlin v Třeboni
32. Slezské zemské Muzeum, Arboretum Nový Dvůr
33. Soukromá botanická zahrada v Dubinách
34. Výstaviště Flora Olomouc, a.s.
35. Vyšší odborná škola a Střední zemědělská škola v Benešově

36. Zahrada léčivých rostlin Farmaceutické fakulty UK
37. ZOO a zámek Zlín-Lešná, příspěvková organizace
38. Zoologická a botanická zahrada Plzeň
39. Zoologická zahrada Ostrava (<https://www.ubzcr.cz/clanky/o-nas/clenove/>).

## **5. Využití badatelsky orientované výuky v rámci tématu botanika dřevin ve výukových programech členů Unie botanických zahrad**

V této kapitole se věnuji výzkumné části, která mapuje využívání BOV členy Unie botanických zahrad v jejich výukových programech. V úvodní části se věnuji definicím pedagogického výzkumu, dotazníku a interview. Na tyto části následně navazuje část hodnotící programy na základě rešerše webových stránek, dále dotazníkové šetření, které je doplněno dvěma interview. Na závěr je uvedeno shrnutí a výstup výsledků provedeného šetření.

### **5.1 Pedagogický výzkum**

Gavora (2000) uvádí, že je výzkum způsob myšlení, je systematický, měl by snižovat nevědomost a také že potvrzuje či vyvrací určité poznatky. Autor dále píše, že pro výzkum existuje mnoho definic, jako výstižnou pak uvádí volně přeloženou definici P.D. Leedyho z roku 1985, která popisuje výzkum následovně: „Výzkum je systematický způsob řešení problémů, kterým se rozšiřují hranice vědomostí lidstva. Výzkumem se potvrzují či vyvracejí dosavadní poznatky, anebo se získávají nové poznatky.” (Gavora, 2000)

Dále autor píše o takzvaném pedagogickém výzkumu, kterým se budu také zabývat. Při pedagogickém výzkumu je cílem především řešení nějakého pedagogického problému či se jedná o šíření povědomí a poznatků o různých jevech v rámci pedagogiky. Výzkum je pak často součástí různých akademických prací.

Gavora (2000) dále uvádí několik etap organizace takového pedagogického výzkumu. První etapou je stanovení výzkumného problému, dále informační příprava výzkumu, příprava výzkumných metod neboli předvýzkum, sběr a zpracování údajů, interpretace údajů a poslední etapou pak finální psaní výzkumné zprávy.

### **5.2 Dotazníkové šetření**

Dle Chrásky (2016) je obecně využívání dotazníku na ústupu ve velkém množství vědeckých disciplín. Odborná veřejnost na něj totiž často nahlíží jako na poměrně nepřesný až zavádějící výzkum, jehož výsledky mohou být do jisté míry zkreslené.

V rámci mnou zkoumané problematiky ho já hodnotím jako vyhovující, rozhodla jsem se však pro větší vypovídající hodnotu doplnit dotazníkové šetření několika rozhovory s vybranými zaměstnanci botanických a dendrologických zahrad. Tyto rozhovory mají sloužit jako doplnění

informací v rámci mapování výskytu BOV v programech, které jsou podrobněji v zahradách rozpracované.

### **5.3 Rozhovor neboli interview**

Cháska (2016) uvádí, že pro pedagogický výzkum je přesnějším výrazem pro tuto metodu interview nežli rozhovor. V rámci této metody dochází ke shromažďování informací o takzvané „pedagogické realitě“. Průběh této metody staví na přímé komunikaci mezi výzkumným pracovníkem a respondentem, což do celého procesu vnáší osobnější ráz, než je třeba sbírání dat metodou dotazníku. Dochází tedy většinou k hlubšímu proniknutí do tématu, můžeme dále sledovat podrobněji reakce respondenta na otázku, případně se podle potřeby doptat.

Autor dále zdůrazňuje, že průběh a úspěšnost interview záleží také na schopnostech daného výzkumného pracovníka zajistit co nejhladší průběh. Interview dále rozlišuje na strukturované, polostrukturované a nestrukturované. V rámci mnou vedených interview jsem zvolila variantu nestrukturovanou. Měla jsem však předem připravené otázky, ke kterým interview směřovaly. Interview jsem zaznamenávala po souhlasu zúčastněných respondentů na diktafon.

### **5.4 Využití badatelsky orientované výuky ve vybraných botanických a dendrologických zahradách**

Ve svém výzkumu jsem oslovila výše zmíněné botanické a dendrologické zahrady, které jsou členy Unie botanických zahrad. Mým cílem bylo se s nimi spojit a získat podkladové informace pro svoje zkoumání zaměřené na výukové programy v těchto zařízeních. Opět jsem se dále zaměřovala na téma botaniky dřevin a také na to, zda do výukových programů s tímto tématem zapojují úlohy s prvky BOV.

V rámci přípravné fáze jsem prošla webové stránky jednotlivých zahrad. Mým cílem bylo nejprve zjistit všechny dostupné informace o programech pro školy, které nabízejí. Teprve následně jsem zahrady oslovila ke spolupráci. Výzkum jsem prováděla na základě dotazníku. Ve dvou případech jsem dotazník následně doplnila o podrobnější interview, abych doplnila a upřesnila základní poznatky získané z dotazníku. Výsledky dotazníkového šetření v souvislosti s interviewy popisují dále v hodnocení proběhlých šetření.

V rámci rozdělení jednotlivých kroků ve zpracování výzkumu jsem postupovala podle již popsaných fází dle Gavory (2000).

#### **1) Stanovení výzkumného problému**

V prvním kroku jsem se zaměřila na stanovení **výzkumných otázek**:

- Poskytují botanické a dendrologické zahrady výukové programy?
- Je zájem ze strany škol o výukové programy vysoký?
- Pro jaké cílové skupiny jsou programy připravovány?
- Znají zaměstnanci botanických a dendrologických zahrad BOV?
- Zařazují botanické a dendrologické zahrady BOV cíleně do svých výukových programů?
- Nese s sebou zařazení úloh s prvky BOV odlišné problémy než jiné úlohy?
- Zabývají se výukové programy dřevinami?
- Plánují do budoucna botanické a dendrologické zahrady přípravu výukových programů?
- Plánují do budoucna botanické a dendrologické zahrady zapojení BOV do svých výukových programů?

## 2) Informační příprava výzkumu

Dále jsem stanovila několik hypotéz. Tyto hypotézy jsem formulovala na základě studia literatury zmiňované v teoretické části, podle které jsem zároveň sestavovala jednotlivé otázky v dotazníku, dále také v interview.

### Hypotézy

H3: Většina botanických a dendrologických zahrad má pro výukové účely vytvořené programy.

H4: Zájem o výukové programy je vysoký.

H5: Jednou z cílových skupin těchto výukových programů je druhý stupeň základní školy.

H6: Zaměstnanci zahrad znají pojem BOV.

H7: Botanické a dendrologické zahrady do svých výukových programů cíleně zařazují BOV.

H8: Zařazení BOV do programů s sebou nese odlišnou problematiku než jiné pojetí programů.

H9: Výukové programy botanických a dendrologických zahrad se zabývají dřevinami.

H10: V případě, že botanické a dendrologické zahrady programy pro školy nemají, tak plánují jejich přípravu.

H11: V budoucnu botanické a dendrologické zahrady plánují zapojit BOV do svých programů.

### 3) Příprava výzkumných metod neboli předvýzkum

V této části jsem cíleně před samotným výzkumem provedla rešerši webových stránek jednotlivých zahrad, která je podrobně rozpracována v příloze práce č. 2. Shrnuji zde nabídku především dendrologických výukových programů s prvky BOV z webových stránek vybraných zahrad. Webové stránky zahrad poskytují různé vstupní informace pro zájemce, kteří uvažují o návštěvě, případně o objednání daného výukového programu. Velmi často také uvádí modelové pracovní listy či materiály, která si lze na jejich stránkách ještě před návštěvou prohlédnout. Dále bych ráda zmínila některé zajímavé programy či úlohy, na které jsem v rámci zkoumání webových stránek členů Unie botnických zahrad v souvislosti se zařazením BOV do jejich programů s tematikou dřevin narazila.

Prvním z nich je **Arboretum Sofronka**, kde se věnují lesní pedagogice. Návštěvníci mají možnost delšího pobytu v lese a mohou se tak na tento ekosystém naladit a zároveň mají v dosahu spoustu přírodnin. Ve svých programech se věnují různým aktivitám spojeným s lesními patry, s dřevinami apod. Často své aktivity spojují také s fyzickou činností. Celkově se mi idea lesní pedagogiky velmi líbí a v rámci zapojení BOV do výuky botaniky dřevin se mi to jeví jako velmi zajímavá cesta. Účastníci mají ideální prostor pro aktivitu, a sice přirozené prostředí mnoha dřevin. Zároveň se pak v průběhu programů cílí na samostatné uvažování žáků a jak bylo výše zmíněno, je jim v rámci programů ponechán velký prostor. Prvky BOV pak můžeme nalézt v rozhodování a ověřování různých informací a materiálů, které organizátoři poskytují. Dále také v rámci doplňujících otázek k aktivitám, kde účastníci musí propojit získané informace, aby na otázku zvládli odpovědět (podle <http://www.sofronka.cz/>).

**Bečovská botanická zahrada** dále nabízí například program „Jmenuji se strom“ (viz příloha č. 2). V rámci tohoto programu se žáci seznamují s dřevinami a postupně se dostávají k jejich významu v přírodě. Jsou využívány výtvarné činnosti, zapojení různých smyslů pro poznání a dále také k edukaci dochází formou her, otázek, obrázků, a především živých příkladů (podle <https://www.becovskabotanicka.cz/index.php/pro-navstevniky/nabizime/vzdelavaci-programy>).

Zajímavou nabídku výukových programů má **Botanická zahrada Praha**. Jedním z nich je program „Jehličnany a další nahosemenné rostliny“, který se věnuje různým zástupcům dřevin. V doprovodném pracovním listě se žáci učí rozlišovat český a odborný název dřevin, učí se počítat výšku a objem kmene, přemýšlí, proč jsou jehličnany řazeny mezi nahosemenné a podobně. Tomuto programu se věnuji podrobněji v interview proběhlém v této botanické zahradě s jejími pracovníky. Další podklad je také v příloze č. 2. V dalším programu „Botanické

pátrání“ pak žáci hledají a třídí informace získané v zahradě. Botanická zahrada Praha má zároveň rozsáhlé venkovní prostory a skleníky, vhodný pro realizaci programů (podle <https://www.botanicka.cz/pro-skoly/programy/programy-pro-2.stupen-zs.html>).

**Česká zahradnická akademie Mělník** je školou, které ve svém areálu poskytuje také nabídku programů pro jiné školy či veřejnost. Za zmínku beze sporu stojí „Den stromů“. V rámci tohoto programu dochází k plnění úkolů na stanovištích. (podle <https://www.zas-me.cz/pro-verejnost/programy-pro-zs/>). Tomuto programu se věnuji podrobněji v interview proběhlém přímo ve zmíněné akademii v Mělníku a také v příloze č. 2.

Dále bych zmínila **Hamzův park a arboretum v Luži-Košumberku**, který nabízí „Venkovní učebnu přírodopisu“. Dle Hamzy, který byl iniciátorem výuky hospitalizovaných dětí, vychází z hesla: „chceme-li poznávat přírodu, musíme ji zažít“. Jedná se o park u léčebny, kterou MUDr. Hamza založil. Na webu jsou uvedeny výhody výuky venkovního prostředí, které Hamza vidí v tom, že příroda vybízí k volné hře, poskytuje mnoho nových podnětů, pobyt v přírodě je přirozený a zdravý a také si prostřednictvím zážitků nejlépe informace pamatujeme (podle [https://www.hamzova-lecebna.cz/obrazky/dokumenty/arboretum/venkovni\\_ucebna/](https://www.hamzova-lecebna.cz/obrazky/dokumenty/arboretum/venkovni_ucebna/)).

**Přírodovědné muzeum Semeneč** na webových stránkách inzeruje různé programy, většinou bez dendrologické tematiky. V rámci kratších výukových programů je však v nabídce i dendrologicky zaměřené téma. Konkrétně se jedná o program „Borovice světa“. Program má obsahovat bádání nad vzhledem borovic z různých koutů světa v praktické laboratoři. Více podrobnějších informací prozatím není k dispozici.

V nabídce **Zoologické a botanické zahrady Plzeň** je například program týkající se lesních pater. Tento program probíhá ve venkovních prostorách zahrady, následně v učebně s pracovními listy. Zajímavou aktivitou je určování stáří dřevin pomocí letokruhů, kde lze využít práce s principy bádání (podle <https://www.zooplzen.cz/>).

Celkově často botanické a dendrologické zahrady nabízí komentované prohlídky a poznávání dřevin. V některých pracovních listech, přiložených v příloze č.2, můžeme opět zaznamenat otázky a úlohy, které by bylo možné využít jako podklad pro BOV. Prvky možné k využití pro bádání o dřevinách můžeme najít v pracovních listech Botanické zahrady Praha, Botanické zahrady Teplice, Hamzova parku a arboreta v Luži-Košumberku, Průhonické botanické zahradě na Chotobuzi, Slezském zemském Muzeu (Arboretum Nový Dvůr) a Zoologické zahradě Ostrava (viz příloha č. 2).

Členové Unie botanických zahrad jsou buď primárně botanické zahrady, arboreta, ale také třeba školy či sanatoria. S tím souvisí priority jednotlivých institucí, množství pracovníků, finančních zdrojů apod., které často vyplývají z charakteru organizace.

#### **4) Sběr a zpracování údajů**

Sběr údajů probíhal na základě rozeslání dotazníků konkrétním pracovníkům zahrad. Dotazník jsem tvořila podle aplikace survio.cz.

Při výzkumu jsem oslovila všechny současné členy Unie botanických zahrad v počtu 39. Z tohoto celkového počtu na výzkumný dotazník odpovědělo 20 respondentů. Ve dvou případech za oslovené instituce odpovídali dva pracovníci. V otázce číslo dva týkající se nabízených programů byla dvakrát omylem uvedena nabídka pracovních listů. V grafu se však tyto odpovědi zobrazují v jednom sloupci, takže to výsledek neovlivnilo. Důležité je zmínit také subjektivní ladění odpovědí, které se týkají například užití BOV v programech, jak je hodnotí samotní zaměstnanci zahrad.

Otázky byly sestaveny na základě rešerše výukových programů na webových stránkách jednotlivých organizací. Z důvodu zařazení otázek cílících přímo na využití BOV v jednotlivých programech nebyly odpovědi na otázky v dotazníku povinné.

#### **5) Interpretace údajů**

Interpretace zjištěných odpovědí je ve formě grafů, které výsledky dokumentují. Pro uzavřené otázky, kde respondenti vybírali zvolenou odpověď z připravené nabídky, jsou výsledky zobrazené ve sloupcovém grafu, který nabízí samotný portál [www.survio.cz](http://www.survio.cz), kde jsem dotazníky tvořila. Otevřené otázky, kde respondenti mohli do volného místa samostatně popsat svou odpověď, jsem shrnula vytvořeným kruhovým diagramem neboli výsečovým grafem. V otevřených otázkách jsem odpovědi jednotlivých respondentů dle charakteru a významu odpovědi shrnovala do skupin se stejným smyslem. Tyto skupiny odpovědí jsou zaznamenané v grafech.

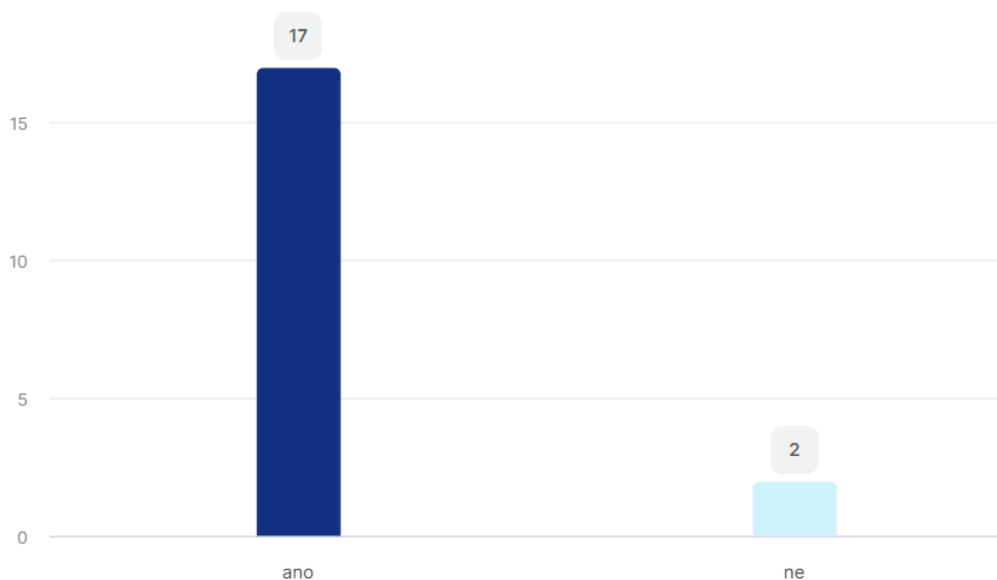
#### **6) Psaní výzkumné zprávy**

Popis zpracování údajů a interpretace výsledků uvádím v následujících kapitolách 5.5 a 5.6. Výsledky jsem dále doplnila podrobnějšími dvěma interview, které jsem provedla, abych ve větší míře nahlédla do přístupu dvou různých organizací na mnou zkoumané téma. Celkové shrnutí výzkumu se nachází v části 5.8.

## 5.5 Výsledky dotazníku

V této kapitole přikládám grafické podklady vzniklé zodpovězenými otázkami v rámci dotazníkového šetření. Jsou popsány jednotlivé otázky vždy s grafickým vyobrazením odpovědí a také je připojen komentář k poměrům odpovědí daných respondentů. Dotazník byl dostupný v aplikaci survio.cz od 20. 12. 2021, informace o dotazníku jsem jednotlivým botanickým a dendrologickým zahradám zaslala e-mailem. Možnost vyplnění jsem následně ukončila 20. 2. 2022. Celkem dotazník vyplnilo 20 respondentů. Dotazník v celém znění je dostupný v příloze č. 3.

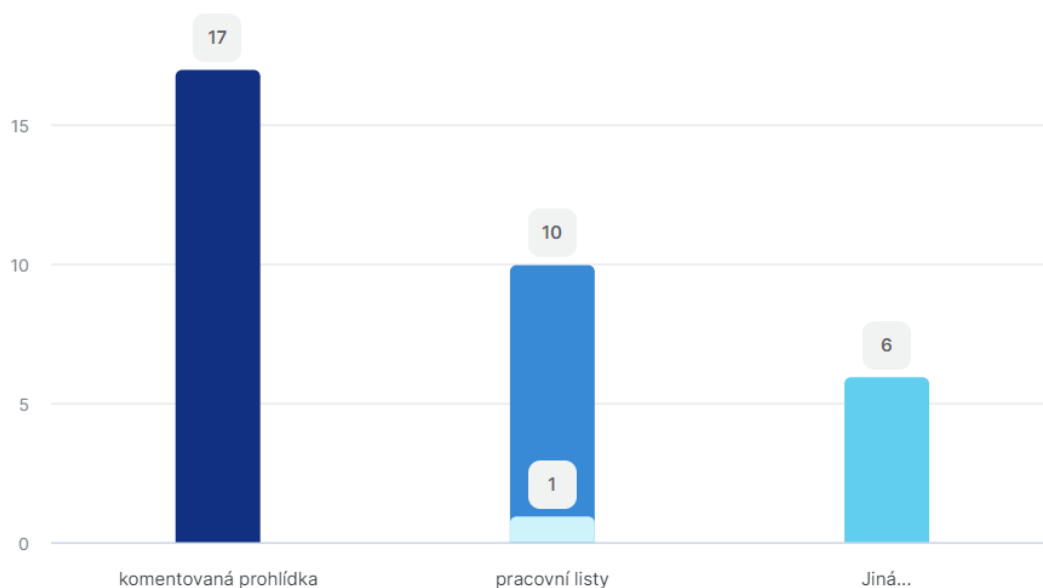
### 1. Máte nabídku výukových programů pro školy?



*Graf 1 Nabídka výukových programů pro školy*

Na otázku „Máte nabídku výukových programů pro školy?“ odpovědělo 17 respondentů, že ano, 2 respondenti ne. 1 neodpověděl. Svislá osa představuje počet respondentů, kteří odpověděli. Vodorovná osa pak odpovědi ano/ne.

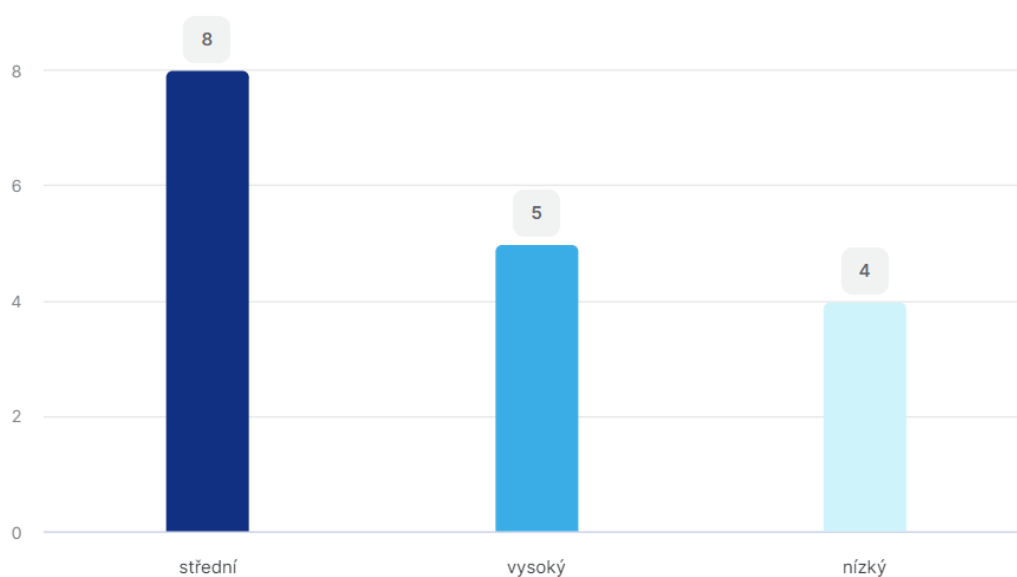
## 2. Jaké typy programů nabízíte?



Graf 2 Typy programů

Na otázku „Jaké typy programů nabízíte?“ byly nabízeny 3 varianty odpovědí. Bylo možné více odpovědí. 17 respondentů odpovědělo, že poskytují komentované prohlídky, 11 pracovní listy a 6 odpovědělo, že nabízí jiné varianty. Svislá osa představuje počet respondentů, kteří odpověděli. Vodorovná osa pak odpovědi komentovaná prohlídka/pracovní listy/jiné.

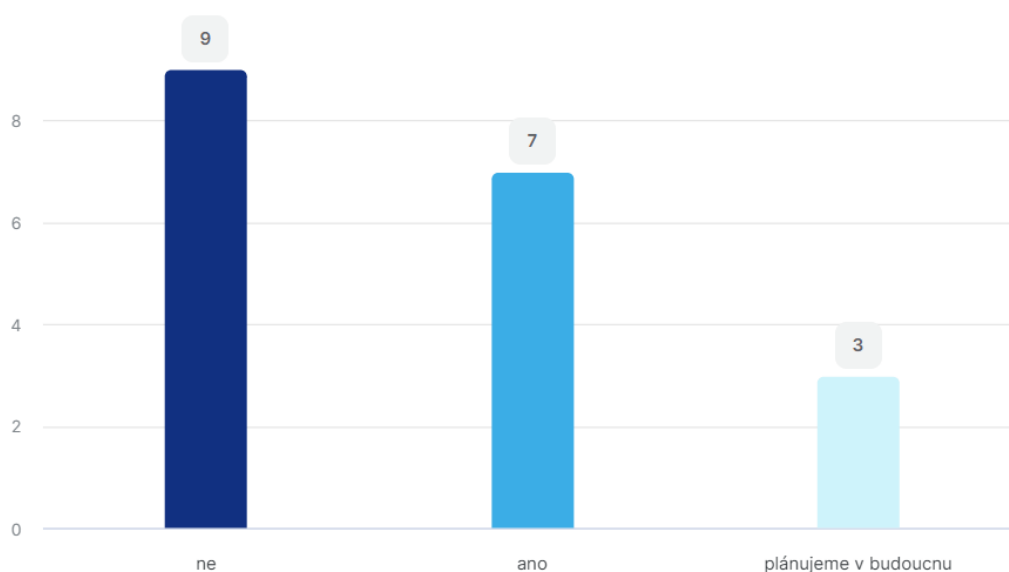
### 3. Jaký zaznamenáváte zájem o výukové programy?



Graf 3 Zájem o výukové programy

V rámci další otázky „Jaký zaznamenáváte zájem o výukové programy?“ bylo možné vybrat ze tří možností: nízký, střední a vysoký. Respondenti odpověděli 4x nízký, 8x střední a 5x vysoký. 3 neodpověděli. Svislá osa představuje počet respondentů, kteří odpověděli. Vodorovná osa pak odpovědi střední/vysoký/nízký zájem.

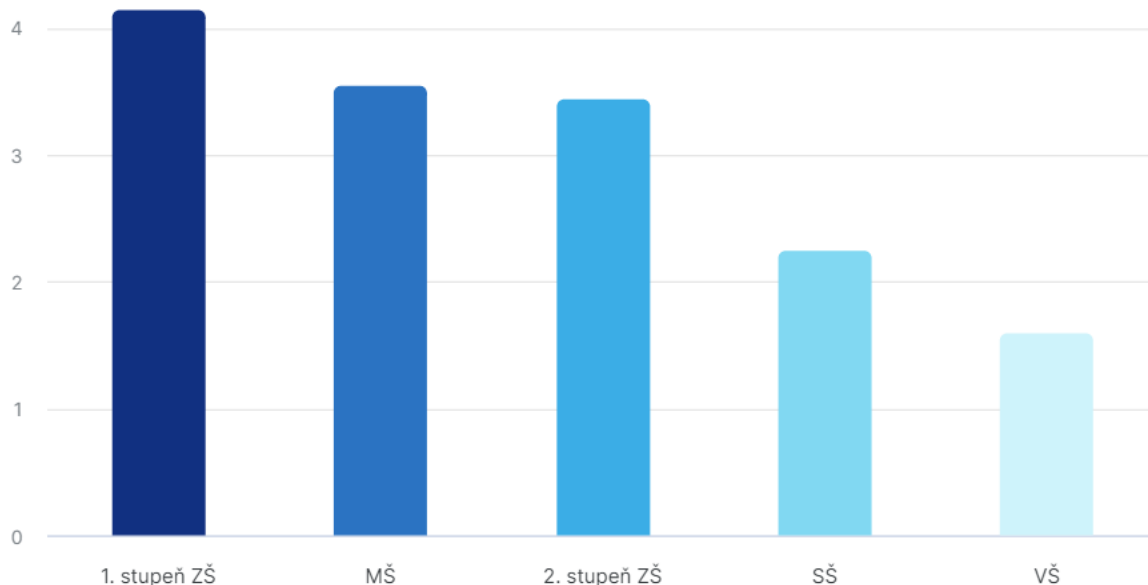
#### 4. Spolupracujete s některou ze škol či pedagogem na tvorbě programů?



Graf 4 Spolupráce se školami či pedagogy

Na další dotaz „Spolupracujete s některou ze škol či pedagogem na tvorbě programů?“ bylo možné vyplnit více odpovědí, protože jedna z variant se týkala plánování spolupráce se školami či pedagogy v budoucnu. 9 respondentů vyplnilo, že se školami či pedagogy nespolupracují, 7 respondentů, že ano a 3 respondenti spolupráci plánují v budoucnosti. Svislá osa představuje počet respondentů, kteří odpověděli. Vodorovná osa pak odpovědi ne/ano/plánujeme v budoucnu.

## 5. Pro jaké cílové skupiny programy nejčastěji připravujete?



Graf 5 Cílové skupiny výukových programů

V další otázce „Pro jaké cílové skupiny programy nejčastěji připravujete?“ měli respondenti seřadit jednotlivé vzdělávací stupně dle četnosti, s jakou je v rámci programů oslovují (1. - nejčastěji, 5. – nejméně často). Nejčastěji jsou programy dle respondentů připravovány pro 1. stupeň základních škol, následně pro mateřské školy, dále pro 2. stupeň základních škol, střední školy a s nejmenší četností pro vysoké školy.

1 respondent popsal, že mu otázka nešla vyplnit, ale že připravují programy pro všechny skupiny, především ZŠ s SŠ a veřejnost. Svislá osa představuje počet respondentů, kteří odpověděli. Vodorovná osa pak seřazení odpovědí dle četnosti.

## 6. Jaké zaznamenáváte problémy při realizaci výukových programů?

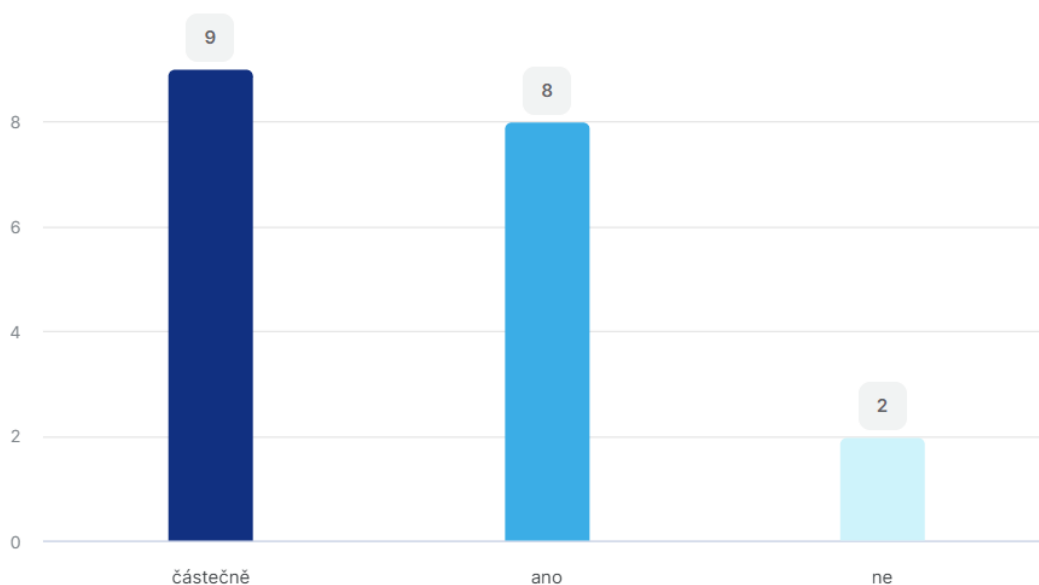
Další otázka „Jaké zaznamenáváte problémy při realizaci výukových programů?“ je otevřená.

Otázku nevyplnilo 5 respondentů a 2 respondenti napsali, že žádné. 7 respondentů uvedlo, že problémy souvisí s nedostatkem času a dostupných pracovníků, 1 z nich uvedl také souvislost s měnícím se zájmem v rámci školního roku a s COVIDEM-19. 1 respondent uvedl, že není dostatek času už na tvorbu výukových programů. 2 respondenti považují za problém nezájem ze strany škol. Dalšími odpověďmi v počtu vždy jednoho respondenta jsou problémy se spoluprací žáků ve skupinách, počasí, doprava a financování ze strany samotné organizace, tak i ze strany škol. Je zaznamenána odpověď a počet respondentů. Strukturu odpovědí ukazuje graf č. 6.



Graf 6 Problémy při realizaci výukových programů – kruhový diagram

## 7. Myslíte si, že rozumíte pojmu badatelsky orientovaná výuka?



Graf 7 Porozumění pojmu badatelsky orientovaná výuka

Další otázka již cílila na BOV. Na otázku „Myslíte si, že rozumíte pojmu badatelsky orientovaná výuka?“ odpovědělo 8 respondentů ano, 2 ne a 9 odpovědělo, že částečně. 1 respondent neodpověděl. Svislá osa představuje počet respondentů, kteří odpověděli. Vodorovná osa pak odpovědi částečně/ano/ne.

## 8. Zařazujete BOV cíleně do svých programů? A proč?

V další otázce „Zařazujete BOV cíleně do svých programů? A proč?“ byl prostor pro otevřenou odpověď respondentů. 6 respondentů neodpovědělo. Dalších 7 respondentů odpovědělo ne nebo zatím ne nebo to, že BOV zatím nezařazují vyplynulo z jejich odpovědi (viz. nutná vyšší míra zájmu, plánujeme v budoucnu).

2 respondenti uvedli jako důvod nezařazení BOV do programů nedostatek času na návštěvu škol. Jeden respondent zároveň uvedl, že zapojení BOV vykazuje vyšší míru zájmu o program. Dále pak 3 respondenti uvedli, že BOV zařazují částečně, jeden z nich s již

zmíněným odůvodněním, a to kvůli časovým možnostem. Druhý pak uvedl, že zařazují především prvky BOV spíše pak potvrzující než otevřené bádání.

Největším důvodem nezařazení BOV je tak její realizace takovýchto programů v čase, který může škola návštěvě věnovat.

Na druhou stranu 1 respondent uvedl, že občas BOV zařazují, opět v závislosti na časových možnostech. 3 respondenti uvedli, že BOV zařazují. Jako důvody pro zařazení tak byly uvedeny zkušenosti s BOV, zařazení vlastních nápadů žáků a také, aby návštěvníci sami objevili rozmanitost přírody s chutí.

Je zaznamenána odpověď a počet respondentů. Strukturu odpovědí ukazuje graf č. 8.

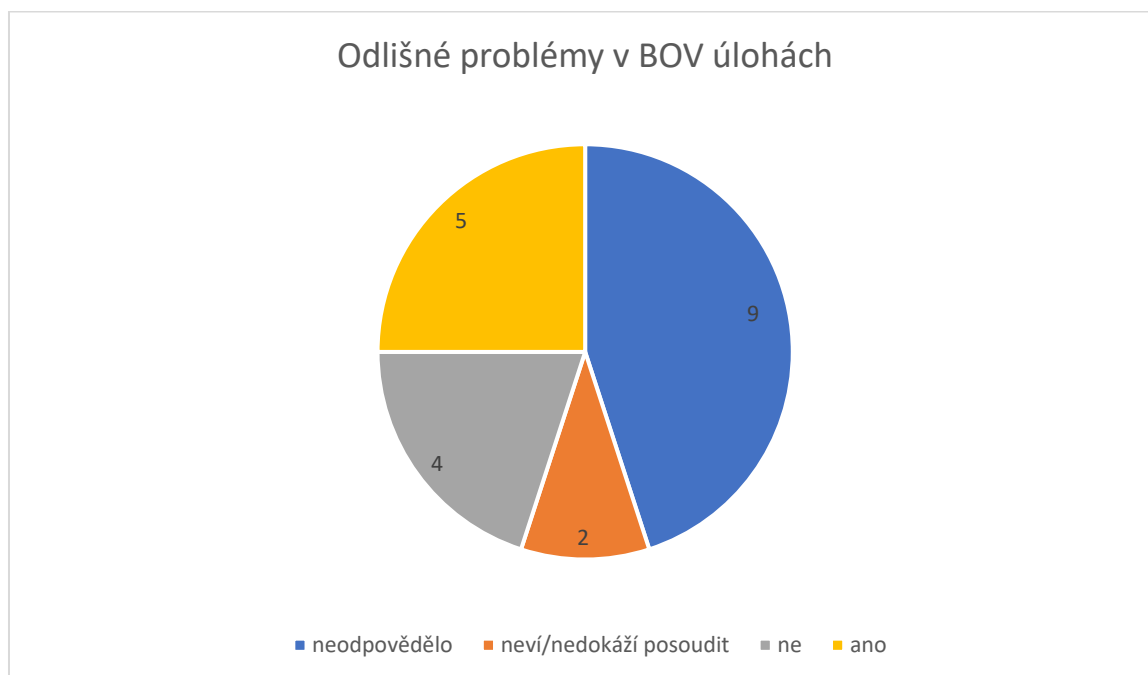


Graf 8 Zařazení BOV cíleně do programů – kruhový diagram

## 9. Vznikají v rámci realizace BOV úloh odlišné problémy než u jiných aktivit? Jaké?

Další otázka navazovala na předchozí otázku týkající se zařazení BOV a je tedy následující: „Vznikají v rámci realizace BOV úloh odlišné problémy než u jiných aktivit? Jaké?“ Jednalo se o otevřenou otázku. 9 respondentů využilo možnost neopovědět na tuto otázku. 2 respondenti odpověděli, že neví, či neumí posoudit. 4 respondenti zvolili odpověď, že odlišné problémy nevznikají. Jeden z nich doplnil, že se jedná o otázku metodiky a vedení programu. Celkově 5 respondentů popsalo vznikající problémy v rámci realizace. 4 respondenti popsali nutnost delší přípravy či více pomůcek, případně kombinací obojího. 1 respondent uvedl, že v rámci BOV úloh je nutné žáky zapojit více aktivně.

Je zaznamenána odpověď a počet respondentů. Strukturu odpovědí ukazuje graf č. 9.



Graf 9 Odlišné problémy v BOV úlohách – kruhový diagram

## 10. Napište název programu s BOV, který nabízíte. Popište, čemu se věnuje.

Další otázka směřovala už na konkrétní program s prvky BOV. „Napište název programu s BOV, který nabízíte. Popište, čemu se věnuje.“ 7 respondentů neodpovědělo. 2 napsali, že nenabízí. 1 program se nazývá „Vodní svět“ a věnuje se sledování života ve vodě v jezírku. Následující (1) program se týká rybníků a mokřadů, tento program se věnuje zkoumání života pod hladinou, věnuje se porovnávání rozdílů v zastoupení živočišných a rostlinných druhů ve dvou rozdílných vodních biotopech. 1 respondent uvedl, že nabízí pracovní listy ke své skleníkové expozici, venkovní expozici, k tématu nahosemenných rostlin, užitkových rostlin a program pro mateřské školy. Další (1) respondent uvádí poznání konkrétních dřevin rostoucích v jejich arboretu a ve smyslovém parku. 1 respondent také uvedl, že se nejedná o program, ale že se žáci mohou badatelskou činností zabývat v rámci maturitních prací, pravděpodobně v jejich spolupráci.

Další 3 respondenti uvedli komentované prohlídky. 1 z nich doplňuje tuto aktivitu ve formě botanické procházky také ukázkou dravců a sov a povídkám o zoologii a myslivosti. Druhý doplňuje komentované prohlídky o hádanky pro návštěvníky, které jsou v průběhu programu zodpovídány. Jsou pokládány tak, aby na základě logického uvažování bylo možné odpovědět, a to i bez nutných oborových znalostí. Třetí respondent pak uvedl, že se snaží zařazovat prvky BOV v rámci komentované prohlídky zahrady. Zároveň plánují laboratoř, kde se budou pro aktivity využívat například právě rostoucí rostliny.

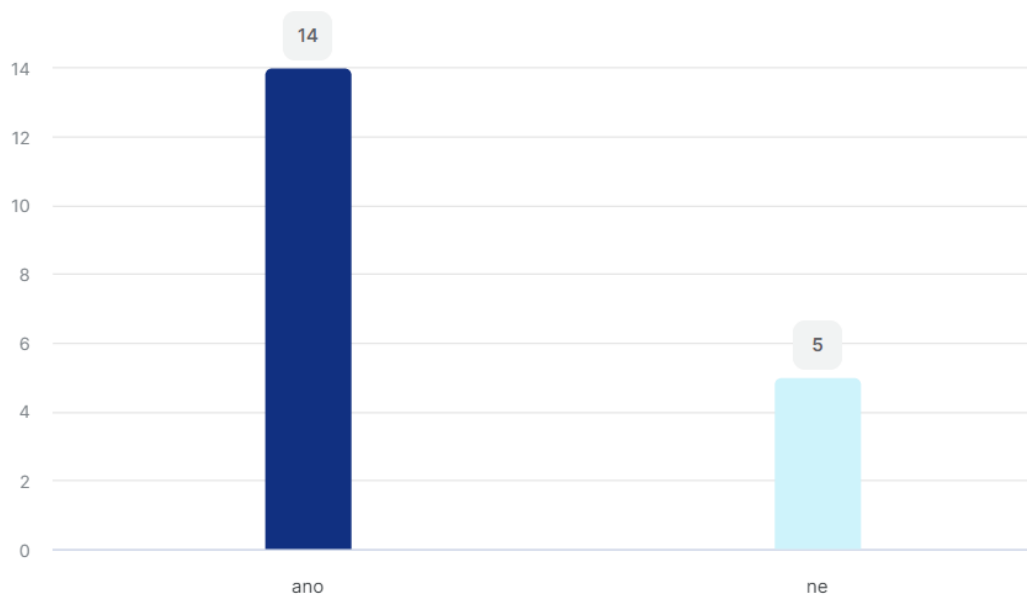
1 z respondentů uvedl program „Jmenuji se strom“ věnující se fyziologii, dendrometrii, nomenklatuře, fyto geografii atd. 1 uvádí program věnující se umění vnímat všemi smysly.

1 respondent se také věnuje aplikované arboristice.

V rámci těchto programů v souvislosti s tématem dřevin lze zmínit především pracovní listy týkající se nahosemenných rostlin a venkovní expozice jednoho respondenta a poznávání konkrétních dřevin druhého respondenta a program „Jmenuji se strom“.

Je zaznamenána odpověď a počet respondentů.

## 11. Plánujete v budoucnu tvorbu výukových programů?



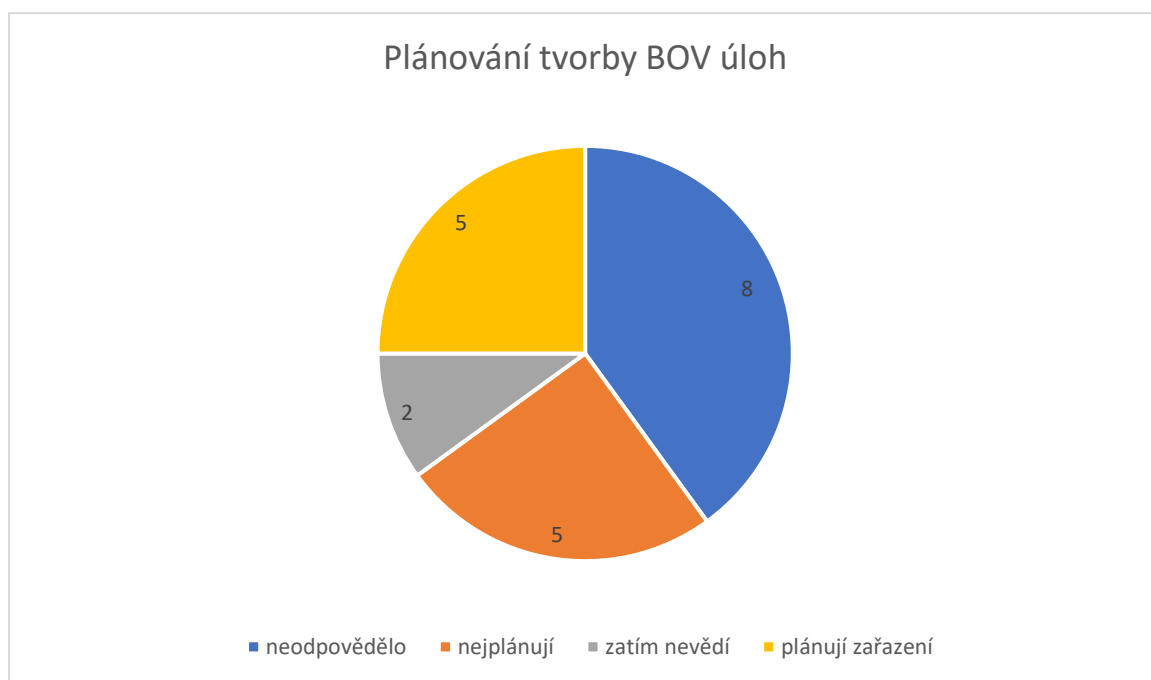
*Graf 10 Plánování tvorby výukových programů*

Další otázka byla určena i pro respondenty, kteří dosud programy nenabízí. Na otázku „Plánujete v budoucnu tvorbu výukových programů?“ odpovědělo 14 respondentů kladně a 5 odpovědělo, že neplánují. 1 respondent neodpověděl. Svislá osa představuje počet respondentů, kteří odpověděli. Vodorovná osa pak odpovědi ano/ne.

## 12. Plánujete v budoucnu tvorbu BOV úloh? Jakých?

Následující otázka „Plánujete v budoucnu tvorbu BOV úloh? Jakých?“ je otázka otevřená. V rámci této otázky měli respondenti naznačit, zda se BOV úlohám zamýšlí věnovat v budoucnu a zařazovat je do programů. 8 respondentů neodpovědělo. 5 dalších respondentů odpovědělo, že neplánují. 2 odpověděli, že momentálně nevědí a 5 respondentů zařazení BOV plánují. V jednom případě se pak specifikovaně jedná o badatelské programy pro individuální návštěvy. Další respondent uvedl plánování takto zaměřených pracovních listů. Další respondent zároveň popsal konkrétní plán vybudování laboratoře pro aktivity návštěvníků.

Je zaznamenána odpověď, počet respondentů a také celkový podíl v procentech. Strukturu odpovědí ukazuje graf č.11.



Graf 11 Plánování tvorby BOV úloh ve výukových programech – kruhový diagram

### **13. Prosím, napište konkrétní název Vaší organizace (botanické/dendrologické zahrady, arboretum apod.):**

Poslední otázkou „Prosím, napište konkrétní název Vaší organizace (botanické/dendrologické zahrady, arboretum apod.)“ jsem zjišťovala, jaké spektrum organizací na dotazník odpovídalo.

Odpověděla Soukromá botanická zahrada v Dubínách, Arboretum Kunratice při SLŠ a SOŠ Šluknov odpovědělo dvakrát, Arboretum Semetín, Arboretum Žampach, Bečovská botanická zahrada, Botanická zahrada a rozárium Výstaviště Flora Olomouc, Botanická zahrada FTZ, Botanická zahrada Praha, Arboretum FLD ČZU v Kostelci nad Černými lesy, Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty UK, Botanická zahrada Teplice, Centrum léčivých rostlin LF MU, Česká zahradnická akademie Mělník, Dendrologická zahrada Průhonice odpověděla dvakrát, Hamzův park a arboretum Luže-Košumberk, Střední zemědělská škola bez bližší specifikace a Botanická zahrada Střední školy zahradnické a zemědělské Antonína Emanuela Komerse z Děčína-Libverdy. V rámci jedné odpovědi dále odpovídal Průhonický park a Botanická zahrada Chotuz společně s Botanickou zahradou Třeboň. Jeden respondent nechal prázdnou odpověď.

### **5.6 Vyhodnocení výzkumných otázek a hypotéz**

Hypotézy vytyčené na začátku dotazníkového zkoumání byly ověřeny následovně:

Hypotéza H3 ve znění: „většina botanických a dendrologických zahrad má pro výukové účely vytvořené programy“ byla potvrzena. Z 19 respondentů, kteří na otázku odpověděli, 17 respondentů (89,5 %) potvrdilo, že nabídku výukových programů pro školy mají. Otázkou je, jaký výsledek by byl v případě, že by na dotazník odpověděli všichni členové Unie botanických zahrad.

Hypotéza H4 ve znění: „zájem o výukové programy je vysoký“ nebyla potvrzena. Nejčastější odpověď respondentů byla ve smyslu středního zájmu škol o tyto programy.

V interview vybraní respondenti uváděli častou negativní souvislost zájmu o výukové programy s vývojem situace s pandemií COVID-19 a také v závislosti na fázi školního roku (viz interview v příloze č.4).

Hypotéza H5 ve znění: „jednou z cílových skupin těchto výukových programů je druhý stupeň základní školy“ byla potvrzena. Při seřazení nejčastějších cílových skupin výukových programů

byl 2. stupeň základních škol na 3. místě z celkových 5 možností (1. stupeň základních škol, mateřské školy, 2. stupeň základních škol, střední školy, vysoké školy).

Hypotéza H6 ve znění: „zaměstnanci zahrad znají pojem BOV“ se potvrdila pouze částečně. Z celkových 19 odpovídajících respondentů 9 uvedlo, že rozumí pojmu pouze částečně (47,4 %), dalších 8 (42,1 %) respondentů však uvedlo, že pojmu BOV rozumí. Pouze 2 respondenti (10,5 %) uvedlo, že pojmu BOV nerozumí. Většina respondentů se tedy dle dotazníku domnívá, že tomuto pojmu rozumí alespoň částečně.

Hypotéza H7 ve znění: „botanické a dendrologické zahrady do svých výukových programů cíleně zařazují BOV“ se nepotvrdila. Vedle 5 (26,3 %) respondentů, kteří neodpověděli, 7 (36,8 %) respondentů BOV cíleně nezařazuje, 4 (21,1 %) pouze částečně/občasně a pouze 3 (15,8 %) BOV cíleně, dle dotazníku, zařazují.

V interview oba respondenti shodně uvedli, že cíleně BOV nemají tendenci tímto způsobem vyloženě vyhledávat a do programů začleňovat, přesto se ve svých programech a aktivitách snaží o zapojení žáků, o jejich motivaci, tvorbu hypotéz apod. Prvky BOV se tedy v programech vyskytují, ale dle proběhlých interview je pracovníci zahrad takto cíleně neoznačují.

Hypotéza H8 ve znění: „zařazení BOV do programů s sebou nese odlišnou problematiku než jiné pojetí programů“ se potvrdila. Přesto tato otázka byla poměrně problematická ve vyhodnocení. Celkově 9 (45 %) respondentů neodpovědělo (plynoucí z toho, že BOV cíleně nezařazují), 4 respondenti (20 %) nezaznamenávají, 2 respondenti (10 %) (neví/nedokážou posoudit, 5 (25 %) odlišnou problematiku potvrdilo (4 - delší příprava, více pomůcek nebo kombinace, 1- nutnost žáky zapojit více aktivně).

Ve srovnání s touto otázkou odpovídali respondenti nejdříve také na otázku, jaké problémy zaznamenávají obecně při realizaci výukových programů. K této otázce uváděli odpovědi týkající se především nedostatku pracovníků, kolísání zájmu škol o programy v rámci školního roku, pandemii COVID-19, nezájem ze strany škol atd. Celkově na otázku týkající se obecně problémů spojených s realizací programů odpovědělo více účastníků a více podrobněji než na otázku týkající se přímo problematiky zařazení BOV do těchto programů.

Hypotéza H9 ve znění: „výukové programy botanických a dendrologických zahrad se zařazením BOV se zabývají dřevinami“ se nepotvrdila.

Prvotní domněnkou bylo, že botanické a dendrologické zahrady pro výskyt dřevin v jejich areálech, budou mít ve svých výukových programech poměrně často téma dřevin zastoupeno.

V odpovědích na tuto otázku, kde respondenti uváděli konkrétní názvy programů s BOV, které nabízí, 7 respondentů uvedlo programy s jinou tematikou, 7 dalších neodpovědělo a celkově pouze 3 respondenti zmínili program, kde tematika dřevin figuruje.

Jedním z programů, který je uveden, je program týkající se nahosemenných rostlin (viz. příloha č.2), který je doplněn pracovními listy. Stejný respondent následně uvádí program ve venkovní expozici. Další respondent uvádí poznávání konkrétních dřevin v arboretu a ve smyslovém parku (viz příloha č.2). Třetí program, který byl uveden je program „Jmenuji se strom“, je popsán také v příloze č.2. Důležité je také zmínit, že respondenti popisují programy, které sami považují za badatelské. Nelze tedy ověřit, zda jde skutečně o BOV.

Hypotéza H10 ve znění: „v případě, že botanické a dendrologické zahrady programy pro školy nemají, tak plánují jejich přípravu“ byla potvrzena. Z celkových 19 respondentů, kteří na tuto otázku odpověděli, 14 (73,7 %) potvrdilo, že do budoucna tvorbu výukových programů plánuje. Pouze 5 respondentů (26,3 %) toto tvrzení vyvrací.

Hypotéza H11 ve znění: „v budoucnu botanické a dendrologické zahrady plánují zapojit BOV do svých programů“ se zcela nepotvrdila. Pouze 5 (25 %) respondentů potvrdilo plány zapojení BOV do svých programů. Dalších 5 (25 %) však tvrzení vyvrátili, 2 (10 %) uvedli, že neví, a zbylí respondenti (40 %) neodpověděli.

## **5.7 Interview**

V rámci výzkumu jsem se rozhodla dotazníkové šetření doplnit dvěma interview. První jsem provedla se zástupci jedné z největších botanických zahrad u nás, v Botanické zahradě Praha. Druhé interview pak proběhlo se zaměstnancem České zahradnické akademie Mělník, která má ve svém areálu také zahradu a nabízí různé akce a výukové programy. Oslovila jsem opět všechny členy Unie botanických zahrad. Ve výsledku se však uskutečnily tyto dvě interview s respondenty, kteří mají velmi odlišné zaměření, podmínky a možnosti. V následujících dvou podkapitolách uvádím shrnutí poznatků získaných v rámci interview postupně u obou respondentů. V interview jsem cílila především na charakteristiku výukových programů daných organizací, na zařazení úloh s prvky BOV, na přípravu a realizaci těchto programů, na aktivizaci návštěvníků, dále na zázemí a organizační složky jejich práce, zájem škol o programy a také například na zpětnou vazbu na jejich výukové programy.

### 5.7.1 Botanická zahrada Praha

První interview probíhalo v budově marketingu zahrady v Praze dne 7. 2. 2022. Délka rozhovoru byla 1 hodina a 20 minut. Konkrétně jsem interview provedla s Ing. Malým a Mgr. Vítovou.

Tato botanická zahrada má vlastní pedagogické zázemí právě v budově marketingu. Oddělení, které jsem navštívila, se mimo jiné zaměřuje právě na přípravu programů. Samotnými programy pak ve skutečnosti provází nejčastěji externisté, velmi často studenti přírodovědných oborů. Kmenoví zaměstnanci mají pak vzdělání pedagogické či odborně přírodovědné.

Mají zde výukové programy tradičně pojímané spíše výkladově, daly by se často charakterizovat jako komentovaná prohlídky. Začleňují však různé dílčí aktivity, poznávání dřevin či doplňují výklad otázkami, které žáky mohou podněcovat k přemýšlení, potažmo by se daly využít badatelsky. Prvotním cílem je návštěvníky zaujmout. BOV zařazovali především dřive, ale v souvislosti s tématem živočichů. V současné době plánují a připravují projekt spojený s laboratoří, která bude pro badatelské aktivity velmi vhodná. Bude tam k dispozici mikroskop, různé lupy apod. Návštěvníci tak budou mít možnost detailnějšího pozorování, potažmo bádání. Toto budoucí vybavení vidí zaměstnanci jako stěžejní pro přípravu badatelsky laděných aktivit a programů, v současné době je to bez tohoto vybavení složitější. Laboratoř bude sloužit pro programy určené především pro 2. stupeň ZŠ a střední školy. Spuštění programů souvisejících s laboratoří je plánováno na březen 2022. Programy budou delší, rozdělené na několik částí. Školní skupiny tak budou postupně rozdělené do skupin, takže jejich aktivita bude intenzivnější. Jako důležité hodnotí zapojení různých vjemů v rámci poznávání a setkávání se s rostlinami a s přírodninami obecně. Poptávku po badatelských programech či po obecně praktické činnosti vyloženě nezaznamenávají. Projekt související se zmiňovanou laboratoří vznikl z vlastní iniciativy botanické zahrady.

K výukovým programům často jako podklad poskytují pracovní listy, které na webových stránkách nejsou k dispozici. V příloze uvádím některé starší materiály a také materiály, která botanická zahrada dává učitelům k dispozici pro samostatnou návštěvu („Botanické pátrání“).

Ing. Malý mi zároveň poskytl pracovní list určený k programu „Jehličnany a další rostliny“, který se věnuje výhradně dendrologické tematice. Program se věnuje stavbě dřevin, způsobu rozmnožování a života. Účastníci se dozví také o praktickém využití vybraných dřevin a různé zajímavosti. Věnují se také určování vybraných jehličnanů dle znaků, které na nich můžeme pozorovat. Další částí programu je představení „živoucích fosilií“ a popis vztahů

nahosemenných rostlin s dalšími organismy. Zajímavá aktivita v pracovním listu se například týká výpočtu výšky a objemu kmene sekvojovce ve srovnání v Petřínskou rozhlednou. Do tohoto pracovního listu jsem měla možnost nahlédnout při návštěvě této zahrady. Na webových stránkách k nahlédnutí není, jak popisují v příloze č. 2. Objevují se spíše prvky BOV, není dle informací čas na to projít celý proces BOV, ani to není cílem i vzhledem k tomu, že je to jednorázová aktivita.

Témata programů vyplývají z toho, co v zahradě můžeme najít. Programy probíhají jednak ve venkovních prostorách, ale také ve skleníku, kde se návštěvníci mohou setkat s prostředím tří biomů. Program, který ve skleníku probíhá, se nazývá „Expedice do subtropů“ a slouží především k doplnění výuky podnebných pásů.

Zájem o výukové programy se zároveň mění v průběhu roku. Nejvýrazněji se zvedá na konci školního roku. Kvůli pandemii COVID-19 byl zaznamenán také úbytek zájmu o nabízené programy v souvislosti s uzavřením škol a s dalšími opatřeními.

V souvislosti s rozdílností jednotlivých školních skupin a s vznikajícími problémy během programů lze zmínit také problémy u žáků s prezentací sama sebe, své práce, větší oblíbenost jiných než botanických témat a dále také chybějící zpětnou vazbu. Spolupráce se školami a pedagogy, případně zpětná vazba, není v rámci možností zahrady momentálně proveditelná.

### **5.7.2 Česká zahradnická akademie Mělník**

Druhé interview probíhalo v prostorách samotné akademie v Mělníku dne 14.2.2022. Délka rozhovoru byla 56 minut. Konkrétně jsem se setkala s PhDr. Ladislavem Pytlounem Ph.D.

Jedná se především o střední školu a VOŠ, přesněji zahradnickou akademii, která svůj pozemek, kromě vlastních didaktických účelů, využívá i na realizaci akcí pro další školy především z okolí Mělníka.

Zájem o akce a programy je velký. Základní školy jejich programy berou jako doplnění vlastní výuky, někteří učitelé využívají pro určitá témata tuto možnost už opakovaně. Cílí především na 2. stupeň ZŠ, i kvůli propagaci školy pro případné zájemce o studium. V období posledních let, z důvodu pandemie COVID-19, se většina akcí neuskutečnila. Jednak to nebylo možné na základě vládních opatření a také školy nejevily o doplňující aktivity k běžné výuce obvyklý zájem.

Programy a akce jsou většinou připraveny někým z pedagogů, realizace je pak taktéž na někom z pedagogického sboru, ale často se na ní podílí také studenti akademie například v rámci předmětu arboristika.

Z akcí, kterou škola běžně pořádá, bych uvedla především „Den stromů“, který se už dle názvu zaměřuje právě na dřeviny. Na rozdíl od ostatních programů (př. „Den Země“) není tento doplněn klasickým pracovním listem. Návštěvníci mají k dispozici papír na překreslení památného stromu. U „Dne stromů“ jsou různá stanoviště v celkové délce trvání celého programu 2 hodiny. Tyto stanoviště návštěvníci postupně obcházejí. Na jednom stanovišti například probíhá poznávání přírodnin, na dalším probíhá degustace jablek, stromolezecké techniky, na jednom si kreslí památný strom a zaměřují se na jeho proporce. Dochází tam k interakci mezi žáky a provádějícím. Něco nového se účastníci dozví, ale zároveň si i zkusí něco praktického. Mohou si na konci programu například vyzkoušet stromy sázet.

Akcí, kterou si základní školy pořádaly samy, ale probíhala na pozemku akademie, je „Mezi stromy“. V rámci této akce probíhaly různé soutěže a na jejím průběhu se také například podíleli studenti akademie. Využit byl především památný strom v areálu školy.

Programy jsou často doplňované také různými dřevěnými pomůckami a hračkami, které jsou k edukaci využívány (viz příloha č. 4).

PhDr. Ladislav Pytloun Ph.D. vnímá také větší oblibu zoologicky zaměřených výukových programů a aktivit. Zajímavá byla zmínka o spojení botaniky a zoologie v jednom z programů pravidelné arboristické konference s názvem „Stromy jako domov“. Jediným z problémů realizace programů je tak zmíněná menší popularita některých botanických témat. Výběr témat pro výukové programy pak souvisí s tím, že se jedná o zahradnickou školu. Nejsou limitováni v tom, jaké aktivity připraví, jak to může být v jiných typech organizací.

V souvislosti se zařazením BOV do programů byl zmíněn především fakt, že žáci jsou na výukovém programu jednorázově, tudíž se snaží programy dělat především motivačně, zaujmout, a především stavět na tom, co žáci znají. PhDr. Ladislav Pytloun Ph.D. však zmiňuje jako cíl aktivní zapojení žáků, interakci, diskusi a také různé aktivity. Zmiňuje také okolí včelína, kde s žáky diskutují například vzniklé ekologické vztahy. Rád by také zařadil nějakou koncepčnější spolupráci se školami, která by mohla podmínky pro badatelské aktivity poskytnout. Jedním z neproběhlých programů v tomto roce je „Rok v zahradě“, kdy žáci mají například pozorovat zahradu od podzimu do jara a vnímají změny, pozorují. Na základě toho

se dá také mluvit o vzniku otázek a úvah, která by se daly využít pro bádání. Cíleně BOV zařazovat neplánují.

Obecně se snaží žáky zapojovat aktivně, aby si mohli přírodniny osahat, tak aby program byl zajímavý a budil nadšení. Skupiny pro větší intenzitu působení lektora tradičně rozdělují na dvě menší skupiny. Zpětná vazba na proběhlé programy je následně získávána na základě kontaktu s učiteli, kteří se svou třídu na program přichází.

### **5.7.3 Vyhodnocení interview**

Interview hodnotím jako přínosné pro doplnění výsledků dotazníkové šetření. Podrobnější odpovědi mi umožnily hlubší nahlédnutí do problematiky a dovysvětlení některých bodů. Respondenti z obou organizací mi zároveň umožnili nahlédnout do výukových materiálů a pomůcek, které pro programy využívají. Jde o dvě odlišná pracoviště, botanickou zahradu a školu. Dle některých odpovědí se ale v mnohém shodují. Do svých programů v současné době zařazují především prvky BOV, otázky a úkoly, které mohou sloužit jako podklad k bádání. Zdůrazňují však, že BOV ve smyslu tohoto pojmu vyloženě neuvžívají. Jde především o nutnou aktivizaci návštěvníků a jejich zapojení do programů.

## **5.8 Shrnutí výsledků výzkumu.**

Na základě provedeného výzkumu je možné podat základní informace o využívání BOV ve výukových programech členů Unie botanických zahrad. Vzhledem k tomu, že se výzkumu zúčastnila přibližně polovina (20 z 39) členů Unie botanických zahrad, bylo šetření dostatečně vypovídající. Lze konstatovat, že botanické zahrady mají nabídku výukových programů pro školy i konkrétně pro druhý stupeň ZŠ. Většina zahrad, které výukové programy nemají, jejich přípravu plánuje. Nabídka programů pro školy je ovlivněna tím, že poptávka ze strany škol je sezónní, situaci komplikovala epidemická situace a pedagogických pracovníků v zahradách je omezený počet. Z výzkumného šetření dále vyplynulo, že zaměstnanci zahrad, kteří se věnují školám, znají pojem BOV pouze částečně a cíleně ho do výukových programů nezařazují a jen čtvrtina respondentů uvažuje o zařazení BOV do programů v budoucnu. V programech se pouze ojediněle vyskytují prvky BOV. Zjištěno také bylo, že botanické a dendrologické zahrady mají ve svých programech, které obsahují prvky BOV, pouze v malé míře zastoupeno téma dřevin, ačkoliv jejich areály poskytují pro tematiku vhodným podmínky.

## 6. Návrh hodiny s tématem botaniky dřevin a využitím badatelsky orientované výuky a její realizace

V nesledující kapitole se věnuji charakteristice školy, kde realizace mnou navržené aktivity proběhla. Dále je součástí této kapitoly metodika daných hodin, kde jsou uvedeny všechny podklady pro následnou realizaci. Pracovní list, který jsem k aktivitě vytvořila, je k nahlédnutí v příloze č. 5. V další části uvádím popis a zhodnocení realizace, srovnávám především práci obou tříd, které se aktivity účastnily.

### 6.1 Základní škola Na Líše

V současné době vyučuji přírodopis na 2. stupni ZŠ na Líše v Praze 4. Tato škola je zároveň školou, na kterou jsem od 1. do 7. třídy sama chodila. Jedná se také o fakultní školu Pedagogické fakulty UK. Tato škola pracuje s učebnicemi pojatými ekologicky, konkrétně s učebnicemi Fortuna. Přírodopis se tradičně na této škole vyučuje v určitých tematických celcích v rámci ekologického pojetí výuky přírodopisu. Žáci jsou tak vedeni k samostatné práci s učebnicí, internetem, k samostatnému uvažování a v některých projektech i ke skupinové práci. Školní vzdělávací program školy se nazývá „Stavíme mosty“. Dle RVP ZV je přírodopis součástí celku Člověk a příroda a v této škole je vyučován na druhém stupni od 6-9. ročníku dvakrát v týdnu (podle <http://web.zsnaalise.cz/>).

#### 2. stupeň

Povinné předměty	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník	Celkem
Přírodopis	2	1+1	2	1+1	8

Obrázek 15 Hodinová dotace Přírodopisu na 2. stupni ZŠ Na líše (převzato z <http://web.zsnaalise.cz/wp-content/uploads/2015/11/U%C4%8Debn%C3%AD-pl%C3%A1n1.pdf>)

### 6.2 Metodika aktivity

<b>Téma:</b> Neopadavé (stálezelené) stromy
<b>Třída:</b> 7. třída
<b>Časová dotace:</b> 90 minut (dvě vyučovací hodiny)
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Žák poznává okolí školy a hledá neopadavé stromy.</li><li>• Žák se aktivně zapojuje do průběhu aktivity.</li><li>• Žák zkoumá přírodniny a hledá na nich důležité znaky.</li><li>• Žák dokáže poznat a popsat jednotlivé vybrané zástupce stromů.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na základě pozorování a srovnávání dojde k ověření hypotézy, že neopadavé stromy v areálu školy jsou a že jsou to jehličnany.</li> </ul>
<p><b>Prekoncepty:</b> Žáci ve svém okolí reflektují roční období v souvislosti s opadem dřevin. Znájí některé druhy stromů. Pohybují se v okolí školy, ale stromy v tomto areálu příliš nevnímají.</p>
<p><b>Kompetence:</b> kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence pracovní</p>
<p><b>Fáze:</b> 1) motivace a kladení otázek, 2) formulace hypotézy a výzkumné otázky, 3) práce v terénu a praktická část, 4) prezentace výsledků, formulace závěrů a návrat k hypotéze</p>
<p><b>Pomůcky:</b> tabule, přírodniny, dřeviny v areálu, pracovní list, podložka pod pracovní list, psací potřeby, botanický klíč (aplikace), fotoaparát/telefon, lupa</p>
<p><b>Postup:</b></p> <p><u>1. vyučovací hodina</u></p> <p><b>1) Motivace a kladení otázek:</b> rozdělení do skupin, rozdělení rolí (organizátor, mluvčí, spolupracovníci)</p> <p><b>organizátor:</b> rozděluje práci, kontroluje správnost postupu, čas</p> <p><b>mluvčí:</b> prezentuje výsledky</p> <p><b>spolupracovníci:</b> výkonná složka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Otázky:</b> Zamyslete se nad tím, jaké stromy v areálu školy rostou. Jaký je jejich význam?</li> </ul> <p>(doplňující: Co jsou to stromy? Dělení na skupiny: strom X keř, ujasnění termínu „habitus“)</p> <p><b>Pracovní list:</b> Žáci si zapisují odpovědi na otázky, které následně v závěru aktivity diskutují. Výsledky se po braistormingu zapisují na tabuli.</p> <p><b>2) Formulace hypotézy a výzkumné otázky:</b> Ujasnění termínů „výzkumná otázka“ a „hypotéza“ – příklad z práce vědců – objasňování tezí.</p> <p><b>Výzkumná otázka:</b> Jsou v daném areálu školy neopadavé stromy? (doplňující: Co mají tyto stromy společného? Které druhy to jsou?)</p> <p><b>Hypotéza:</b> V daném areálu školy jsou neopadavé stromy (doplňující: jsou to jehličnany, najdeme zde borovici, smrk, jedli atd.).</p> <p><b>Pracovní list:</b> Výzkumnou otázku i hypotézu si žáci zaznamenají do pracovního listu.</p>

### 3) Práce v terénu a praktická část:

#### Terén:

Pracovní list: V pracovním listu je mapka areálu, ve kterém se žáci mají pohybovat. Je zdůrazněna důležitost dodržení tohoto areálu a také nutnost nepřecházet žádnou ze silnic. Dle pozorování stromů v areálu vyberou žáci některého neopadaného zástupce. U vybraného stromu do mapky nejprve zakreslí místo jeho výskytu. Dále zakreslí a vyfotí habitus daného stromu a detail části větvičky. Část větvičky si zároveň odnesou do třídy a budou s touto přírodninou pracovat dále.

#### 2. vyučovací hodina

#### Třída:

Na základě přineseného materiálu – přírodniny + fotky + pozorování žáci po rozdělení do stejných skupin určují druh jimi vybraného stromu. Využívají při tom botanického klíče, lupy, vlastního pozorování a poznámky (možnost ověření výsledku pomocí aplikace PlantNet).

Zaměřují se na určující znaky. Své výsledky píší do pracovního listu a připravují se na jejich prezentaci.

Učitel předem připraví jehlice/větvičky jehličnatých stromů. Z nich mohou žáci v další fázi vybírat a zjišťovat, které jehličnany z výstavky se při zkoumání v terénu neobjevily. Žáci se opět za pomoci botanického klíče, lupy a vlastního pozorování snaží určit druh dřevin (možnost ověření výsledku pomocí aplikace PlantNet).

#### 4) Prezentace výsledků formulace závěrů a návrat k hypotéze:

Našli jste v areálu neopadané stromy? Každá skupina se vyjádří. Ujasnění toho, jaké stromy opadavé jsou.

Hypotéza: V zahradě školy jsou neopadavé stromy – **ano jsou (hypotéza se potvrdila)**

- Otázky: Co mají tyto stromy společného? Které druhy to jsou?

Mluvčí každé skupiny odprezentuje výsledky práce skupiny, zaměří se také na popis habitu a větviček na základě, kterých došlo k určení. Podle čeho daný druh určili.

Dále určí a obdobně popíší i zbytek větviček, které byly ve třídě k dispozici.

Co mají společného neopadané stromy v daném areálu? **Jsou to jehličnany**

- **Otázky:** Opadá nějaký jehličnan? Jen modřín? - Opadavé jehličnany: modřín, metasekvoje, tisovec

Každá skupina vyluští jednoho zástupce opadavých jehličnanů v tajence (3 varianty).

Pracovní list viz příloha č. 5.

Možné je doplnit hodiou o pozorování dřevin na zahradě (aktivita Geen-down, autor: Liběna Dopitová, ZŠ Vsetín, Žáci studují podzimní změny na listech stromů, Tereza, Program GLOBE).

### **6.3 Zhodnocení proběhlé aktivity:**

Popsanou aktivitu jsem realizovala u dvou 7. tříd. V jednom případě se jednalo o běžnou třídu 7.A, druhá třída 7.V je výtvarná třída. Průběh práce byl obdobný. V následujícím textu bych ráda popsala průběh daných vyučovacích hodin, ve kterých aktivita probíhala. Dále bych ráda také shrnula, zda se práce obou tříd nějakým způsobem lišila, zda vznikaly jiné problémy či dotazy. Jak je popsáno v podkapitole 6.1, na této škole se vyučuje v ekologickém pojetí po jednotlivých dílčích celcích/projektech. Tuto aktivitu jsem pro 7. třídy zařadila do projektu List, který navazoval na projekt Stonek, dalším projektem bude projekt Květ. V tématu jsem tedy stavěla jednak na tom, že se v okolí školy žáci pohybují, dále také na tom, že znají rostlinné orgány, rozumí pojmům jako dřevina, strom, keř, list, jehlice atd. Na prekonceptech z předchozí výuky jsem také sestavovala tajenky pro závěr programu. V aktivitě zároveň žáci poznávali dřeviny dle botanického klíče, s nímž pracují již od 6. třídy.

Netradiční situací byl příchod 3 žáků z Ukrajiny, kteří se do třídy 7.A přidali první vyučovací hodinu této aktivity. Výhodou byla přítomnost dvou žákyň, jejichž mateřský jazyk je právě ukrajinština. Tato skupina v počtu 5 žáků (2 žákyň s ukrajinskými kořeny, dva chlapci a jedna žákyně přicházející z Ukrajiny kvůli válečnému konfliktu) však díky překladu spolužáků vše zvládla skvěle. Této školy se obecně inkluze velmi dotýká. Součástí tříd je jednak mnoho cizinců, ale také děti s různými stupni podpůrných opatření či s individuálním vzdělávacím plánem.

Aktivita měla dále posloužit také motivačně s cílem změnit klasickou formu výuky, na kterou jsou žáci zvyklí a umožnit jim větší prostor pro vlastní pozorování a obecně větší prostor pro aktivní zapojení. Motivačně na zmíněné třídy působil také samotný fakt, že aktivita bude probíhat venku. Rozhodla jsem se zároveň využít týmově práce ve skupinách, kterou žáci zvládají obvykle v hodinách dobře.

Důležité je zmínit, že žáci v obou třídách se dosud s průběhem badatelsky orientované výuky a tvorbou výzkumných otázek a hypotéz nesetkali. Na počátku aktivity proto bylo potřeba si vysvětlit princip bádání a také to, jakým způsobem se tvoří výzkumné otázky a hypotézy, se kterými následně například vědci pracují. Základním cílem tedy bylo vůbec vybudovat

zkušenost žákům s tvorbou hypotézy a s jejím ověřováním. Například bylo potřeba žáky upozornit, že i když odpověděli jako skupiny při prezentaci, že hypotézu ověřili, někteří z nich neuvedli tuto skutečnost v pracovním listu. Dále popisují průběh konkrétních vyučovacích obou tříd.

### 6.3.1. Třída 7.V

- První vyučovací hodina

Realizace první vyučovací hodiny 7.V. proběhla 22. 3. 2022 třetí vyučovací hodinu. V hodině bylo přítomno 24 žáků z obvyklých 30. Výhodou této třídy je přítomnost asistentky pedagoga, která mohla pomoci, jak se samotným přesunem, tak s případnými dotazy či s dokumentací. S průběhem aktivity byla předem obeznámena. Následující program probíhal dle metodiky. Na začátku hodiny jsem žáky seznámila s tématem, průběhem a cíli hodiny. Následně se žáci rozdělili na 6 skupin po 4-5 žácích. Žáci jsou zvyklí pracovat ve skupinách, takže rozdělení bylo poměrně rychlé. Pak si ve skupině zvolili rozdělení rolí – organizátor, mluvčí, spolupracovníci. Tyto role žáci znají z probíhajících projektů při běžném vyučování. Následně se žáci se zamysleli nad prvním cvičením v pracovním listu, kde měli popsat význam stromů, nejen v okolí školy. Pomocí následného braintormingu jsme se dostali k hlavnímu významu stromů (fotosyntéza, okrasná funkce, stín atd.), který si žáci zapsali. U dalšího úkolu jsme si objasnili pojmy výzkumná otázka a hypotéza. Na tomto základě si žáky společně definovali základ našeho budoucího poznání, a tedy naši výzkumnou otázku „Jsou v daném areálu školy neopadavé stromy?“ a hypotézu: „V daném areálu školy jsou neopadavé stromy.“

Před přesunem před školu byli žáci informováni o možnostech jejich pohybu dle plánu a o cíli jejich pozorování. Dostali informace o potřebných pomůckách a také o časovém údaji, do kterého by měli svou práci stihnout. Zároveň bylo potřeba objasnit pojem „habitus“.

Přesun ven proběhl bez problému, žáci dostali pokyn si kromě pomůcek vzít také boty na ven a bundu. Následně venku pracovali ve svých skupinách. Nejprve si v areálu vybrali neopadavý strom, který měli nejprve zakreslit do plánu, následně pozorovat, vyfotit jeho habitus i detail větvičky. Následně habitus i detail zakreslit a část větvičky si utrhout na další práci s jejich vybraným stromem. Všechny skupiny výběr stromu zvládly a nevznikl žádný problém. Dotazy žádné položeny nebyly. V daný čas jsme se se všemi skupinami sešli opět před školou a vrátili se zpět do třídy. Skupiny své pracovní listy s větvičkou z jimi vybraného stromu odevzdaly.

- Druhá vyučovací hodina

Realizace druhé vyučovací hodiny 7.V. proběhla 24. 3. 2022 sedmou vyučovací hodinu a jednalo se o odpolední vyučování. V hodině bylo přítomno 25 žáků z obvyklých 30. Jeden žák, který minulou hodinu chyběl, se připojil k jedné čtyřčlenné skupině a dostal roli spolupracovníka. Všechny skupiny si na začátku hodiny vyzvedly své pracovní listy s větvíčkou. Žáci se rozesadili do svých skupin a dále pracovali, jak je popsáno v metodice. Cílem jejich aktivity bylo na základě materiálů, fotek, nákresů a přinesené větvíčky určit, o jaký druh stromu se jedná. Žáci dostali do skupiny vždy k dispozici botanický klíč a lupu. Většina skupin s botanickým klíčem pracovat uměla, shrnuli jsme si tedy postup jen pro připomenutí. Žáci dostali pokyn určit druh stromu a zapsat jeho hlavní znaky. V případě, že měli hotovo, mohli si z výstavky přinesených větvíček vybrat další větvíčku, kterou určovali. V dalším kroku pak mluvčí každé skupiny krátce okomentoval postup určování, výsledek a také shrnul hlavní znaky daného stromu. Mluvčí hovořili před žáky a měli s sebou na ukázkou větvíčku jejich stromu. Mluvčí mohl být podpořen některým dalším členem skupiny, který mu mohl pomoci. Skupina si další zástupce jehličnanů zaznamenávala do připraveného pracovního listu. Po odprezentování všech skupin jsme se vrátili k hypotéze „v daném areálu školy jsou opadavé stromy“, kterou žáci společně vyhodnotili jako potvrzenou. Následně po další diskuzi došli k tvrzení, že společným rysem všech odprezentovaných stromů je, že jsou jehličnaté. Na otázku, zda znají opadavý jehličnan, někteří uvedli, že znají modřín opadavý. Další příklady (metasekvoje, tisovec) opadavých jehličnanů zjistili na základě tajenky, kterou ve skupině vyplnili. V závěru hodiny žáci v pracovním listu shrnuli průběh své práce, popsali, co jim dělalo problémy, a také, co se jim naopak líbilo.

### 6.3.2. Třída 7.A

- První vyučovací hodina

Realizace první vyučovací hodiny 7.A proběhla 23.3. 2022 třetí vyučovací hodinu. V hodině bylo přítomno 28 žáků z obvyklých 30. Žáci se po uvedení tématu hodiny obdobně rozdělili do skupin po 4-5 žácích. Nakonec vzniklo 6 skupin. Jedna skupina byla tvořena ukrajinsky mluvícími žáky, tak jak se popsáno výše. Aktivita proběhla obdobně jako u 7.V. Jedna skupina si v rámci hledání neopadavého stromu vybrala platan javorolistý, na další hodinu dokonce žáci donesli utrženou větvíčku.

- Druhá vyučovací hodina

Realizace druhé vyučovací hodiny 7.A proběhla 25.3. 2022 třetí vyučovací hodinu. V hodině bylo přítomno 26 žáků z obvyklých 30. Dva žáci chyběli, jeden byl původně spolupracovníkem a jednoho mluvčího musel zastoupit spolužák (spolupracovník). V případě určování stromů skupina sama zjistila, že vybrala opadavý strom, a proto dále určovala vybranou větvíčku z nabídky mnou přinesených větvíček stromů, které byly k dispozici. Průběh hodiny byl dále obdobný jako u 7.V.



Obrázek 16 Práce ve skupině v terénu (foto vlastní)



Obrázek 17 Práce ve skupině v terénu (foto vlastní)



Obrázek 18 Práce ve skupině v terénu (foto vlastní)



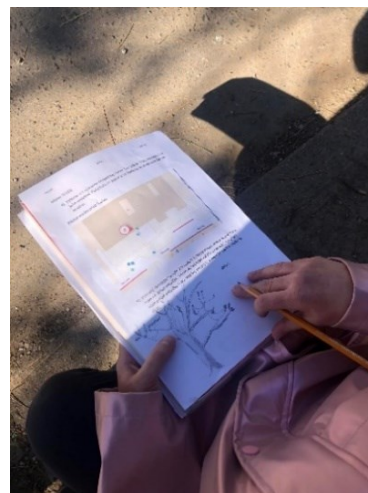
Obrázek 19 Areál před školou (foto vlastní)



Obrázek 20 Skupinová práce ve třídě (foto vlastní)



Obrázek 21 Poznávka jehličnanů (foto vlastní)



Obrázek 22 Tvorba nákresu (foto vlastní)



Obrázek 23 Prezentace mluvčího (foto vlastní)



Obrázek 24 Pomůcky (foto vlastní)

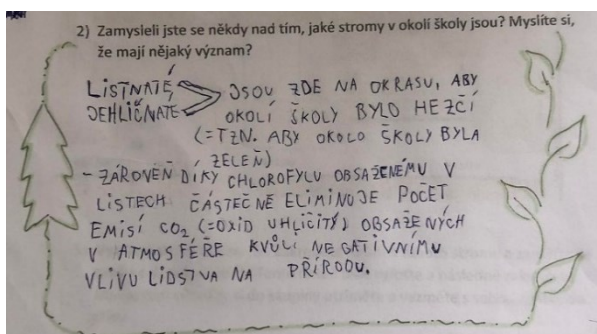
### 6.3.3. Srovnání průběhu aktivity u 7.V a 7.A

Cíle vytyčené na počátku aktivity, motivace žáků k tématu dřevin, aktivní zapojení, tvoření a objasnění hypotéz byly naplněné u obou tříd. Žáci 7.A měli s aktivitou větší obtíže a obecně měli větší tendenci se ujišťovat o správnosti svého postupu. Rozdílem byla také přítomnost zahraničních žáků v 7.A a také skutečnost, že v případě 7.V se jedná o výtvarnou třídu, takže práce s fotografováním a nákresy pro ně nebyla obtížná. V případě 7.A bylo nutné více zopakovat práci s botanickým klíčem. U obou skupin bylo potřeba na začátku aktivity vysvětlit princip tvorby a ověřování výzkumných otázek a hypotéz. Celkově obě třídy aktivitu zvládly. Obě třídy neměly problém s rozdělením do skupin ani s rozdělením rolí, jelikož na skupinovou práci jsou zvyklí. V prvním cvičení se žáci měli zamyslet nad významem stromů. Jedna ze skupin ze 7.A popsala význam stromů ve smyslu okrasném, a také v eliminaci oxidu uhličitého

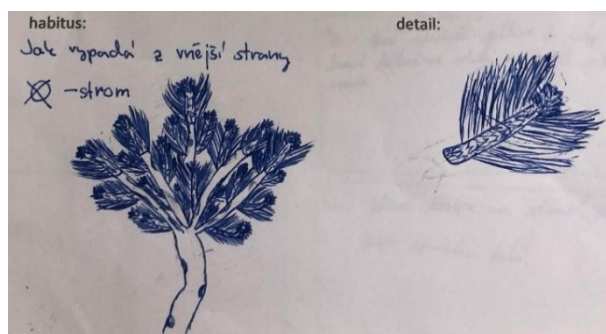
(viz obrázek č. 25). Většina skupin z obou tříd zmínila především funkci okrasnou a produkci kyslíku.

Zajímavé bylo také vyhodnocení jednotlivých skupin, které měly zhodnotit, jak se jim aktivita líbila, jak se jim pracovalo nebo zda měly nějaký problém. Jedna ze skupin ze 7.A například uvedla: „Problém byl, že ty jehlice opadaly a byly všude. Ale líbilo se nám, že když opadaly, tak jsme mohli krásně vidět, jak jsou ty jehlice uspořádané a jak vypadají.“

Další skupina ze 7.V dále uvedla: „Nejvíce se nám líbila práce venku. Pracovalo se nám dobře, všichni jsme se podíleli na práci.“ Většina skupin z obou tříd ve výsledku nejvíce ocenila práci venku a v přírodě a také spolupráci ve skupině a možnost aktivního zapojení.



Obrázek 25 Význam stromů (foto vlastní)



Obrázek 26 Nákres habitu a detailu (foto vlastní)

## 7. Další dostupné úlohy s prvky BOV týkající se dřevin

V internetových zdrojích jsou dostupné různé badatelské úlohy s tématem dřevin. Jsou odlišně obsáhlé. Možnost zapojení BOV do výuky a vyhledávání podkladů nemusí být obtížné. Ve většině případů je zároveň k dispozici průvodní pracovní list.

Například webová stránka [www.badatelé.cz](http://www.badatelé.cz) uvádí různé možnosti aktivit v rámci jednotlivých fází BOV. Ve fázi motivace lze připravit aktivitu s názvem „Kmeny a kořeny“. Třída je rozdělena do skupin po 4-5 žácích. Každý má nějakou výzkumnou otázku: např. „Proč vlastně na podzim opadávají listnaté stromy?“ Vždy je určen zapisovatel (kmen) a tazatelé (kořeny). Kmen v závěru této fáze shrne odpovědi dotazovaných. Dále lze na tuto úvodní aktivitu navázat tvorbou hypotéz a jejich následnému ověřováním (podle <https://www.badatele.cz/>).

Tato skupina autorů dále nabízí i celé BOV aktivity. V rámci tematiky botanika dřevin je to například aktivita s názvem „Co prozradí pařezy?“. Žáci si na začátku vyberou strom. Cílem aktivity je uvědomění, že stromy rostou celý život. Dále, že z tloušťky kmene a z letokruhů lze vyčíst stáří stromů. Jedná se o aktivitu určenou pro 6.-7. ročník ZŠ, která trvá přibližně 2 vyučovací hodiny.

Tato aktivita je dále rozdělena na několik dílčích kroků. Po prvotní přípravě je první motivační fáze „1/ Najdi si svůj strom!“, která by měla trvat cca 15 minut. Žáci zde pracují ve dvojicích, jeden žák se zavázanýma očima prozkoumá hmatem určitý strom a zkouší následně onen strom najít.

V druhé fázi s názvem „2/ Za jak dlouho vyrostle les?“ si žáci kladou otázky, vybírají výzkumnou otázku a také formulují hypotézy. Tato část by měla trvat cca 10 minut. Na základě podpory a motivace učitele žáci tvoří otázky, které je k dřevinám napadají. Stromy v lese mohou mít různé stáří. Výzkumnou otázkou tedy bude např.: „Jak starý je tento strom?“, „Za jak dlouho vyrostl tento strom?“ Z toho plynoucí hypotézou by tak měl být odhad věku stromu. Výzkumnou otázku i hypotézu si žáci ve skupině zapíší do doprovodného pracovního listu.

V rámci fáze plánování a přípravy s názvem „3/ Jak zjistíme stáří stromu?“ žáci vymýšlí, jak by mohli ověřit svou hypotézu. Věnují se pojmu letokruhy, souvislosti tloušťky stromu s jeho stářím apod. Tato část je odhadovaná na cca 15 minut. Lze využívat pravítka, krejčovský metr či pásno. Postup by měl být ponechán na skupině žáků.

Samotný pokus pak probíhá v další části s názvem „4/ Měření stromů a pařezů“ odhadované na cca 15 minut. Žáci v této fázi provedou naplánovaný postup. Věnují se měření pařezu a počítání

jeho letokruhů. V případě celého stromu změří obvod zvoleného stromu a s použitím vzorce pro obvod a průměr zjistí stáří svého stromu. Pro zjištění stáří živého stromu žáci využijí pařez s letokruhy ze stromu stejného druhu v okolí. Na základě zjištění přírůstku za jeden rok a obvodu živého stromu získají přibližný věk stromu.

Dále žáci formulují závěr ve fázi „5/Platí naše hypotéza? Co jsme zjistili?“ Žáci formulují závěry ze svých měření a výpočtů, poté se vrátí ke své hypotéze, potvrdí ji nebo vyvrátí a zdůvodní proč. Své závěry žáci prezentují. Délka aktivity je cca 20 minut.

V poslední fázi žáci hledají s daným tématem souvislosti: „6/ Jak se dají naše poznatky využít?“ Žáci se ještě jednou vrátí k informacím, nad kterými bádali a porovnají je. Dále také přemýšlí o souvislostech a jejich využití, napadají je další otázky. Délka závěrečné aktivity je přibližně 20 minut. Dále je také samozřejmě možné žákům doporučit zdroj informací, knihu, webové stránky apod., kde odpověď můžou najít.

Poskytnutými materiály jsou fotografie zkoumaných stromů a také nákresy jejich letokruhů. Součástí je také pracovní list, který celou aktivitu provází. Žáci v něm postupně zaznamenávají výzkumnou otázku, typ na hypotézu (odpověď), dále pak popisují postup práce, výsledky a také potvrzení či vyvracení původně zapsané hypotézy. V pracovním listu je také ponechané místo na další otázky, které žáky můžou v souvislosti s tématem napadnout.

Dalším příkladem je **Muzeum Říčany**, kde se věnují výukovým programům i s badatelskou tematikou. Na svých webových stránkách například uvádí pracovní list s tématem „Semena a plody“. Cílem této aktivity je zjištění, jakým způsobem se šíří semena a plody rostlin v různých lesních patrech. Délka aktivity se odhaduje na cca 90 minut. Cílovou skupinou jsou pak žáci MŠ, ZŠ i SŠ. Nejvhodnějším obdobím pro provedení aktivity je léto a podzim (ideálně srpen-říjen). Lze jí provést v lese či parku. Určená výzkumná otázka určená na počátku aktivity je „Jakými způsoby se šíří semena a plody v různých lesních patrech?“

Průběh aktivity je rozdělen do dílčích kroků na výzkumnou otázku a odhad, plánování pokusu, sběr dat, zpracovávání výsledků, ohlédnutí a návrat k hypotéze. Aktivita je zároveň obohacena o tipy na plakát, který lze ve škole vystavit, a také o tip na mikroskopické pozorování. Součástí materiálu je také pracovní list. (podle <https://www.muzeumricany.cz/>)

Další úlohy poskytuje **Program GLOBE** ([www.globe-czech.cz](http://www.globe-czech.cz)). Jedná se o následující aktivity: Bádáme o dřevinách, Co prozradí stromy?, Tajemné listy, Výstava jehlic a listů a Šiška.

## 8. Diskuze

Problematika zapojení bádání a badatelsky orientované výuky je také často spojována s jejím obtížným začleňováním do výuky. V práci však je popsána možnost začleňovat BOV postupně či využít nejprve její prvky. Důležité je na počátku především aktivní zapojování žáků a probouzení jejich motivace poznávat. K tomuto můžeme využít tvoření různých otázek, které budeme žákům pokládat. Autoři Duran a Duran (2004) ve svém článku *The 5E Instructional Model: A Learning Cycle Approach for Inquiry-Based Science Teaching*, *Science Education*, který pojednává o učení bádáním, popisují dotazování jako techniku, která povzbuzuje žáky k objevování a vytváření informací bez toho, aby jim je učitelé přímo odhalovali. Dále dotazování podrobněji popisují jako mnohostrannou činnost, která může zahrnovat pozorování, zkoumání zdrojů, plánování zkoumání, přezkoumání toho, co už je známo, experimentování s důkazy, shromažďování informací, jejich analýzu a interpretaci, návrh odpovědi, vysvětlení a předpovědi. V konečné fázi také sdělování výsledků.

V práci zmiňuji příklady otázek z učebnic a pracovních sešitů, které by se daly na základě předchozích informací a výstupů využít badatelsky. Zároveň popisují také výukové programy botanických zahrad. Pracovníci zahrad často uvádí, že se v průběhu programů snaží návštěvníky zapojit právě alespoň formou dotazů.

Při zkoumání problematiky zavádění BOV či jejích prvků do výuky jsem na základě dotazníkového šetření dále dospěla k několika poznatkům. Díky návštěvě dvou institucí a také na základě e-mailové korespondence s pracovníky dalších organizací, které jsou členy Unie botanických zahrad, jsem měla možnost zjistit, že v uvedených institucích pracují jak pedagogové, tak odborně vzdělaní pracovníci. Ráda bych některé odpovědi z mého výzkumu srovnala s výzkumem zaměřeným na BOV, který zmiňuji v části 4.3.

Tento výzkum, dle Rokos, Lišková (2020), proběhl na základě odpovědí pedagogů a studentů pedagogiky. V mnou vedeném výzkumu jsem komunikovala s pracovníky z vybraných botanických zahrad. Přesto, že oba výzkumy sledovaly odlišené cíle, některé otázky byly obdobné a je tedy možné určité srovnání.

V obou výzkumech byla otázkou cílicí na problémy, které vznikají při přípravě BOV. Pedagogové a studenti pedagogiky přírodopisu ve výzkumu Rokos, Lišková (2020) nejčastěji zmiňovali časové možnosti. Zaměstnanci vybraných botanických zahrad nejčastěji uvedli, že se s odlišnými problémy při přípravě BOV úloh a přípravě jiných programů pro školy nesetkávají. U několika respondentů však zazněla nutnost delší přípravy, tedy také

problematika dostatku času. Výsledně je určitě důležité zmínit, že důvodem toho, že většina respondentů mého výzkumu problémy při přípravě BOV nezaznamenává, může být pravděpodobně způsoben tím, že se ve výukových programech objevují pouze prvky BOV, jak vyznívá z celkového hodnocení výzkumu.

Dotazování učitelé v článku Rokos, Lišková (2020) uvádí, že BOV do svých hodin nezařazují, ale rádi by tuto skutečnost změnili. Zaměstnanci vybraných botanických zahrad shodně s tím uvedli, že BOV do svých výukových programů většinou nezařazují. V rámci plánování zařazení BOV do svých programů se zástupci unie vyjádřili na rozdíl od učitelů z výzkumu Rokos, Lišková (2020) nerozhodně. V interview v Botanické zahradě Praha Ing. Malý však nastínil zajímavé plány budoucího zařazení BOV do nově vznikajícího projektu viz citace dále: „Takže máme teď v práci program, kterému říkáme laboratoř, kde budeme dělat pokusy a budeme to směřovat na pozorování, tzn. pod lupou nebo mikroskopem, toho, co je na těch rostlinách zajímavého. Budeme se to samozřejmě snažit nabízet školám, s tím, že ne každá škola má dostatečné vybavení, nebo když už ho má, tak ho má třeba učitel a promítá to na zeď a nemůžou si to ty děcka vyzkoušet. Tak aby si to mohly opravdu zkusit, hledat, co na těch obrázcích je, aby to mohly potom porovnat, že to ve skutečnosti opravdu takto funguje.“

Závěr článku s výzkumem postaveným na respondentech z řad učitelů a studentů pedagogiky popisuje rozličné odpovědi v hodnocení zařazení BOV popsané také v části práce 4.3. V rámci dvou interview jsem se dostala také k zajímavým závěrům. Na dotaz týkající se zájmu o BOV Mgr. Vítová z Botanické zahrady Praha například uvedla: „Nevybavuji si, že by někdo říkal ‚budeme tam bádát‘?“ Ve výsledku jde především o sledování cílů a náplně aktivit, až v druhé řadě o terminologii a pojmenovávání metod a způsobu edukace. Zajímavým poznatkem, na kterém staví zmiňovaný připravovaný program laboratoř, je rozdělení skupiny na menší části tak, aby aktivita byla intenzivnější a aktivně se všichni zapojovali, což je v souladu s cíli BOV.

## Závěr

Práce má část teoretickou, výzkumnou a praktickou. V části teoretické je stručně popsán vývoj přírodovědného vzdělávání v kontextu s vývojem BOV. Dále jsem se v této části věnovala didaktickým metodám a dále pak podrobněji BOV. Zaměřovala jsem se na vymezení pojmu a charakteristiku tohoto vyučovacího postupu, bádání a na stanovení výhod a nevýhod využití BOV ve výuce nejen botaniky dřevin. V další části popisuji zastoupení problematiky dřevin v RVP pro ZV na 2. stupni ZŠ. Charakterizuji dvojí pojetí výuky přírodopisu, a to systematické a ekologické, a na tomto základě dále porovnávám samotné učebnice a pracovní sešity přírodopisu pro 2. stupeň ZŠ. Konkrétně pak zastoupení tématu botaniky dřevin ve vybraných učebnicích a pracovních sešitech a také výskyt úloh s prvky BOV v nich. Výpis úloh a otázek v původním znění je uveden jako podklad v příloze práce č. 1. Výsledné shrnutí je uvedeno v textu práce. Posledním bodem teoretické části je charakteristika botanických zahrad s příloženým seznamem členů Unie botanických zahrad. Tento bod posloužil jako podklad dalšího zkoumání v rámci výzkumné části.

Ve výzkumné části jsem nejprve definovala pedagogický výzkum a na tomto základě provedla vlastní zkoumání. Předmětem mého výzkumu byla analýza dendrologických výukových programů členů Unie botanických zahrad se zaměřením na prvky BOV. V přípravné části jsem provedla rešerši výukových programů, především se zaměřením na dřeviny, dle webových stránek vybraných zahrad. Dále jsem tyto programy popsala v příloze č. 2. a výběr těch nejzajímavějších jsem uvedla v textu práce. Po této fázi jsem zahrady oslovila ke spolupráci. Samotný výzkum probíhal především na základě dotazníkového šetření, ve dvou případech byl pak doplněn interview. Z výzkumného šetření vyplynulo, že botanické a dendrologické zahrady ve svých programech pro školy cíleně BOV nezařazují a že je v programech, které obsahují prvky BOV, pouze v malé míře zastoupeno téma dřevin, ačkoliv jejich areály poskytují pro tematiku vhodné podmínky.

Cílem praktické části bylo na základě postupů badatelsky orientované výuky navrhnout a provést hodinu s tematikou dřevin. Připravenou hodinu jsem úspěšně realizovala u dvou 7. tříd ZŠ Na Líše. Obě třídy na aktivitě ocenily pobyt venku, přímý kontakt s přírodninami a možnost aktivního zapojení. Výtvarná třída (7.V) měla oproti druhé třídě výhodu v přípravě nákresů, všechny skupiny si však dokázaly zajistit podklady, aby bylo možné potvrdit či vyvrátit předem určenou společnou hypotézu. Žáci měli možnost se zamyslet nad významem stromů, naučili se principy tvorby výzkumné otázky, hypotézy a jejich ověřování, seznámili se

se zástupci neopadavých stromů a také s některými zástupci opadavých jehličnanů. Zároveň také na závěr svou práci a aktivitu zhodnotili.

Dále v práci uvádím některé další využitelné úlohy s touto tematikou, které jsou dostupné pro výuku či programy na internetu.

Ve všech třech částech práce jsem ověřila stanovené hypotézy a naplnila předem určené cíle.

## Seznam informačních zdrojů:

### Publikace:

A: DOSTÁL, J. Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.

B: DOSTÁL, J. Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.

BARVÍKOVÁ, B., BROŽA, P., HANÁKOVÁ, J., HRONOVÁ HAMPLOVÁ, A., HRDLIČKOVÁ, B., KLÍROVÁ, A., KOJECKÁ, M., KOŠTÍŘOVÁ, L., KŘIVÁNKOVÁ, V., KUBÁTOVÁ, C., NĚMCOVÁ, T., OLŠÁKOVÁ, M., PÍŽLOVÁ, J., PROCHÁZKOVÁ, K., ROSOVÁ, A., SALAČOVÁ, K., SVOBODOVÁ, H. A ŠTIPLOVÁ, M., TOUŽIMSKÁ, H., ZAVORALOVÁ L., Příručka pro badatele, kteří chtějí měnit svět, Vzdělávací centrum TEREZA Haštalská. Praha: 2019. ISBN 978-80-87905-18-0.

ČÍŽKOVÁ, V. Biologické vědomosti a dovednosti ve výzkumu PISA. Biologie, chemie, zeměpis, 22(3), 113–117., 2013.

DURAN, L. B., DURAN, E., The 5E Instructional Model: A Learning Cycle Approach for Inquiry-Based Science Teaching, Science Education Review, v3 n2 p49-58 2004. ISSN: EISSN-1446-6120.

GAVORA, P. Úvod do pedagogického výzkumu, Edice pedagogické literatury. Brno: Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6.

HARTL, P., HARTLOVÁ H. Velký psychologický slovník. Ilustroval Karel NEPRAŠ. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-686-5.

CHRÁSKA, M. Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5326-3.

JANÍK T., STUHLÍKOVÁ I., 2010. Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí. Scientia in educatione, roč. 1, č. 1, s. 5–32. ISSN 1804-7106.

JANŠTOVÁ, V., PAVLASOVÁ, L. Inquiry vs. cookbooks in practical teaching biology viewed by teachers. In M. Rusek & K. Vojtíš (Eds.), Project-based Education and other

activating Strategies in Science Education XVI. (pp. 30-36). Charles University, Faculty of Education. 1993. WOS:000482135600004.

MAŇÁK, J. Nárýs didaktiky. Brno: MU, 1993. ISNB 80-210-0210-7

MAREŠ, J., GAVORA P. Anglicko-český slovník pedagogický. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-310-2.

NEZVALOVÁ, D. Inovace v přírodovědném vzdělávání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2540-5.

PAPÁČEK, M. Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione* 1(1). 2010, p. 33–49. ISSN 1804-7106.

PAPÁČEK, M., ČÍŽKOVÁ, V., KUBIATKO, M., PETR, J., A RADKA ZÁVODSKÁ R. Didaktika biologie: didaktika v rekonstrukci in STUHLÍKOVÁ, I., JANÍK, T., BENEŠ, Z. et al. *Oborové didaktiky: vývoj, stav, perspektivy*. Brno: Masarykova univerzita. Syntézy výzkumu vzdělávání, 2015. ISBN 978-80-210-7769-0.

PAVLASOVÁ, L. Přehled didaktiky biologie. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-643-7.

PÍŠOVÁ, M. (2011). Didaktika cizích jazyků: otázky identity. *Pedagogická orientace*, 21(2), 142–155. ISSN: 1805-9511.

PRŮCHA, J. Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky. Brno: Paido. 1998, 148 s. ISBN 80-85931-49-4.

PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. Pedagogický slovník. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-029-4.

ROKOS, L., LIŠKOVÁ, J. Badatelsky orientovaná výuka ve výuce přírodopisu a biologie pohledem učitelů z praxe a budoucích učitelů. *Arnica* 10, 1, 18–25. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. 2020. ISSN 1804-8366.

ROUDNÁ M., HANZELKA P. Botanické zahrady České republiky. Historie, význam a přínos k plnění mezinárodních závazků. Ministerstvo životního prostředí. Praha: 2006. ISBN 80-7212-441-2, 64 pp.

SKALKOVÁ, J. Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.

STUHLÍKOVÁ, I. O badatelsky orientovaném vyučování. In: Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010: sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010. Editor Miroslav Papáček. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích ISBN 978-80-7394-210-6

SUDUC A-M, BIZOI M., GORGHIU G., 2015: Inquiry Based Science Learning in Primary Education. Procedia-Social and Behavioral Sciences 205: 474-479.

ŠKODA, J., DOULÍK, P. et al. Prekoncepce a miskoncepce v oborových didaktikách. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2010. ISBN 978-80-7414-290-1.

ŠKODA, J.; DOULÍK, P. Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. Pedagogická orientace, 2009, roč. 19, č. 3, s. 24–44. ISSN 1211-4669

ŠVECOVÁ, M. Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie. Učební texty Univerzity Karlovy, Praha: Karolinum, 2001. ISBN isbn80-246-0227-x.

#### **Učebnice:**

ČERNÍK, V., HAMERSKÁ, M., MARTINEC, Z., VANĚK, J. Přírodopis 6, SPN, 2020. ISBN 978-80-7235-576-1

DANČÁK, M., MIKULENKOVÁ, H., ŠEVČÍK, D. Přírodopis 6. Ilustroval KOBRLOVÁ, L., ilustroval KOPŘIVA, T., ilustroval FOGL, J., ilustroval JANÁK, R. Olomouc: Prodos, 2015. ISBN 978-80-7230-294-9.

HEDBÁVNÁ, H. Přírodopis 7: učebnice vytvořená v souladu s RVP ZV. 4. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2019. Duhová řada. ISBN 978-80-7600-065-0.

KVASNICHOVÁ, D. Ekologický přírodopis 6: pro 6. ročník základní školy. 4., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2009. ISBN 978-80-7373-056-7.

KVASNICHOVÁ, D., JENÍK, J., PECINA, P., FRONĚK, F., CAIS, J. Ekologický přírodopis 7. 1. díl. Fortuna, 2004. ISBN 80-7168-890-8

PELIKÁNOVÁ, I., ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA J., a ŠIMONOVÁ, P. Přírodopis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia. 2. vydání. Plzeň: Fraus, 2021. ISBN 978-80-7489-704-7.

VIEWEGHOVÁ, T. Přírodopis 7: zoologie a botanika – učebnice pro 7. ročník základní školy a sekundy víceletého gymnázia. Brno: Nová škola – Duha, [2018]. Čtení s porozuměním. ISBN 978-80-87591-97-0.

### **Pracovní sešity:**

ČABRADOVÁ, V. Přírodopis 7: pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 80-7238-425-2.

DANČÁK, M., MIKULENKOVÁ H., ŠEVČÍK D. Přírodopis 6. Ilustroval KOBRLOVÁ, L., ilustroval KOPŘIVA, T., ilustroval FOGL, J., ilustroval JANÁK, R. Olomouc: Prodos, 2015. ISBN 978-80-7230-295-6.

KVASNIČKOVÁ, D. Ekologický přírodopis 6: pro 6. ročník základní školy. 3., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2009-. ISBN 978-80-7373-067-3.

PELIKÁNOVÁ, I. Přírodopis s nadhledem 7: pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia. Ilustroval DYTRYCHOVÁ, J., ilustroval JANEČKOVÁ, A. Plzeň: Fraus, 2019. Škola s nadhledem. ISBN 978-80-7489-481-7.

### **Online zdroje:**

Co prozradí pařezy | Badatele.cz. [online]. [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://badatele.cz/lesson/cz/co-prozradi-parezy>

Členové Unie botanických zahrad [online]. eStránky.cz [cit. 24.02.2022]. Dostupné z: <https://www.ubzcr.cz/clanky/o-nas/clenove/>

Green-Down | GLOBE. [online]. [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://globe-czech.cz/portfolio/cz/green-down>

Home-Center for Inspired Teaching [online]. [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://inspiredteaching.org/wp-content/uploads/impact-research-briefs-inquiry-based-teaching.pdf>

Kmeny a kořeny | GLOBE. [online]. [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://globe-czech.cz/portfolio/cz/kmeny-a-koreny>

Maršák, J., Janoušková, S. Trendy v přírodovědném vzdělávání. [on-line] [cit. 17. 11. 2021]. Dostupné z <http://www.rvs.cz/clanek/6/1055>.

Muzeum Říčany – prostor pro moderní vzdělávání [online]. [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://muzeumricany.cz/wp-content/uploads/2020/07/PL-Jak-se-siri-semena-1-stupen.pdf>

O metodě | Badatele.cz. [online]. [cit. 16.02.2022]. Dostupné z: <https://badatele.cz/cz/o-metode>

Petr Curko: Experimentování a bádání žáky neomrzí | Nadace České spořitelny. Aby nejlepší škola byla ta, která je nejbliž [online]. [cit. 16.02.2022]. Dostupné z: <https://www.nadacecs.cz/petr-curko-experimentovani-a-badani-zaky-neomrzi>

Program GLOBE | GLOBE. [online].2022 [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://globe-czech.cz/cz>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. (2021). In Opatření ministra školství, mládeže a tělovýchovy, kterým se mění Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/56005/>

Těžko budou existovat kompetence bez vědomostí, říká autor Responzivní výuky Fletcher-Wood – EDUKAČNÍ LABORATOŘ. EDUKAČNÍ LABORATOŘ [online]. 2014 [cit. 16.02.2022]. Dostupné z: [https://www.edukacnilaborator.cz/novinky/tezko-budou-existovat-kompetence-bez-vedomosti-rika-autor-responzivni-vyuky-fletcher-wood?fbclid=IwAR3cUF7xjRltV3QK\\_gJMDNyPOCe\\_ZZrVDYIj6\\_WtjxxpnAx4wrK-QTcNh6A](https://www.edukacnilaborator.cz/novinky/tezko-budou-existovat-kompetence-bez-vedomosti-rika-autor-responzivni-vyuky-fletcher-wood?fbclid=IwAR3cUF7xjRltV3QK_gJMDNyPOCe_ZZrVDYIj6_WtjxxpnAx4wrK-QTcNh6A)

Učí na malé škole v Horažďovicích. Jeho výuková videa "sjíždí" celá republika - Aktuálně.cz. Zprávy - Aktuálně.cz [online]. [cit. 16.02.2022]. Dostupné z: [https://zpravy.aktualne.cz/domaci/pref-hvezdy-vyuky-na-dalku-petr-curko-zs-horazdovice/r~5d07590a348f11eb8972ac1f6b220ee8/?utm\\_source=www.seznam.cz&utm\\_medium=sekce-z-internetu&fbclid=IwAR0K8NLo0go9CpZ4j6v6W18vNt9SWHDvhJ7zbzVYx8VZPG2Up5v75Fr-4#dop\\_ab\\_variant=0&dop\\_req\\_id=EsDDNnxABAt-202012060652&dop\\_source\\_zone\\_name=hpfeed.sznhp.box ; https://cz.linkedin.com/in/petr-curko-1b562864](https://zpravy.aktualne.cz/domaci/pref-hvezdy-vyuky-na-dalku-petr-curko-zs-horazdovice/r~5d07590a348f11eb8972ac1f6b220ee8/?utm_source=www.seznam.cz&utm_medium=sekce-z-internetu&fbclid=IwAR0K8NLo0go9CpZ4j6v6W18vNt9SWHDvhJ7zbzVYx8VZPG2Up5v75Fr-4#dop_ab_variant=0&dop_req_id=EsDDNnxABAt-202012060652&dop_source_zone_name=hpfeed.sznhp.box ; https://cz.linkedin.com/in/petr-curko-1b562864)

White Wolf Consulting. Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory [online] 2009 [cit.2021-08-12] Dostupné na

[www:http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/DuvodynezajmuzakuoPTO.pdf](http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/DuvodynezajmuzakuoPTO.pdf)

Základní škola Na Líše – Škola se zaměřením na výtvarnou výchovu, cizí jazyky a informatiku. [online]. [cit. 16.02.2022]. Dostupné z: <http://web.zsnaalise.cz/wp-content/uploads/2015/11/U%C4%8Debn%C3%AD-pl%C3%A1n1.pdf>

## Seznam obrázků, grafů a tabulek:

### Obrázky:

Obrázek 1 Znárodnění badatelsky orientované výuky (převzato Dostál A, 2015) .....	22
Obrázek 2 Pětistupňové vymezení bádání (převzato z Rokos, Lišková 2020 přeložili z Buck et al.2008).....	26
Obrázek 3 Biologie rostlin (převzato z RVP ZV, 2021) .....	35
Obrázek 4 .....	38
Obrázek 5 .....	38
Obrázek 6 .....	38
Obrázek 7 .....	38
Obrázek 8 .....	38
Obrázek 9 .....	38
Obrázek 10 .....	38
Obrázek 11 .....	39
Obrázek 12 .....	39
Obrázek 13 .....	39
Obrázek 14 .....	39
Obrázek 15 Hodinová dotace Přírodopisu na 2. stupni ZŠ Na líše (převzato z <a href="http://web.zsnalise.cz/wp-content/uploads/2015/11/U%C4%8Debn%C3%AD-pl%C3%A1n1.pdf">http://web.zsnalise.cz/wp-content/uploads/2015/11/U%C4%8Debn%C3%AD-pl%C3%A1n1.pdf</a> ).....	73
Obrázek 16 Práce ve skupině v terénu (foto vlastní).....	79
Obrázek 17 Práce ve skupině v terénu (foto vlastní).....	79
Obrázek 18 Práce ve skupině v terénu (foto vlastní).....	79
Obrázek 19 Areál před školou (foto vlastní) .....	79
Obrázek 20 Skupinová práce ve třídě (foto vlastní).....	79
Obrázek 21 Poznávčka jehličnanů (foto vlastní).....	80
Obrázek 22 Tvorba nákresu (foto vlastní).....	80
Obrázek 23 Presentace mluvčího (foto vlastní) .....	80
Obrázek 24 Pomůcky (foto vlastní) .....	80
Obrázek 25 Význam stromů (foto vlastní).....	81
Obrázek 26 Nákres habitu a detailu (foto vlastní).....	81

## **Grafy:**

Graf 1 Nabídka výukových programů pro školy .....	54
Graf 2 Typy programů.....	55
Graf 3 Zájem o výukové programy .....	56
Graf 4 Spolupráce se školami či pedagogy .....	57
Graf 5 Cílové skupiny výukových programů .....	58
Graf 6 Problémy při realizaci výukových programů – kruhový diagram .....	59
Graf 7 Porozumění pojmu badatelsky orientovaná výuka .....	60
Graf 8 Zařazení BOV cíleně do programů – kruhový diagram.....	61
Graf 9 Odlišné problémy v BOV úlohách – kruhový diagram .....	62
Graf 10 Plánování tvorby výukových programů .....	64
Graf 11 Plánování tvorby BOV úloh ve výukových programech – kruhový diagram .....	65

## **Tabulky:**

Tabulka 1 Učebnice.....	41
Tabulka 2 Pracovní sešity .....	43