



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Diplomová práce

# Sonda názorů učitelů přírodopisu na aktuální problémy ve výuce botanických témat ve výuce na ZŠ

Vypracovala: Bc. Michaela Koudelková

Vedoucí práce: RNDr. Renata Ryplová, Ph.D.

České Budějovice 2022

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 22. 6. 2022

Podpis studenta:

## Poděkování

Děkuji především paní RNDr. Renatě Ryplové, Ph.D. za vedení diplomové práce, její odborné rady a trpělivost.

Poděkování patří také pedagogům na základních školách, kteří spolupracovali a vyplnili dotazníkové šetření.

Poděkování patří samozřejmě i mé rodině za veškerou podporu, které se mi nejen během studia dostává.

## Abstrakt

Diplomová práce se zabývá fenoménem „plant blindness“ tedy opomíjením rostlinstva ve prospěch živočišných druhů a člověka a hledáním důkazů existence této problematiky v českém školství pro základní vzdělávání.

V první části je nastíněna problematika „plant blindness“ převzaná především ze zahraničních literárních zdrojů, její definice, důvody a možné globální následky. Věnována je zvláštní pozornost výzkumům prováděným ve školním prostředí a tyto výsledky jsou srovnávány s výsledky našeho dotazníkového šetření. Poslední část teoretické části je věnována metodám a způsobům jak „plant blindness“ potlačit nejen ve školním prostředí, ale i u široké veřejnosti.

Vlastní výzkum byl prováděn formou dotazníkového šetření u pedagogů na základních školách. Jednotlivé otázky jsou vyhodnoceny a výsledky porovnány se zahraniční literaturou.

Vyhodnocení výzkumných otázek naznačuje existenci „plant blindness“ v našem školství pro základní vzdělávání a to jak u žáků tak pedagogů.

Klíčová slova: „plant blindness“, udržitelný rozvoj, botanická gramotnost, výuka botaniky, problémy ve výuce botaniky

## Abstract

This diploma thesis deals with the phenomenon of „plant blindness“, i.e. the neglect of plants in favor of animal species and humans, and the search for evidence of the existence of this problem in Czech primary education system.

Firstly, the issue of "plant blindness" is outlined, taken mainly from foreign literary sources, its definition, causes, and possible global consequences. An attention is paid to special research carried out in the school environment and these results are compared with the results of our questionnaire survey. Finally, the second part of this thesis is devoted to methods and ways to suppress "plant blindness" not only in the school environment but also among the public.

The actual research was conducted in the form of a questionnaire for teachers at elementary schools, and individual questions were evaluated and compared with foreign literature.

The results of the research indicates that "plant blindness" does exist in our primary education system, both among students and teachers.

Keywords: „plant blindness“, sustainable development, botanical literacy, teaching botany, problems in teaching botany

## Obsah

1. Úvod .....	1
2. Literární přehled.....	2
<u>2.1. Fenomén „plant blindness“ .....</u>	<u>2</u>
2.1.1. Existuje biologicky-evoluční vysvětlení zvýšené necitlivosti vůči rostlinám? .....	4
2.1.2. Kulturní předpoklady.....	6
2.1.3. Společenská rizika .....	7
2.2. Žákovské preference ve výuce biologie .....	10
2.2.1. Výzkumy na základních školách .....	10
2.2.2. Význam rostlin pro člověka .....	11
2.2.3. Genderové rozdíly v postoji k biologii .....	11
2.2.4. Žákovské zájmy a koníčky.....	12
2.2.5. Žákovské preference k výuce botanických témat na VŠ .....	12
2.2.6. Atraktivita rostlinných skupin pro žáky středních škol.....	13
2.2.7. Botanická gramotnost, aneb co a jak by se měli studenti učit .....	14
2.3. Metody a možnosti, jak „plant blindness“ potlačit.....	16
2.3.1. Venkovní vzdělávací programy .....	16
2.3.2. Zážitekové učení.....	17
2.3.3. Problémová výuka – koncept: Rostliny jako domácí mazlíčci .....	19
2.3.4. Integrace botaniky chemie a umění.....	20
2.3.5. Spolupráce botanických zahrad .....	21
2.3.6. Farmy a komunitní zahrady.....	22
2.3.7. Označování stromů v městské zeleni .....	23
3. Metodika .....	25
4. Výsledky .....	27
5. Diskuze .....	42
6. Závěr.....	47
7. Zdroje .....	49
8. Přílohy .....	52

## 1. Úvod

O existenci odborného termínu „plant blindness“ většina lidí nikdy neslyšela. Avšak když se začneme ptát nejen žáků a učitelů, ale i široké veřejnosti jaké téma mají nebo měli v přírodopisu oblíbené, ve většině případů budou jmenovány především zvířecí druhy či stavba lidského těla. Jen velice málo lidí má v oblibě botanická témata a rostlinné druhy. Na první pohled se může zdát tato preference zanedbatelná pro okolní svět, vždyť o nic nejde, je to pouze osobnostní preference. Není tomu tak!

Opomíjení rostlin je již tak markantní a v některých ohledech začíná ohrožovat naši společnost v globálním měřítku (Amprazis & Papadopoulou, 2020). Zjišťujeme, že lidé neznají význam rostlin v krajině, málo jim věnují svoji pozornost, považují je za nezajímavé a všudypřítomné zelené okolí (Wandersee & Schussler, 1999).

Málokdo si plně uvědomuje jejich roli v biosféře a vnímá rostliny nejen jako důležité primární producenty biomasy a kyslíku, ale i jako důležitý článek v koloběhu vody v krajině či organismy, které ve velkém měřítku ovlivňují kvalitu lidského života (Makarieva & Gorshkov, 2010; Jose, Wu, Kamoun, 2019).

## 2. Literární přehled

### 2.1. Fenomén „plant blindness“

Rostliny jsou nepostradatelné pro ostatní život na Zemi. Tvoří až 80 % veškeré biomasy na Zemi, vyjádřeno v množství uloženého uhlíku se jedná asi o 450 Gt z celkových 550 Gt uhlíku obsaženého v celé biosféře. Zvířecí druhy oproti tomu obsahují asi jen 2 Gt, přičemž většina uhlíku je uložena v tělech mořských živočichů. Jen málo jiných organismů má tak přímý dopad na klima a udržitelnost životního prostředí, koloběh vody a živin, podporu živočichů a člověka poskytováním kyslíku, potravy, přístřeší či zdraví prospěšných látek, tak jako rostliny (Jose, Wu, Kamoun, 2019).

Přesto posledních více než sto let se ve vědecké společnosti hovoří o významném opomíjení rostlinstva ve prospěch živočišných druhů a člověka. Výzkumy této problematiky aktuálně probíhají především u studentů vysokých, středních a základních škol, u kterých byl potvrzen vyšší zájem o živočichy než o rostliny. Některé články a výzkumy dokonce hovoří o botanické negramotnosti studentů a pedagogů (Prokop et.al, 2007; Schussler & Olzak, 2008; Uno, 2009; Pany, 2014; Colli-Silva et al., 2019). Podobné tendence se projevují i u tvůrců kurikula a učebnic, ale i u pedagogů samotných, kteří nemají dostatečné botanické znalosti a často omezují botanická témata ve výuce v souvislosti s žákovskými preferencemi (Frisch et al., 2010; Balas a Momsen, 2014; Ryplová, 2018).

Přehlížení rostlin a jejich významu pro biosféru není problémem pouze vědeckých a školních prostředí, ale i politických špiček, které mají dbát na dodržování mezinárodních úmluv o ochraně přírody, což bez adekvátní znalosti významu a souvislostí není možné (Amprazis & Papadopoulou, 2020).

Tato problematika byla za dobu své existence a vědeckého zkoumání již několikrát přejmenována a předefinována. V literatuře se můžeme setkat s označeními jako „zanedbávání rostlin“, „zoošovinismus“, „zoocentrismus“, „rostlinná slepota“, či nejnovější označení „disparita povědomí o rostlinách“, v jádru se jedná stále o stejnou



problematiku opomíjení významu rostlin na úkor zoologických druhů (Frisch et al., 2010; Colon et al., 2020; Parsley, 2020).

V českém vědeckém prostředí se jako první touto problematikou zabývá Ryplová (2018). Zatím neexistuje ustálený český název pro „plant blindness“ a česká literatura zůstává u přejatého anglického termínu. Setkat se můžeme i s poněkud méně vhodným doslovným překladem „slepota rostlin“ - pro účely diplomové práce zůstaneme u mezinárodního označení „plant blindness“.

Prvními, kdo fenomén „plant blindness“ jasně pojmenovali a definovali byla autorská dvojice Wandersee & Schussler, kteří si na počátku 90. let 20. století všimli této zvyšující se tendence a dále se jí zabývali.

„Plant blindness“, dle Wandersee & Schussler (1999) lze definovat jako:

- 1) neschopnost vidět nebo si všímat rostlin v našem okolí
- 2) neschopnost uznat význam rostlin v biosféře
- 3) neschopnost ocenit estetické a jedinečné biologické rysy forem života, které patří do říše rostlin
- 4) pomýlené antropocentrické hodnocení rostlin, jako podřadnějších než zvířata, a tudíž jako nehodné pozornosti

Projevy „plant blindness“ mezi lidmi, žáky a studenty:

- přehlížení rostlin v každodenním životě, neschopnost obrátit na ně svoji pozornost
- nedostatek povědomí o klíčovém významu rostlin v uhlíkovém cyklu
- neschopnost vysvětlit základní aspekty růstu a výživy rostlin, reprodukce a ekologických vztahů
- nedostatek zkušeností s pěstováním rostlin, neznalost základních životních potřeb rostlin
- nedostatky v určování rostlin ve svém okolí, považování rostlin za kulisu v životě živočichů
- necitlivost k estetickým kvalitám rostlin, s ohledem na jejich evoluční přizpůsobení, rozmanitost barev a struktur, vůní, symetričnost, sílu, texturu

Jak je možné, že dochází k přehlížení něčeho, co nás každodenně ve velkém měřítku obklopuje? Naše pozornost je různá k různým objektům. Máme tendenci hůře si vybavovat předměty a detaily, které nás každodenně obklopují a neohrožují náš život. Vnímání předmětů ovlivňují 2 faktory: pozornost a význam, který mu připisujeme. Pokud je jev významný budeme si ho přirozeně více všimnout a pamatovat (Wandersee & Schussler, 1999).

Rostliny jsou pro lidské vnímání méně nápadné, protože členové populací rostou v těsné blízkosti a lidské vnímání má problém rozlišit je jako jednotlivce. Naopak je vnímá všechny stejně, pouze jako zelené pozadí. Nápadným odlišením, vizuálním a chromatickým vystoupením z rostlinné masy bývají barevné květy, které mohou snadněji upoutat lidskou pozornost. Náš mozek v podstatě funguje jako detektor rozdílů barvy a struktury jistého prostoru v určitém čase. Pokud není, nalezena žádná významná odlišnost není, důvod naší pozornost zaměřovat daným směrem. S tím souvisí i relativní bezpečnost rostlin, kdy je lze v ekosystému ignorovat bez ohrožení života. Zároveň lidé mají poměrně nízké botanické znalosti, co se týče rostlinných druhů, jejich názvů či životních nároků. K atraktivitě rostlin nepřispívá ani jejich relativní nepohyblivost, nesnadno pozorovatelné životní cykly – rozmnožování, sociální chování, péče o potomstvo, výživa (Wandersee & Schussler, 1999; Strgar, 2007; Schussler & Olzak, 2008; Nyberg & Sanders, 2014).

#### 2.1.1. Existuje biologicky-evoluční vysvětlení zvýšené necitlivosti vůči rostlinám?

„Plant blindness“ je termín zavedený dvojicí Wandersee & Schussler (1999), a definujeme jej jako tendenci zanedbávat rostliny v životním prostředí a neuznání jejich role. Proti tomuto termínu se již vyhradili někteří vědci, kteří nesouhlasí s pojmem „slepota“, která znázorňuje percepční nedostatek a může vést k negativnímu nahlížení na postižené (Parsley, 2020).

Percepční kvalitou lidského zrakového vnímání se ve svých výzkumech zabývali Balas & Momen (2014) s cílem zjistit, zda opravdu existuje rozdíl mezi vnímáním a vybavováním si rostlin a zvířat. Použili metodu pozorného mrknutí, díky kterému

mohli objektivně měřit rozdíl, jakým lidé reagují na obrázky zvířat a rostlin. Principem tohoto pokusu bylo zaznamenání 2 různých cílů v rychlé sérii snímků, kdy zachycení prvního cíle (T1) následně po krátkou dobu ohrožuje detekci druhého cíle (T2). Pokud je tedy pozorností zachycen cíl jedna, a promítnutí cíle dva následuje v časovém úseku kratším než 500 ms, je častěji cíl dva nerozeznán. Toto časové snížení detekovatelnosti souvisí s vizuální pozorností. Lidský mozek potřebuje čas nejen pro registraci cíle, ale i pro odpoutání se od cíle původního, jinými slovy naše pozornost bliká. V případě, že se jedná o cíle velmi nápadné, známé, jasně určitelné, mohou svými vlastnostmi překonat některá vnitřní omezení lidské pozornosti (Balas & Momen, 2014).

Dalším silně ovlivňujícím faktorem pozorování rostlin v přirozeném prostředí je percepční schopnost lidského oka, kdy člověk věnuje největší pozornost předmětům, které se nacházejí 15° nad nebo pod střední osou vidění, čímž automaticky vypadávají ze zorného pole předměty nízko u země - trávy, byliny, nebo ty vysoko nad naší hlavou – stromy (Parsley, 2020).

V projektu byly využity dvě srovnávací skupiny, kdy první měla za úkol určit rostlinu (T1 cíl) a vodní prostředí (cíle T2). Druhá skupina měla určit zvíře (T1 cíl) a opět vodní prostředí (T2 cíl). Výsledky naznačují, že účastníci mají nižší spolehlivost pro odhalení rostlin, s větší pravděpodobností je přehlédnou, případně falešně pozitivně nahlásí jejich přítomnost. Rostliny tedy nejsou zdrojem pozornosti zachyceny a detekovány tak spolehlivě jako zvířata.

Tato studie, tak jako jiné, potvrdila rozdílné vnímání rostlin a živočichů (Balas & Momen, 2014). Z evolučního hlediska se opravdu zdá, že naše pozornost byla naprogramována tak, abychom se rychleji zaměřovali na zvířata a reagovali na ně, protože zvíře může být predátorem i kořistí a pro přežití člověka je nutné rychlé reakce k úniku, nebo lovu (Jose, Wu, Kamoun, 2019). Balas & Momen (2014) ale nesouhlasí s tím, že je přirozené rostliny přehlížet a lidské nastavení pozornosti je nevyhnutelně zoocentrické. Naopak se snaží najít východiska, díky kterým by bylo možné na „slepotu“ vůči rostlinám cíleně upozorňovat, a najít strategii díky které by se dala kompenzovat v běžném životě i studijním prostředí.

### 2.1.2. Kulturní předpoklady

Po tisíce let byly rostliny pěstovány, vybírány a šlechtěny našimi předky pro co nejlepší nutriční vlastnosti, chuť, produktivitu, skladovatelnost a další významné vlastnosti. Osud lidí a kulturní znalosti o produkci potravin, (kdy a jak sázet, způsoby ochrany před chorobami a škůdci, postupy sklizně, uchovávání a zpracování) byly zásadní pro adaptaci a vytvoření všech lidských společností v posledních 10 000 letech (Krishnan et al., 2019).

S rostoucím podílem celosvětové urbanizace a klesajícím podílem pracovní síly v zemědělství se lidé stále méně často setkávají s přímou, praktickou zkušeností se zemědělskou produkcí. Tento trend můžeme pozorovat na všech kontinentech. Jen pro ilustraci v roce 1910 tvořilo venkovské obyvatelstvo USA 54 % z celkové populace, v roce 2010 to bylo pouhých 19,3 %, ještě větší propad můžeme pozorovat přímo v zemědělské produkci, kdy v roce 1880 bylo zaměstnáno téměř 50 % populace a o 135 let později pouhá 2 % (Krishnan et al., 2019).

Tato data spolu s hrozícím omezením přírodních zdrojů a změnami klimatu, jsou znepokojující především z globálního hlediska trvalé udržitelnosti dodávek potravin, udržitelnosti životního prostředí, veřejného zdraví i ekonomiky. Rostlinná zemědělská produkce potřebuje zlepšit systém ochrany půdy a vody, snížit emise skleníkových plynů, lépe chránit opylovače a jiné ekosystémové služby (Krishnan et al., 2019).

Na druhou stranu stále existují domorodé komunity, které jsou těsně vázány na okolní přírodu a u kterých se setkáváme s obrovskou znalostí druhů rostlin a jejich využitelnosti v potravinářství, léčebných prostředcích či jako náboženských symbolů. Tímto symbolem může být například baobab, strom vzkříšení, který je uctíván mezi původními obyvateli Afriky a Madagaskaru a do jehož blízkosti se pohřbívají zesnulí (Colon et al., 2020). S podobným přístupem se setkáváme u domorodých Australanů, kteří dokonce uznávají příbuzenský vztah mezi člověkem a rostlinou. Rostliny a lidé mají sdílený původ a jsou přiřazeny ke klanům díky duchovním obřadům předků a označování např. jako „bratr mé matky“ v případě panádlivé palmy, či jako „můj manžel“ v souvislosti s šedým mangrovníkem. Do dnešních dob jsou využívány v rituálních obřadech znázorňujících dospívání, zdraví a plodnost (Balding & Williams,

2016). Dalším příkladem modernější lidské společnosti může být etnografická skupina v Súdánu, kde i většina 10 letých dětí vykazuje schopnosti identifikovat a využít většinu místních rostlin. Obecně tedy mají domorodé komunity blíže k flóře než západní civilizace (Amprazis & Papadopoulou, 2020).

### 2.1.3. Společenská rizika

„Plant blindness“ z globálního pohledu není pouze lehkovážným upřednostňováním zvířat před rostlinami, ale může mít negativní vliv na dodržování cílů udržitelného rozvoje stanovenými Organizací spojených národů (SDGs OSN) v mezinárodní koncepci 2030. Dokonce může bránit jejich dosahování a stát se protichůdným faktorem udržování rovnováhy životního prostředí (Amprazis, Padapopoulou, Malandrakis, 2019; Amprazis & Papadopoulou, 2020).

„Rostlinná slepota“ se stává multidimenzionálním fenoménem vztahu člověka k rostlinám. I když lidé stále častěji dokáží, kladně hodnotit význam rostlin, nejeví o ně dostatečný zájem a v každodenním životě jim nevěnují dostatek pozornosti (Amprazis, Padapopoulou, Malandrakis, 2019; Amprazis & Papadopoulou, 2020).

Pokud se člověk o rostlinné procesy a procesy s rostlinami spojené, nezajímá a nesnaží se pochopit jejich příčiny a zákonitosti, může pak svými nekompetentními zásahy do vegetačního krytu krajiny negativně ovlivňovat životní prostředí, což může mít v globálním měřítku velmi vážné následky (Ryplová, 2018).

Při plnění 17 bodů pro trvalou udržitelnost, definovanou OSN, můžeme najít významnou korelaci se světem rostlin a obrácení pozornosti směrem k nim. Týká se to především udržitelného zemědělství, které figuruje v bodech - 1. „konec chudoby“; 2. „konec hladu“; 6. „pitná voda a sanitační“; 8. „důstojná práce a ekonomický růst“; 12. „odpovědná výroba a spotřeba“; 15. „život na souši“ (Amprazis & Papadopoulou, 2020).

Hlavní roli především v rozvojových státech hraje udržitelné zemědělství založené na využívání moderních a efektivních zemědělských přístupů, což úzce souvisí se vzděláváním farmářů. Vliv na hospodaření má adekvátní používání hnojiv a pesticidů,

ochrana přirozené rostlinné biodiverzity, udržitelné využívání půdy, ochrana tropických deštných pralesů i savan. Cílem zemědělské produkce není pouze ukončení hladu, ale i podpora hospodářského růstu (Amprazis & Papadopoulou, 2020).

Dostupnost vodních zdrojů v současném měnícím se klimatu je závislá na udržitelné spotřebě vody a zařazení rostlinstva mezi významné činitele hydrologického cyklu, a to díky transpiraci. Množství a kvalita zásobování vodou bude při přehlížení významu rostlin na mnoha místech naší planety ohrožena. Rozložení vody v krajině souvisí i s lesním hospodářstvím, zalesňováním povodí a mokřadů (Makarjeva & Gorshkov, 2010; Amprazis & Papadopoulou, 2020).

Rostliny přímo přispívají i k bodu 3. „zdraví a kvalitní život“, kdy spojení s flórou prokazatelně snižuje úzkost a podporuje duševní zdraví. Některé farmaceutické výroby jsou stále závislé na obsahu rostlinných složek, či chemických látkách, které z rostlin pocházejí (Amprazis & Papadopoulou, 2020).

Velmi významně vystupují rostliny v bodu 7. „dostupné a čisté energie“, kdy globální energetická výroba přechází od obecného zájmu o ropu k udržitelným zdrojům – rostliny jsou hlavním zdrojem biomasy. Mezi největší problémy výroby energie z biomasy patří konkurence potravinářským plodinám a riziko zvyšování jejich cen, nadměrné využívání hospodářské půdy či vysoké emise uhlíku, které negativně přispívají ke globálnímu oteplování. Řešením by mohlo být využívání řas a fytoplanktonu jako alternativního zdroje biomasy z vodního prostředí. Ochrana vodního prostředí souvisí s bodem 14. „život ve vodě“. Mořská rostlinná diverzita je brána tak, jako ta suchozemská pouze jako kulisa a potrava pro ryby a jiná zvířata (Amprazis & Papadopoulou, 2020).

Využívání obnovitelných a recyklovatelných materiálů, především dřeva, má nezastupitelné místo ve stavebním průmyslu – bod 9. „průmysl, inovace a infrastruktura“. Stále častěji se objevuje trend umísťovat na střechy a fasády rostlinné pokryvy. Tyto úpravy prováděné především v městském prostředí vedou k změnám mikroklimatu za účelem regulace okolní teploty a vlhkosti. Spolu s městskými parky napomáhají udržitelnému městskému prostředí, mají přímý dopad na zlepšení kvality ovzduší, množství srážek, ochlazení krajiny během vlny veder i zlepšení

estetického hlediska. Tyto benefity přímo souvisejí s bodem 13. „klimatická opatření“ (Amprazis & Papadopoulou, 2020).

S tendencí opomíjení rostlin se setkáváme u i ochranářských programů, kdy jejich iniciativy jsou přednostně zaměřené na velké savce a ptáky. Příklad rozdílných ochranářských přístupů můžeme vidět na rozdělení vládního rozpočtu v USA, kde rostliny navzdory tomu, že tvoří více než polovinu ze seznamu ohrožených druhů (57 %) dostávají na svoji ochranu jen velmi malé finanční prostředky a to asi 3,86 % z celkové sumy. Zde opět hraje významnou roli lidská obliba druhů, protože pokud lidé považují některé druhy za atraktivnější než jiné a chovají k nim vyšší míru empatie, pak s vysokou pravděpodobností přispějí finančním obnosem na jejich ochranu (Balding & Williams, 2016). Ohrožení druhů rostlinných i živočišných je ve velké míře způsobeno rychlým a rozsáhlým odlesňováním a znehodnocováním lesů. Tyto druhy nejsou schopny využívat biotopy, které nahrazují lesy, a mizí přirozená biologická rozmanitost těchto druhů. Odlesňování úzce souvisí s rozvojem sídel, zemědělství a infrastruktury (Fankovičová & Prokop, 2011).

## 2.2. Žákovské preference ve výuce biologie

### 2.2.1. Výzkumy na základních školách

Přírodní vědy a vědy obecně jsou považovány za nudné, obtížné, nerelevantní pro životy lidí, atraktivnější pro chlapce, a méně atraktivní pro starší žáky. Přírodopis jako unikátní disciplína, ve které lze experimentovat s živými organismy jak v laboratořích, tak v terénu získává nejvyšší žakovské preference a to až 15 %. Matematiku preferuje 14 % žáků, zeměpis 5 %, fyziku 3 % a chemii pouhé 1 % žáků (Prokop, Prokop, Tunnicliffe, 2007).

Žakovská preference přírodopisu se proměňuje, v závislosti na pohlaví a věku žáků, se kterým souvisejí změny kurikulárního obsahu výuky (Prokop, Prokop, Tunnicliffe, 2007; Amprazis, Padapopoulou, Malandrakis, 2019)

Přírodopis je preferován především žáky 4. – 6. tříd. U žáků na prvním stupni není zájem o biologii tak velký, stejně tak jako u žáků v 8. a 9. třídách. V oblibě předmětu existují dva velké korelační stupně související s kurikulem probíraných témat. U žáků 6. tříd se setkáváme s preferencí nejvýraznější, protože je zde vyučována zoologie. A naopak u žáků 5. tříd s nejnižší, neboť zde jsou vyučována botanická a morfologická témata, která jsou považována za obtížná a náročná (Prokop, Prokop, Tunnicliffe, 2007).

Některé výzkumy dokonce ukazují, že žáci do 6 let věku nejsou schopni vnímat rostliny, jako živé organismy. Důvodem je, že malé děti mají jako referenční bod srovnávání kognitivních funkcí člověka. Pokud má něco z pohledu člověka odlišnou formu nebo funkci nebude to u dětí považováno za živé. Dalším důležitým aspektem pro zařazení mezi živé organismy je pohyb, který je u rostlin těžko pozorovatelný (Amprazis, Padapopoulou, Malandrakis, 2019).

V českých školách je problém „plant blindness“ z velké části zakořeněn v kurikulu, které předepisuje v botanických tématech především znalost anatomie a morfologie rostlin



a systematickou znalost jednotlivých základních druhů. Jedná se o témata popisná, vyžadující pamětní učení a znalost odborných termínů (Ryplová, 2018).

Fyziologická témata, vysvětlující základní životní děje jsou omezena pouze na znalost principů fotosyntézy, dýchání, růstu a rozmnožování. Právě témata fotosyntézy a dýchání patří mezi nejobtížnější v přírodních vědách, jsou příliš abstraktní, komplikovaná a na základních školách těžko demonstrovatelná. Vlastní životní děje, význam rostlin pro člověka a přírodu a globální klimatické cykly jsou zastoupeny minimálně. Rostliny jsou proto žáky považovány za obtížně pochopitelné, statické organismy, bez zřetelných projevů života (Ryplová, 2018). Jsou zkoumány především z biologického hlediska a chybí dostatečná vazba na význam rostlin pro život a udržitelnost, jejich vazbu s kulturou a historií země (Amprazis & Papadopoulou, 2020).

České kurikulum pro základní vzdělávání obecně dává více prostoru živočichům než rostlinám, tím se s nimi žáci v hodinách méně setkávají a většina biologických jevů je demonstrovaná na zvířatech (Ryplová, 2018).

#### 2.2.2. Význam rostlin pro člověka

Výzkum prováděný u žáků gymnázií v souvislosti s významem rostlin pro člověka je omezen pouze na znalost produkce kyslíku rostlinami (91 % respondentů) a jako zdroj potravy (31 % respondentů). Praktické znalosti vlivu rostlin na globální cykly uhlíku, vliv na klimatickou krizi, udržení vody v krajině a její ochlazování chybí úplně. I přes nedostatek informací a zájmu o botanická témata studenti hodnotí význam rostlin na pětistupňové škále (1- zcela nevýznamné – 5 - vysoce významné) 3,7 body a vlastní atraktivnost výuky botaniky 2,8 body na stejné škále hodnocení (Ryplová, 2018).

#### 2.2.3. Genderové rozdíly v postoji k biologii

Obecně dívky mají vyšší zájem o přírodopis, a považují jej za jednodušší než chlapci, a to i v kritickém 5. ročníku, kdy žakovský zájem výrazně upadá. Dále byl zkoumán

aspekt důležitosti, který byl opět vyšší u dívek než u chlapců, a obecně byl přírodopis označován jako důležitý předmět u žáků 5. – 7. ročníků (Prokop, Prokop, Tunnicliffe, 2007; Amprazis, Padapopoulou, Malandrakis, 2019).

Evoluční psychologové zaměřují své hypotézy na genderové rozdíly přímo v preferenci rostlin, kdy se domnívají, že ženy by měly mít pozitivnější vztah k rostlinám díky evolučním tlakům upřednostňujícím sběr plodů a rostlin. Výsledky preference botanických témat ženami však nejsou průkazné. Existují výzkumy potvrzující zvýšený zájem o rostliny u žen, např. Kubiátko, Fankovičová, Prokop (2021); Schussler & Olzak, (2008) i ty, u nichž se korelace vlivu pohlaví na oblibu rostlin neprokázala (Fankovičová & Prokop, 2011).

#### 2.2.4. Žákovské zájmy a koníčky

V souvislosti s oblibou biologie se u žáků často objevují činnosti jako je chov zvířat, pěstování rostlin, rybolov. Tyto zájmy mají podobnou míru činnosti jako aktivity spojené s počítačem. Zanedbatelný není ani podíl vyhledávání přírodopisných pořadů a knih, kdy pořady se nacházejí s 18,3% zájmem hned za komediálními pořady (20 %) a knihy o přírodě (18 %) hned za beletrií (24 %). S oblibou přírodopisu a přírodopisných volnočasových aktivit koreluje i vztah pro budoucí kariéru, kdy mezi nejčastěji jmenovaná povolání řadíme - veterinář, chovatel, farmář, lékař, biolog, vědec či rybář (Prokop, Prokop, Tunnicliffe, 2007).

#### 2.2.5. Žákovské preference k výuce botanických témat na VŠ

Výzkum zabývající se atraktivitou vyučovaných témat u studentů prvního ročníku bakalářského studia došel k nepřekvapivým výsledkům nízké obliby botanických témat. Studenti hodnotili rostlinná témata jako nejméně oblíbená s hodnotou 1,2 bodu na hodnotící stupnici 0 – 5 (5 - nejvíce oblíbený). Oproti tomu zvířata získala v hodnocení 3,3 bodu a antropologická témata byla studenty hodnocena jako nejatraktivnější a získala 4,3 bodu (Colon et al., 2020).

Tyto výsledky jasně naznačují existenci „zoošovinismu“, kdy studenti považují za důležitější studovat druhy zvířecí než rostlinné. Tato skutečnost je umocněna i pedagogickým přístupem, kdy učitelé, bez ohledu na vzdělání, častěji používají zvířata jako příklady k vysvětlení obecných biologických principů (přírodní výběr, evoluce)(Colon et al., 2020).

#### 2.2.6. Atraktivita rostlinných skupin pro žáky středních škol

V Rakousku proběhl v souvislosti s opomíjením rostlinstva a následným hledáním východisek výzkum se studenty středních škol, který měl za cíl odhalit zájem žáků o jednotlivé skupiny rostlin, na základě atraktivity rostlinných druhů, žákovských zájmů a preferencí. Výzkum vycházel z užitkových rostlin, které byly rozděleny do 5 kategorií – jedlé rostliny, kořenící rostliny, okrasné rostliny, léčivé rostliny a stimulační bylinné drogy (Pany, 2014).

Následně byly výsledky skórovány podle věku studentů. Za nejoblíbenější skupinu studenti označili léčivé rostliny, v těsném závěsu následované bylinnými stimulačními drogami. Zájem o tyto dvě skupiny rostlin neupadal ani v korelaci s věkem. Zájem o jedlé a okrasné rostliny se jevil jako podprůměrný a spolu s vyšším věkem žáků ještě více upadal. Tyto skupiny rostlin fungují jako motivace především u žáků 5. a 6. tříd. Co se týče genderových rozdílů v preferenci, byl potvrzen rozdíl pouze u skupiny okrasných rostlin, které přijdou dívkám všech věkových skupin atraktivnější, než chlapcům (Pany, 2014).

Výsledky studie naznačují, že žáci považují za atraktivní jiné druhy rostlin, než ty, které jsou jim nabízeny v učebnicích, kdy se jedná především o jedlé a okrasné rostliny. Většina témat je demonstrována na příkladech narcisů, tulipánů a dalších květin, které se vyznačují snadnou dostupností a možností pěstování. Při takovémto nastavení výuky žáci rychle ztrácí zájem o probíranou látku, především pak chlapci (Pany, 2014).

### 2.2.7. Botanická gramotnost, aneb co a jak by se měli studenti učit

Biologicky gramotní jedinci projevují zájem a mají základní znalosti a badatelské dovednosti. Botanická gramotnost je podmnožinou biologické gramotnosti a můžeme ji dělit do 4 základních úrovní, dle Una (2009) na:

Nominální úroveň – studenti dokáží rozpoznat některé pojmy např. xylem, pyl, a zařadit je do oblasti botaniky, nejsou však schopni tyto pojmy popsat, definovat, mají mylnou představu či naivní vysvětlení problematiky.

Funkční úroveň gramotnosti – studenti používají biologickou slovní zásobu a dokáží správně definovat pojmy, ale pouze v pamětní rovině.

Strukturální úroveň – studenti rozumí konceptuálnímu schématu biologie, mají procedurální znalosti a dovednosti, dokáží vysvětlovat biologické pochody vlastními slovy.

Multidimenzionální úroveň – u studentů dochází ke komplexnímu pochopení vztahů v biologii a následnému propojení s ostatními obory. Znájí historii, povahu biologie, chápou interakce mezi biologii a společností.

Obecně se i u vysokoškolsky vzdělaných jedinců potýkáme s problémem, že se učí pouze na úrovni nominální a funkční úrovně gramotnosti. Zaměřují se na naučení rozsáhlé slovní zásoby, definic. Zaměřují svoji pozornost na schopnost označit a rozpoznat správné odpovědi. Studenti si tak trénují pouze paměť, nikoli schopnost myslet, analyzovat, hodnotit. Teprve až na strukturální a multidimenzionální úrovni jsou studenti schopni porozumět procesu vědy a provádět výzkumy, které vedou k pochopení obsahu biologie (Uno, 2009).

Stále větší pozornost by měla být věnována způsobům, jak se studenti učí, co potřebují, co jim v efektivní výuce brání. Vhodným postupem je revize kurikula, obsahu učebnic, spolupráce botaniků a botanických zahrad se školami, praktické činnosti, využívání badatelsky orientované výuky (Uno, 2009).

S badatelskou výukou přímo souvisí kniha Fox & Hackerman (2003) Evaluating and Improving Undergraduate Education In Science, Technology, Engineering and Mathematics, která definuje sedm principů učení, které mohou sloužit jako základ badatelské výuky a jejím propojením se světem rostlin.

- 1) Učení s porozuměním je usnadněno, když jsou nové a stávající znalosti konstruovány kolem hlavních pojmů a principů disciplíny
- 2) Studenti používají to, co již znají, k vytváření nových porozumění
- 3) Učení je usnadněno používáním metakognitivních strategií, které identifikují, monitorují a regulují kognitivní procesy
- 4) Studenti mají různé strategie, přístupy, schopnosti a styly učení, které jsou funkcí interakce mezi jejich dědičností a předchozími zkušenostmi
- 5) Motivace žáků k učení a sebevědomí ovlivňují to, co se učí, kolik se toho naučili a kolik úsilí bude do procesu učení vloženo
- 6) Praxe a činnosti, do kterých se lidé při učení zapojují, utvářejí to, co se učí
- 7) Učení se zlepšuje prostřednictvím sociálně podporovaných interakcí

### 2.3. Metody a možnosti, jak „plant blindness“ potlačit

Mezi prvními, kdo se snažili upozornit na problematiku „plant blindness“ a hledat východiska k zabránění jejímu šíření byla autorská dvojice botaniků Wandersee & Schussler (1999), která jej definovala. Snažili se o propagaci problematiky mezi studenty distribucí plakátů do školních tříd, na kterých bylo znázorněno říční okolí lemované stromy, nad kterými se vznášely červené brýle a jasný vzkaz: „Nebudme slepí vůči rostlinám“.

V následující části si představíme některé výzkumy, které se zabývaly vlivem různých typů výuky a experimentů na vnímání rostlin žáky. Většina výukových programů probíhala ve školním prostředí a je přizpůsobená věku studentů (Fankovičová & Prokop, 2011; Krosnick, Baker, Moore, 2018; Krishnan et al., 2019; Colon et al., 2020). Jiné metody jsou využitelné i pro oslovení širší veřejnosti a jejím obeznámením s problematikou (Colli-Silva et al., 2019; Krishnan et al., 2019).

#### 2.3.1. Venkovní vzdělávací programy

Běžné vyučování ve třídách s využitím učebnic, nástěnných plakátů a memorování velkého množství faktů vede k vytvoření negativního postoje žáků k vědě. Cílem je nalézt takové metody vyučování, které aktivně zapojují žáky do výuky a podporují proenvironmentální chování, propojují znalosti a pozitivní postoj k životnímu prostředí (Fankovičová & Prokop, 2011).

Na Slovensku proběhlo testování využití školních zahrad k vytvoření venkovních vzdělávacích programů zaměřených pouze na rostliny. Školní pozemky jsou ideálním místem pro provádění a jednoduché opakování experimentů, jelikož dochází k odbourání časový, finančních a logistických problémů. Žáci si zvyknou na trvalý kontakt s okolním prostředím, které lépe rozvíjí znalosti místní druhové bohatosti a vede k tzv. místně ukotvenému vyučování, tedy „place based education“, které dokáže přitáhnout pozornost i ke skupinám méně atraktivním na základně vytvoření vztahu k místu, které má pro studenty citovou hodnotu (Semken & Freeman, 2008; Fankovičová & Prokop, 2011).

Projekt byl založený na výsadbě stromů v areálu školní zahrady, kdy byly sázeny nejběžnější druhy jako bříza bělokorá, smrk pichlavý či lípa srdčitá, která je národním stromem Slovenska. Výběr těchto druhů lze kategorizovat do pojmu „marquee plants“ – tedy rostliny, které k sobě přitahují pozornost, vedou k budování kladného vztahu k rostlinám a pochopení jejich funkce (Fankovičová & Prokop, 2011).

Tento způsob neformálního vyučování spojený s výsadbou rostlin, fyzickou péčí o ně, prací s určovacími klíči a besedou s odborníky vykazoval vysoké aktivní zapojení žáků a motivaci k výuce. Prokazatelně došlo k pochopení významu rostlin v ekosystémech a trvalost těchto poznatků byla vyšší než při běžné výuce ve třídě. Ověření získaných znalostí a jejich trvalost, bylo provedeno po skončení experimentu a pak 3 měsíce od proběhnutí a v obou případech vykazovali žáci lepší výsledky než kontrolní skupina, která se vyučovala ve třídě. U žáků, kteří absolvovali venkovní vzdělávací program vzrostla obliba přírodopisu jako předmětu z původních 30 % žáků na 59 % (Fankovičová & Prokop, 2011).

### 2.3.2. Zážitekové učení

Takzvané „pohlcující zážitky“ často přivádějí žáky na místa a do prostředí, která nelze ve třídě opakovat, a jeví se jako účinný způsob, jak zvýšit zájem žáků o zapojení do předmětu. Velice oblíbené jsou outdoorové a environmentální aktivity, kdy dochází k propojení zážitkového učení s obsahem vědomostí získaných při běžné výuce ve třídě. Většina dostupných materiálů pochází z výzkumů vedených na základních a vysokých školách. Tento způsob výuky přináší pozitivní výsledky, které vedou ke zlepšení postojů dětí k rostlinám a zlepšení a prohloubení jejich znalostí (Colon et al., 2020).

Kurzy botanických zážitků vedených na floridské univerzitě se zaměřily na tropické rostliny a jejich specifické vlastnosti. Počet příkladů rostlin byl po předchozích výzkumech omezen pouze na 7, protože při zahlcení studentů přílišným množstvím zástupců, jejich vlastnostmi a adaptacemi studenti rychle ztrácí zájem (Colon et al., 2020).

Přímé měření a hodnocení úrovně „plant blindness“ není možné, byly proto zvoleny následující otázky, které byly dotazovaným pokládány před a po proběhnutí pohlcujícího zážitku a následně vyhodnocovány: „Jaký máte názor na botaniku? Je botanika relevantní pro váš obor? Jak často se zastavíte a všimnete si rostliny? Umožnila vám botanická zkušenost vidět botaniku v reálném životě?“. Sledován byl i přístup studentů ke kritickému myšlení, pochopení funkce biologických procesů prostřednictvím příkladů, které zdůrazňují výjimky.

U studentů, kteří se účastnili pohlcující botanické zkušenosti došlo k pozitivnímu posunu ve vnímání rostlin a zvýšení zájmu o botaniku, a to i několik týdnů poté, co kurz proběhl (Colon et al., 2020).

V posledních letech se i v botanických zahradách stále častěji setkáváme s trendem, kdy návštěvníkům nestačí rostliny vidět, chtějí je poznávat a obdivovat pomocí všech smyslů, jako je chuť, vůně, dotek, zvuk. Využití všech smyslů může vést k vytvoření a prohloubení informací spojených s rostlinami a obrácení lidské pozornosti a obdivu směrem k rostlinám (Krishnan et al., 2019).

Časté jsou degustační prohlídky zeleninových zahrad, kdy jsou návštěvníci vyzváni, aby rozpoznali morfologické a chemické podobnosti jednotlivých členů různých čeledí. Velmi dobře lze rozpoznávat vůně, chutě a struktury zástupců čeledi brukvovitých (hořčice, zelí, brokolice, kapusta), miříkovitých (mrkev, celer, petržel), amarylkovitých (cibule, česnek, pažitka). Při takovéto prohlídce vnímané všemi smysly, která je bezesporu zážitkem pro zúčastněné, dochází k vytvoření velmi cenných učebních „aha“ momentů, nejen u školních skupin, ale i široké veřejnosti. Botanické zahrady nabízejí i spolupráce se školními zahradami, zaměřené na rozvoj zkušeností s městským zemědělstvím (Krishnan et al., 2019).

Známé jsou i tematické prohlídky pro skupiny zaměřené na udržitelný výběr potravin, místní biologickou rozmanitost, snižování odpadu či ochranu vody. Tyto týmové prohlídky podporují skupinové řešení problému, komunikaci, důvěru a propojení zážitku s přírodou (Krishnan et al., 2019).



### 2.3.3. Problémová výuka – koncept: Rostliny jako domácí mazlíčci

P3 projekt (Pet Plant Project) byl konceptem problémové výuky o propojení obsahu kurikula a přímé praktické zkušenosti s pěstováním rostlin. Cílem projektu bylo udržet a přiblížit pozornost studentů k tématům anatomie, morfologie, fyziologie a reprodukce rostlin (Krosnick, Baker, Moore, 2018).

Studenti, kteří byli zapojení do projektu P3 sami pěstovali neznámou rostlinu ze semene, pozorovali její růst a vývoj. A to od procesu klíčení, prodlužování stonku, vývoje kořenů, přes kvetení, opylování, až po vývoj semen a plodů. Pořadí přednášek bylo koncipováno tak, aby korelovalo s životním cyklem rostlin a studenti probírali vždy to, co můžou v danou dobu pozorovat na svých rostlinách (anatomie, morfologie, růst a vývoj, diverzita suchozemských rostlin). Díky tomuto přístupu došlo ke snazšímu propojení makroskopických a mikroskopických pohledů na rostliny, pochopení probírané látky a využití znalostí k řešení reálných problémů demonstrovaných na praktických příkladech (Krosnick, Baker, Moore, 2018).

Studenti pěstovali své rostliny v domácím prostředí a denně sledovali jejich vývoj spojující koncept přednášek s cyklem života rostliny. Neznalost rostlinného druhu zvýšilo zvědavost studentů a vedlo k pečlivějším pozorováním. Jednou za 2 týdny zapisovali svá pozorování do deníků, ukládali fotografie vývojových změn, popisovali zdraví rostlin a spojovali pozorovaná témata s učební látkou (výživa rostlin, fototropismus apod.). Studenti měli také možnost mezi sebou komunikovat přes online platformy, kde rozebírali svoje úspěchy či neúspěchy s pěstováním, vzájemně si kladli otázky a domlouvali se na optimálním řešení problémů (Krosnick, Baker, Moore, 2018).

Projekt pozitivně ovlivnil postoj žáků k rostlinám, pomohl jim se vypořádat s „plant blindness“ a zvýšil jejich zájem o pěstování rostlin. Došlo i ke zvýšení pozornosti a zájmu o přednáškách, s cílem vytvořit své rostlině co nejlepší podmínky pro život. Před výzkumem 47 % studentů nikdy nepěstovalo žádnou rostlinu, po proběhnutí projektu 76 % zúčastněných uvádělo, že plánují pěstovat v budoucnu rostliny. 89 % studentů hodnotilo projekt kladně a 73 % se nepovažovalo za „slepé“ vůči rostlinám a více si jich všímalo v každodenním životě.

Většina studentů lépe porozuměla odborným botanickým pojmům a byli schopni je používat na vyšší úrovni. Dokázali popsat základní botanické koncepty jako je fotosyntéza, dýchání, anatomie listu, environmentální faktory ovlivňující rostliny. Věnovali více pozornosti potřebám rostlin a pochopili složitost růstu, význam živin, vody, slunečního záření a biochemických reakcí. Oceňovali řadu aspektů jako využití rostlin lidmi jako potravy a léčiv, důležitosti pro zachování životního prostředí, i estetickou hodnotu rostlin (Krosnick, Baker, Moore, 2018).

Podobný výzkum proběhl i se žáky základních škol, kteří pěstovali rostliny hrachu ve školní třídě. Péče o živé organismy a jejich pozorování vyvolávala kladné emoce a měla pozitivní dopad na zájem studentů, i když byly dané organismy předtím považovány za neatraktivní. Pokud se žáci mohou přímo setkávat s živými organismy, budou si v budoucnu více vážit přírody a životního prostředí, vytvoří si afektivně – behaviorální vztah k těmto organismům, který nevede k odpojení se od přírody (Nyberg & Sanders, 2014).

#### 2.3.4. Integrace botaniky chemie a umění

Výuka přírodních věd na mnoha školách probíhá v oddělených vyučovacích předmětech, což nereflektuje správně přírodní děje a přírodu obecně. Naopak integrace některých témat může vést k získání smysluplnějších a hodnotnějších pojmů a pochopení procesů díky přímému pozorování přírody (Çil, 2016).

Obecně uznáváme dle Çil (2016) tři stupně propojování vědních disciplín:

Interdisciplinární vztah vědních disciplín – obsah jedné disciplíny (méně dominantní) je využíván k podpoře druhé, dominantnější.

Integrovaný vztah vědních disciplín – na obě disciplíny je kladen stejný důraz.

Tematická výuka – využití zastřešujícího tématu k vytváření mezioborových vztahů.

Výzkum prováděný na letní škole se zaměřil na integraci botaniky chemie a výtvarného umění a ukázal tak studentům svět rostlin v nových perspektivách a položil základy pozitivního postoje žáků k rostlinám. Většina aktivit poskytla žákům příležitost vidět, jak spolu souvisí svět rostlin a kontexty běžného života. Žáci během výuky botaniky vytvářeli nejen herbářové položky a naučili se dokumentovat rostliny ve svém okolí, ale pořádali i výlety do botanických zahrad či vysazovali nové stromy. V chemii využili svět rostlin pro výrobu mýdla, či vyluhování pigmentů z rostlin, které následně využili při testování hladiny pH, či jako barviva k obarvení různých materiálů využívaných v tematickém celku výtvarného umění. Po ukončení výzkumného projektu vykazovali žáci pozitivní postoj k botanickým tématům, hodnocených ve třech kategoriích – zájem (75,5 %), důležitost (95,9 %), využití (69,4 %). Závěry výzkumu ukazují, že typ vzdělávací aktivity a prostředí, ve kterém probíhá má vliv na postoje žáků a vzájemná integrace témat umožňuje pozorovat vyučovaná téma v různých kontextech (Çil, 2016).

#### 2.3.5. Spolupráce botanických zahrad

V celosvětovém měřítku se nachází na všech kontinentech asi 3 534 veřejných botanických zahrad, rozmístěných v okolí velkých metropolí i venkovských oblastí. Jejich vhodné zapojení do boje proti „plant blindness“ může oslovit širokou veřejnost i školní skupiny a přesunout pozornost návštěvníků k rostlinám a jejich významu ve světových ekosystémech. Botanické zahrady mají vysoký společenský i vědecký dopad. Uchovávají asi třetinu známých rostlinných druhů, jedná se především o divoké druhy a jejich příbuzné kulturní rostliny. Slouží jako semenné a DNA banky, laboratoře tkáňových struktur a zaměstnávají více než 60 000 odborníků v oblasti zahradnictví, taxonomie a ochrany přírody (Krishnan et al., 2019).

Využívají stálé, živé i neživé sbírky, obměňují dočasné expozice, které jsou často věnovány zemědělským plodinám. Známé jsou například výstavy historie šlechtění pšenice a jejích druhů, jako jedné z nejrozšířenějších obilovin, chlebovníku, kiwi a dalších. Mnoho zahrad má své programy postavené tak, aby přitáhly pozornost

návštěvníků k biodiverzitě, udržitelnému zemědělství a ekosystémovým službám. Oblíbeným tématem jsou opylovači, především včely, demonstrace jejich sociálního života a komunikačních schopností. Opomíjená nejsou ani témata jako udržitelná krajina, ochrana půdy a vody, zahradnická kultura, moderní zemědělství, nové technologie – úpravy genů, rostlinné alternativy masa, jejich integrace a regulace (Krishnan et al., 2019).

I přes velmi kvalitně zpracované formální i neformální vzdělávací programy, navštěvuje většina lidí botanické zahrady pouze za účelem kontaktu s přírodním prostředím, trávením volného času s rodinou a přáteli, a estetických zážitků (Krishnan et al., 2019).

### 2.3.6. Farmy a komunitní zahrady

Farmy a komunitní zahrady se často zabývají agronomickými plodinami, jako je kukuřice, pšenice, sója, zelenina a ovoce. Důraz je kladen především na řádkové plodiny, které jsou často zpracovávány na mouku nebo sirup a objevují se v tisícovkách různých potravin, ale spotřebitelé nejsou rozpoznáni ve vegetativní formě, vhodné zapojení farem může vést k odvrácení fenoménu „plant blindness“ u návštěvníků (Krishnan et al., 2019)

V USA je rozšířené především pěstování kukuřice, která má velmi dlouhou šlechtitelskou historii (téměř 9 000 let), a snadno se pěstuje. Využívány jsou demonstrační pozemky nesoucí různé genetické formy, vyšlechtěné pro své specifické vlastnosti, i původní divoké rostliny. Cílem je seznámit návštěvníky s technologickým pokrokem v zemědělství, a poskytnout vizuální platformu pro velké množství témat, které lze využít pro vzdělávací účely – např. historický význam plodiny pro domorodé národy, rozmanitost odrůd a jejich rozšíření po celém světě, anatomie rostliny, opylení, příbuznost s dalšími divokými druhy rostlin, šlechtění a genetické úpravy, mnohostranné využití plodin (Krishnan et al., 2019).

Komunitní pěstování může být využito i pro své terapeutických účinků, kdy dojde k zapojení mysli i těla a holistickému přístupu k životu. V praxi byly tyto metody ověřeny na příkladu válečných veteránů trpících posttraumatickou stresovou poruchou, úzkostí a depresí. Kultivace půdy, získání nových znalostí formou kurzů i praktických agronomických dovedností, inovativních postupů, získání spojení s místem, navázání nových vztahů vede u těchto jedinců ke znovunalezení svého místa ve společnosti a snazšímu začlenění (Krishnan et al., 2019).

### 2.3.7. Označování stromů v městské zeleni

Městskou zeleň často lidé vnímají pouze jako okolní prostředí, prostředí pro rekreaci a socializaci. V hodnocení zeleně se setkáváme s označením „dobré zelené místo“, kdy dotazovaní jedinci nemají na mysli interakci s biologickou diverzitu rostlin, poměr původních a exotických druhů v krajině, posílení udržitelnosti, ale spíše subjektivní vnímání související s estetickými a funkčními vlastnostmi zeleně. Vysoce hodnocené jsou nápadné květy, léčebné použití a možnost konzumace rostlin, vytváření stínu, prostoru pro život drobných savců a ptáků, místa pro relaxaci, dostatek laviček apod. (Colli-Silva et al., 2019).

Častým způsobem, jak zabránit vnímání zeleně jako jednotné zelené masy je upozornění na některé stromy tím, že se opatří plaketou, nesoucí název stromu a popisující některé biologicky významné vlastnosti. Záměrně jsou vybírané tzv. pozoruhodné stromy nebo pozoruhodné rostliny, které rostou v blízkosti stezek, přístupových cest, jsou snadno identifikovatelné a nerostou v blízkosti jiných rostlin, které by bránily jejímu pozorování (Colli-Silva et al., 2019).

Cílem označování je upozornit na biologickou rozmanitost rostlinných druhů a zvýšení znalosti o rostlinách, které může změnit vztah člověka k přírodě a posílit udržitelnost (Colli-Silva et al., 2019).

Přestože se z označenými stromy můžeme setkat téměř v každém městském či zámeckém parku neexistují žádné spolehlivé výzkumy, o tom, jakou roli plakety

skutečně hrají při snižování „plant blindness“. Víme pouze to, že dochází k individualizaci rostlin, které byly dosud považovány za součást monotónní zelené krajiny. Existuje i riziko přílišného označování, které může vést k přesouvání pozornosti od přírody jako takové na plakety (Colli-Silva et al., 2019).

Výzkum prováděný Colli-Silvou et al., (2019), v kampusu univerzity v Sao Paulu, probíhal ve dvou cyklech, před a po instalaci informačních desek. V obou případech byli osloveni studenti a zaměstnanci univerzity, kteří pravidelně procházejí přes kampus (88 % každý týden, 72 % denně). Respondentům byly pokládány otázky týkající se biologické diverzity, určování původních a exotických druhů z fotografií různých částí kampusu, kdy většina rostlin byla následně opatřena plakétou.

Výsledky ukazují, že i přes pravidelnost návštěv většina respondentů nevěnovala okolní krajině pozornost. Při dotazu na rozmanitost krajiny, kterou měli vyjádřit v počtu rostlinných druhů bylo nejčastější odpovědí do 10 druhů, přitom z místa, kde byly rozhovory prováděny bylo pozorovatelných 47 druhů. Podobně dopadla otázka na původnost a exotičnost druhů na obrázcích, kdy je pojem exotická rostlina, druh zaměňován s něčím netypickým a zvláštním. Jako spolehlivý determinační znak byly označovány listy rostlin, méně často pak celková morfologie, habitat (výška, forma, kmen, kůra) (Colli-Silva et al., 2019).

Označování stromů a rostlin vidí 71 % dotázaných jako důležité, k posílení botanické gramotnosti, zajímavé z pohledu upoutání vlastní pozornosti. 22 % respondentů však uvádí, že zůstávají vůči označeným stromům i nadále lhostejní, protože rostliny nejsou něčím, čím by se zabývali ve své práci, či každodenním životě (Colli-Silva et al., 2019).

### 3. Metodika

Dotazník týkající se tématu výuky botanických témat na druhém stupni základních škol, byl vytvořen autorkou a vedoucí práce na základě orientačního prostudování zahraniční literatury a to ve dvou variantách – papírové, jež je součástí přílohy 1, a elektronické, v systému google forms. Znění 20 otázek i jejich pořadí zůstalo neměnné. Obě podoby dotazníku byly následně formou emailů distribuovány mezi pedagogy v období dubna až června 2022. Bylo obesláno celkem 144 základních škol po celé České republice. Vyplněných dotazníků se vrátilo pouze 35.

Cílem dotazníkového šetření bylo nelézt odpovědi na tyto výzkumné otázky:

- 1) Jaké jsou názory učitelů na existenci „plant blindness“ v českém školství?
- 2) Jaké hlavní problémy vidí tyto učitelé v současné výuce botanických témat?
- 3) Jaké jsou z pohledu učitelů možné cesty k potlačení „plant blindness“ a odstranění problémů ve výuce botanických témat.

Dotazníkové šetření, směřující k zodpovězení těchto výzkumných otázek bylo zaměřené na několik následujících oblastí:

- Existence osobnostních preferencí pedagogů k vyučovaným tématům
- Největší problémy ve výuce botaniky a nejproblematictější témata
- Hodnocení významu výuky botaniky mezi ostatními vyučovanými tématy v přírodopise
- Možnosti jak zlepšit a zatraktivnit výuku botaniky
- Moderní výukové metody používané při výuce botanických témat:
  - využívání školních zahrad a venkovních učeben při výuce botaniky
  - pořádání exkurzí do botanických zahrad
  - způsoby využívání lokálních rostlin ve výuce
  - využívání měřicích přístrojů ve výuce botaniky
  - využívání digitálních výukových materiálů

Otázky v dotazníku byly ze 75 % koncipovány jako uzavřené s možností výběru jedné nejpřesnější odpovědi, dle názoru pedagogů a byly skórovány na základě počtu odpovědí respondentů. Toto schéma se týkalo otázek č. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19. Otázka č. 20 byla koncipována též jako uzavřená, ale s možností několikanásobné odpovědi.

Zbýlých 25 % otázek bylo koncipováno, jako otevřené otázky, kde mohli respondenti uvádět své vlastní názory a zkušenosti. Toto uspořádání se týkalo otázek č. 4, 5, 9, 17, 18. Při vyhodnocování těchto otázek byly odpovědi roztříděny do několika tematicky ustálených skupin, dle jejich obsahu a statisticky vyhodnocovány, viz. výsledky.

Otázky č. 1, 2, a 3 se zabývaly přímo pedagogickými preferencemi vyučovaných témat v přírodopise.

Otázky 4 a 5 se zabývaly nejproblematictějšími tématy ve výuce botaniky a obecně problémy, které výuku botanických témat nejvíce zatěžují.

Otázky 6 a 7 zjišťovaly význam botanických témat ve výuce přírodopisu z pohledu učitelů a jejich důležitost.

Otázka č. 9 se zaměřila na možnosti zlepšení a zatraktivnění výuky botaniky na ZŠ z pohledu učitelů.

Otázky 8 a 10 – 20 se zaměřovaly na metody využívané k atraktivizaci botaniky. Otázky se týkaly využívání terénní výuky, využívání školních zahrad a venkovních učeben ve výuce, pořádání exkurzí do botanických zahrad. Zjišťováno bylo používání a zvyhodňování lokálních druhů rostlin, vytváření herbářových položek a atraktivita rostlinných druhů z pohledu pedagogů. Poslední otázky se zaměřovaly na využívání moderních technologií jako jsou měřicí přístroje a digitální výukové materiály.

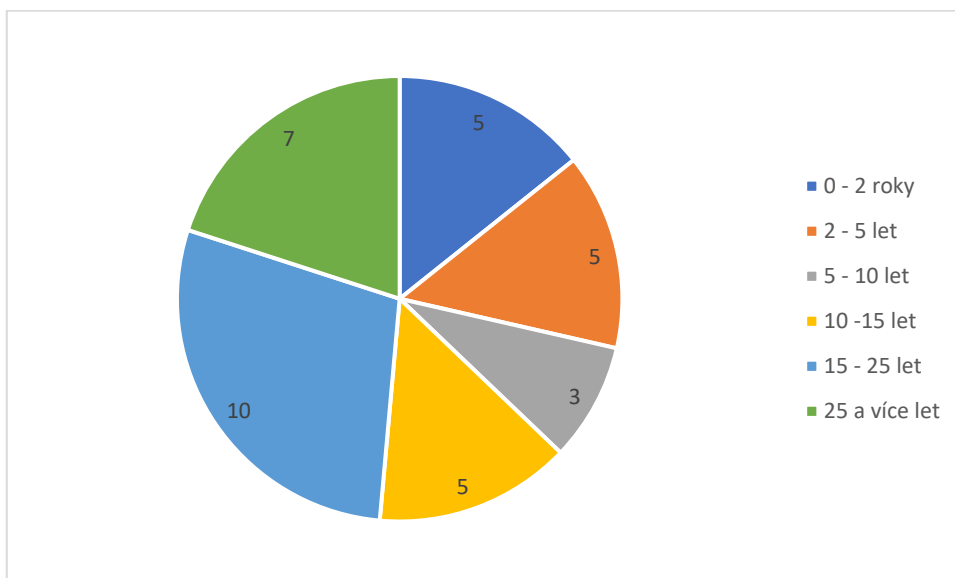
Výsledky byly vyhodnocovány pomocí programů STATISTICA (ANOVA) a Excel.



## 4. Výsledky

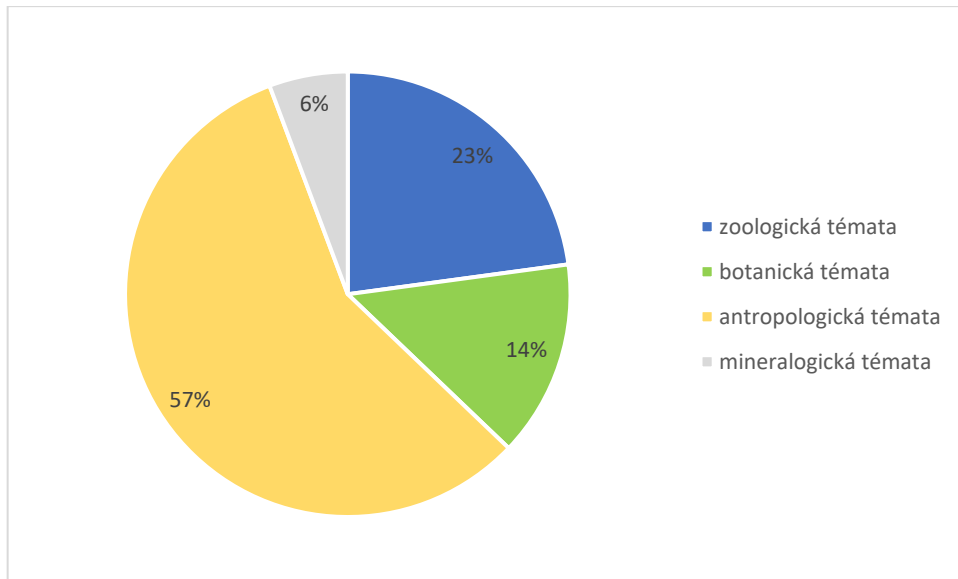
Výzkumu se účastnilo 35 pedagogů, přičemž většinu 89 % tvořily ženy, zbylých 11 % pak muži. Tento malý vzorek respondentů nám neumožňuje přinášet statisticky významné odpovědi na námi stanovené výzkumné otázky. Spíše pouze naznačuje problémy existující v souvislosti s „plant blindness“ v českém školství.

Respondenti byli rozděleni dle standardizované délky praxe na: 0 – 2 roky – 5 respondentů; 2 – 5 let – 5 respondentů; 5 – 10 let – 3 respondenti; 10 – 15 let – 5 respondentů; 15 – 25 let – 10 respondentů a 25 a více let praxe – 7 respondentů. Toto rozložení znázorňuje obr. č. 1.



Obr. č. 1. grafické znázornění délky pedagogické praxe respondentů

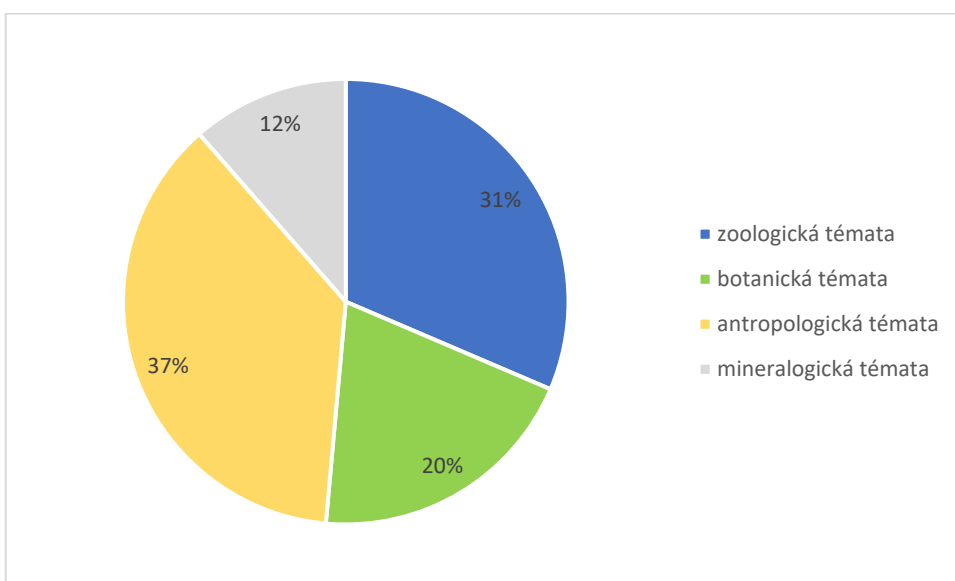
Otázka č. 1 se zabývala osobnostní preferencí pedagogů k vyučovaným tématům „Jakou oblast přírodopisu vyučujete nejraději?“ Výsledky jsou znázorněny v obr. číslo 2. Jako nejoblíbenější vyučované téma zvolilo 57 % pedagogů antropologická témata, 23 % pedagogů preferuje zoologická témata, 14 % botanická témata a jako nejméně oblíbená skončila mineralogická témata, která preferuje pouze 6 % respondentů.



Obr. č. 2. – grafické znázornění pedagogické preference vyučovaných témat

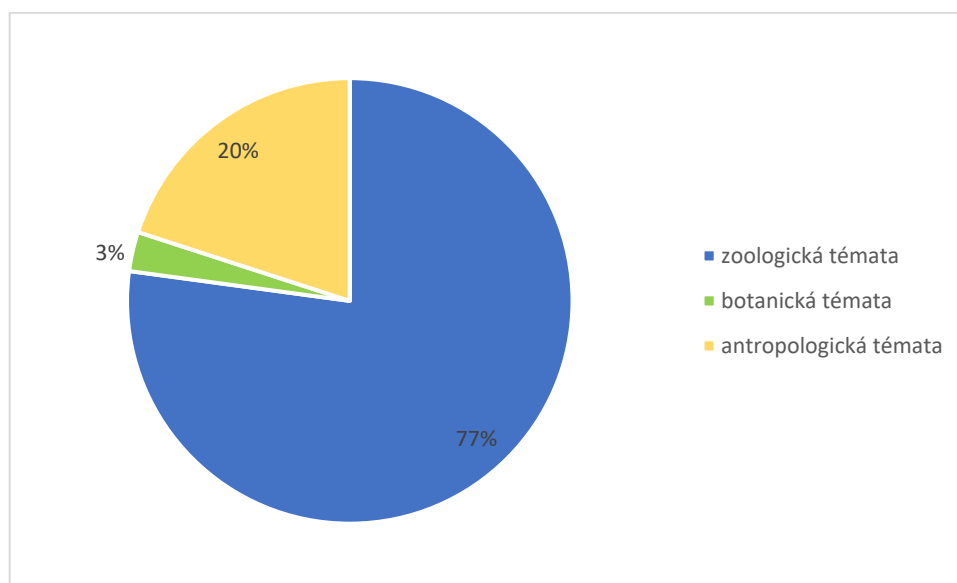
Otázka č. 2 porovnávala, zda se nějak změnily preference pedagogů od absolvování vysoké školy. Obr. číslo 3. ukazuje, že antropologická témata upřednostňovalo 37 % jedinců, zoologická 31 %, botanická 20 % a mineralogická 12 % jedinců.

Úbytek oblíbenosti botanických témat oproti současným preferencím ve všech případech přešel ve prospěch antropologických témat, pouze 2 vyučující své preference botanických témat po dobu své kariéry nezměnili.



Obr. č. 3. – grafické znázornění pedagogických preferencí při studiu na VŠ

Otázka č. 3 „O jakou oblast projevují dle Vašeho názoru největší zájem žáci?“ odhalila nepříliš překvapivé výsledky žákovské preference zoologických a antropologických témat, které můžeme vidět v obr. č. 4, kdy celých 77 % vyučujících z vlastní zkušenosti uvádí, že žáci preferují zoologická témata, 20 % antropologická témata a pouhá 3 %, tj. v našem měřítku pouze jediný vyučující uvádí, že žáci preferují botanická témata. Dle názorů vyučujících žáci jeví nejméně zájmu o mineralogická témata, kdy tuto variantu neoznačil ani jeden z vyučujících.



Obr. č. 4. – grafické znázornění žákovských preferencí vyučovaných témat v přírodopisu

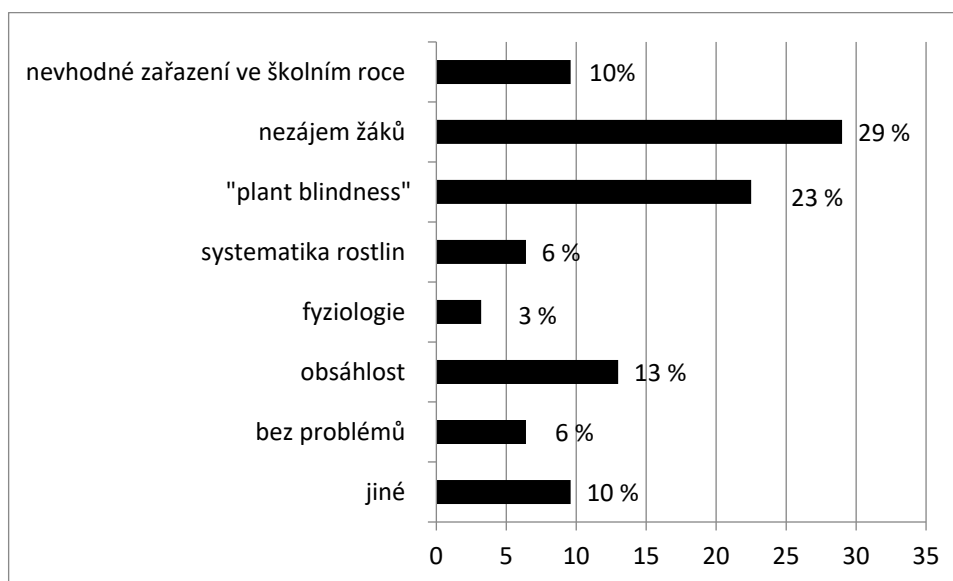
Otázka č. 4 se zabývala největšími problémy ve výuce botaniky. V odpovědích byly málo zastoupené typické problémy týkající se fyziologie a morfologie rostlin, abstraktnosti pojmů a jevů a to pouze ve 3 % odpovědí (uvedeno v obr. č. 5). Ve 13 % případů se vyučující odvolávali na rozsáhlost botanických témat a složitost systematického zařazování rostlin (6 % odpovědí).

10 % odpovědí se týkalo nevhodného tematického zařazení botaniky do výuky v měsících, kdy není dostatek přírodního materiálu – „V probíraném období nerostou rostliny“; „Malé množství využití živých rostlin k výuce vzhledem k období školního roku (výuka v období říjen – listopad, duben – květen)“; „Na ZŠ bývá zařazena až ke konci školního roku, proto je opomíjena a není jí věnován dostatek času“.

Nejvýznamnějším problémem se ve 29 % odpovědí jevil žákovský nezáměr a nedostatečná motivovanost pro výuku botaniky. Do kategorie s názvem „plant blindness“ bylo zařazeno 23 % odpovědí, které se dají klasifikovat jako jedny z obecných definic fenoménu „plant blindness“, dle autorské dvojice Wandersee & Schussler (1999), tedy tendenci zanedbávat rostliny v životním prostředí, zneuznání jejich role v ekosystémech a upřednostňování zvířecích druhů a člověka. Pro přehlednost jsou některé tyto odpovědi uvedeny v tabulce č. 1. Formulace odpovědí nebyla měněna a pedagogové nebyli obeznámeni s problematikou „plant blindness“ (nikde v dotazníku není pojem uveden, charakterizován) a nepředpokládáme, že by měli hlubší znalosti tohoto fenoménu.

Pokud vezmeme v úvahu odpovědi obsahující žákovský nezáměr o botaniku a odpovědi definující „plant blindness“ získáme více než 51 % všech odpovědí, které potvrzují existenci „plant blindness“ v českém školním prostředí základního vzdělávání.

9,6 % odpovědí označených jako jiné obsahovaly odpovědi jako - „nedostatek názorných ukázek“ či „nedostatečné propojení teorie s praxí při laboratorních cvičeních“ A pouhých 6,4 % odpovědí uvádí, že vyučující nespátřují žádné překážky při výuce botanických témat.



Obr. č. 5. – problémy ve výuce botaniky

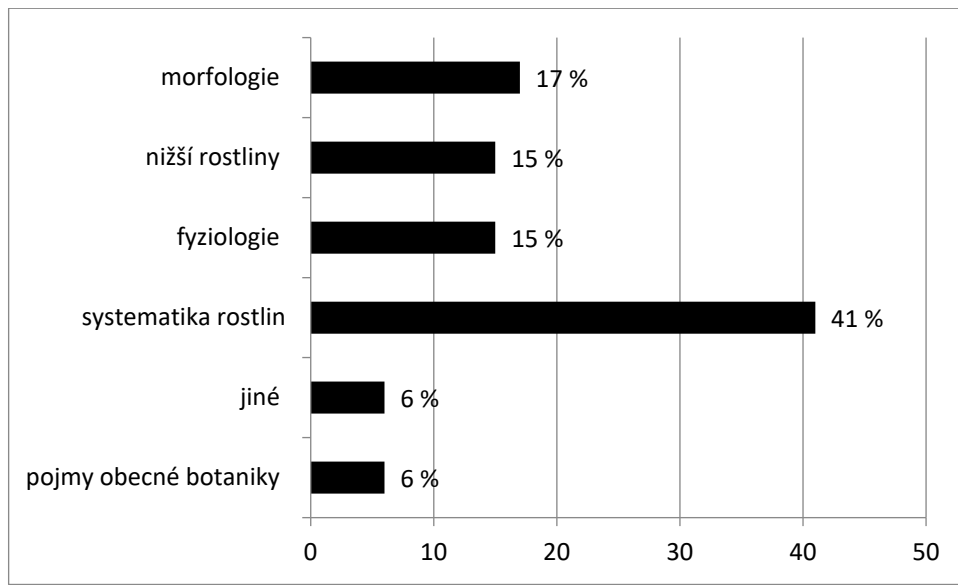
„Většina žáků nemá žádný vztah k rostlinám, nevidí je jako živé organismy“
„Rostliny jsou více statické (oproti zvířatům).“
„Děti nechodí do přírody.“
„Nemají kontakt s přírodou.“
„Malá znalost rostlin u žáků.“
„Žáci rostliny neznají, nezajímají se o ně, nejsou jim blízké jako živočichové.“
„Lecco, co se vysvětluje, si děti neumí představit, nikdy to neviděli. Na rozdíl od zvířat.“
„Rostliny jsou pro děti méně atraktivní, zvířata jsou více "akční".“
„Děti se neumějí dívat kolem sebe, pozorovat a následně vyvozovat z pozorování vlastnosti.“

Otázka č. 5. „Jaké téma ve výuce botaniky považujete za nejproblematičtější a proč?“ Odpovědi pedagogů byly roztrženy dle obsahu do několika ustálených okruhů, které uvádí obr. č. 6. Mezi nejčastější odpovědi patřila problematika systematického zařazení rostlin, kdy se tato odpověď objevila ve 41 % případů. Učitelé uvádí, že popis čeledí, jejich charakteristika a následné zařazování jednotlivých druhů rostlin je pro žáky náročné, pamětně i kognitivně, nepřehledné a často i nejednoznačné, kdy se různí zařazení ve starších a nových učebnicích, či internetových zdrojích. Jednotlivé rostlinné druhy jsou si z pohledu žáků velmi podobné a nezajímavé.

Druhým významným problémem je náročnost fyziologických témat, ke kterým se vyjádřilo 15 % pedagogů. Fyziologické pochody, jako je fotosyntéza a dýchání jsou pro žáky náročné a abstraktní. Lépe si žáci nevedou ani v tématech morfologických – jako je stavba těla rostlin, problémy zde uvádí 17 % učitelů. Žákovský nezáměr a neoblubu morfologie vyučující připisují především nedostatečné ochotě žáků se učit, jejich nízké motivaci k rostlinnému světu. Abstraktnost pojmů se učitelé snaží kompenzovat cíleným pozorováním při laboratorních cvičeních, kdy jsou určité struktury žákům přiblíženy.

V 15 % odpovědí byl zmíněn komplikovaný systém i celý obsah učiva nižších rostlin.

Opomenuty nebyly ani pojmy obecně botanické (6 %), se kterými se žáci ve výuce setkávají, a pro které nemají často vytvořené obsahově správné definice, neboť jejich vysvětlení je v mnohých příkladech obtížné a abstraktní.

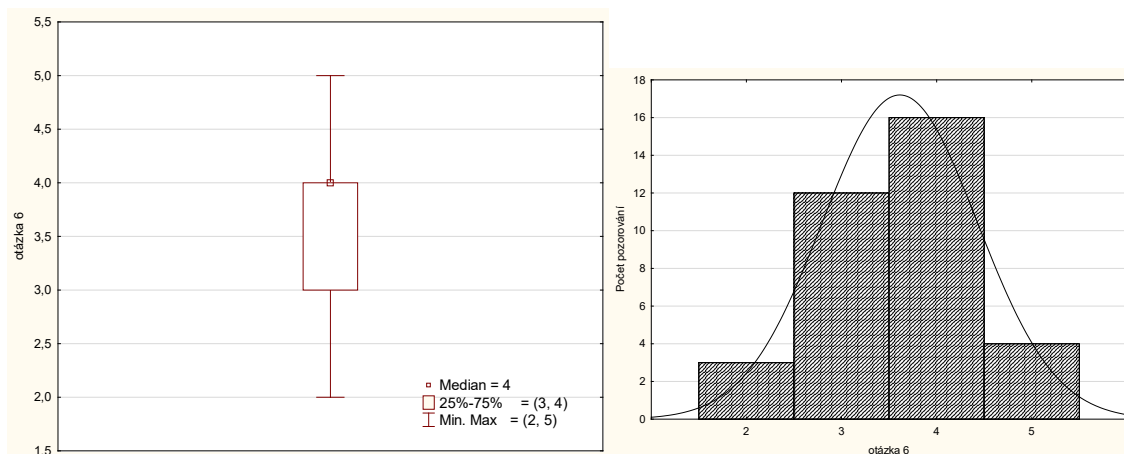


Obr. č. 6 – nejproblematictější témata ve výuce botaniky

Otázka č. 6 hodnotila na stupnici od 1 – 5 (1 nejvíce významný – 5 nejméně významný) žákovské vnímání důležitosti výuky botanických témat ve výuce přírodopisu. Hodnotou 1, tedy jako nejvíce významné téma vyučované v přírodopisu nezvolil ani jeden z pedagogů.

Hodnotu 2 (významné téma) přiřadilo 9 % pedagogů a 34 % pedagogů určilo botanickým tématům hodnotu 3 (středně významné).

Největší počet hodnocení měla hodnota 4 (nevýznamné), kdy hodnotilo výuku botaniky z žákovského pohledu jako nevýznamnou 46 % pedagogů a 14 % pak označilo botanická témata hodnotou 5 (nejméně významné) z pohledu žáků.

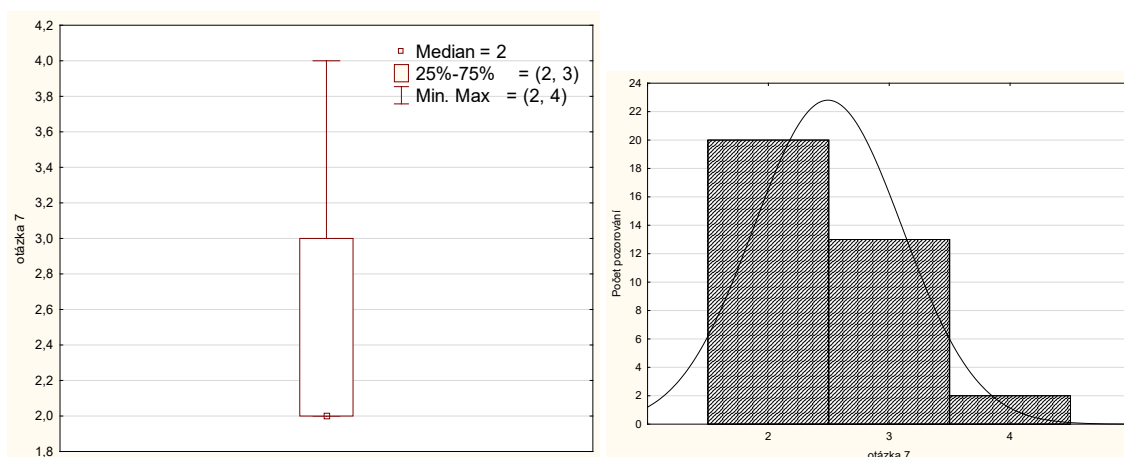


Obr. č. 7. – grafické znázornění žákovského vnímání atraktivity botanických témat ve výuce

Otázka č. 7 se zajímala o vlastní názor pedagogů na význam botanických témat ve výuce. Hodnocení důležitosti botanických témat bylo opět na stupnici od 1 – 5 (1 nejvíce významný – 5 nejméně významný) a výsledky vidíme graficky zpracované v obr. č. 8.

Tak jako u žákovského hodnocení, ani u hodnocení pedagogů důležitost výuky botaniky v rámci přírodopisu nedosáhla hodnoty 1, tedy nejvíce významného tématu.

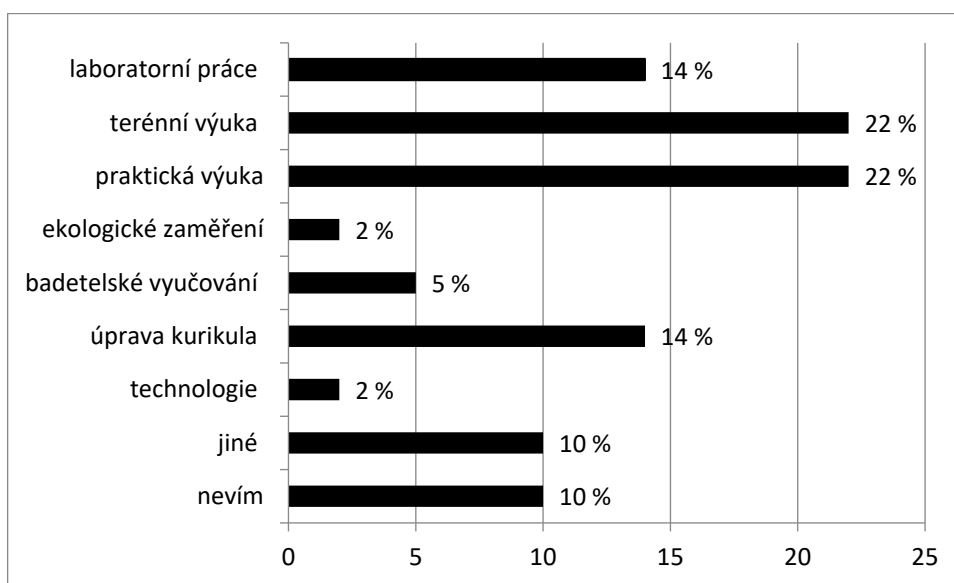
Největší počet, 57 % pedagogů hodnotilo botaniku jako významnou (hodnota 2), nebo jako středně významnou ve 37 % případů (hodnota 3). Pouze 6 % pedagogů si myslí, že výuka botanických témat v přírodopisu základních škol je nevýznamná. Žádný z respondentů neoznačil botanická témata hodnotou 5 (nejméně významný).



Obr. č. 8. – grafické znázornění důležitosti výuky botanických témat dle pedagogů

Otázka č. 8 se zabývala druhem materiálů využívaných v rámci laboratorních prací. Pro žákovské experimenty vyučující volí raději rostlinný než, živočišný materiál. Kdy ve prospěch rostlinných materiálů odpovědělo 80 % vyučujících a zbylých 20 % ve prospěch materiálů živočišných.

Možnosti zlepšení výuky botanických témat byly diskutovány v otázce č. 9 a nejčastější odpovědi jsou uvedeny v obr. č. 9. Největší důraz byl v 22 % odpovědí kladen na zvýšení počtu hodin vyučovaných v terénu. Stejně procento odpovědí, tedy 22 %, apelovalo na propojení teoretických znalostí s praxí a větší názornost. Jako způsoby, jak aplikovat tyto dvě nejčastěji jmenované odpovědi do praxe se jeví využívání školních zahrad a volné přírody v okolí školy. Nejen k určování rostlin, ale i k nácviku praktické péče o rostliny a prohlubování znalostí pěstebních postupů.



Obr. č. 9. – možnosti, jak zlepšit výuku botaniky

Pedagogové dále volají po častějším zařazení laboratorních prací a lepší vybavenosti školních laboratoří, možnostem vzniku půlených hodin či zásahům do kurikula výuky botaniky (14 % odpovědí). Mezi nejčastější navrhované změny patří zestručnění systematiky vyšších rostlin, zmenšení objemu učiva a kladení nižších nároků na znalosti

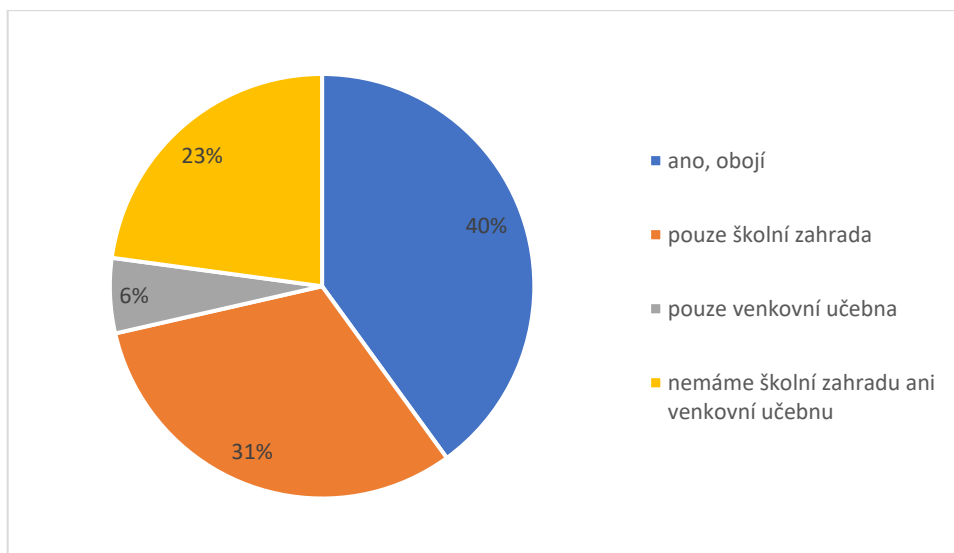


a vyšší nároky na vzájemné vztahy a souvislostní ekologické vzdělávání (2 %). Zařazení botaniky jako tématu samostatného ročníku, a vhodné sfázování náplně výuky s vegetačním obdobím.

V 5 % odpovědí se objevilo využití badatelsky orientované výuky při vyučování a možnosti zařazení moderních měřicích technologií (2 %). Kategorie jiné zahrnuje návrhy na návštěvy botanických zahrad, konzultace a vycházky po okolí s odborníky z oboru či větší zábavnost hodin.

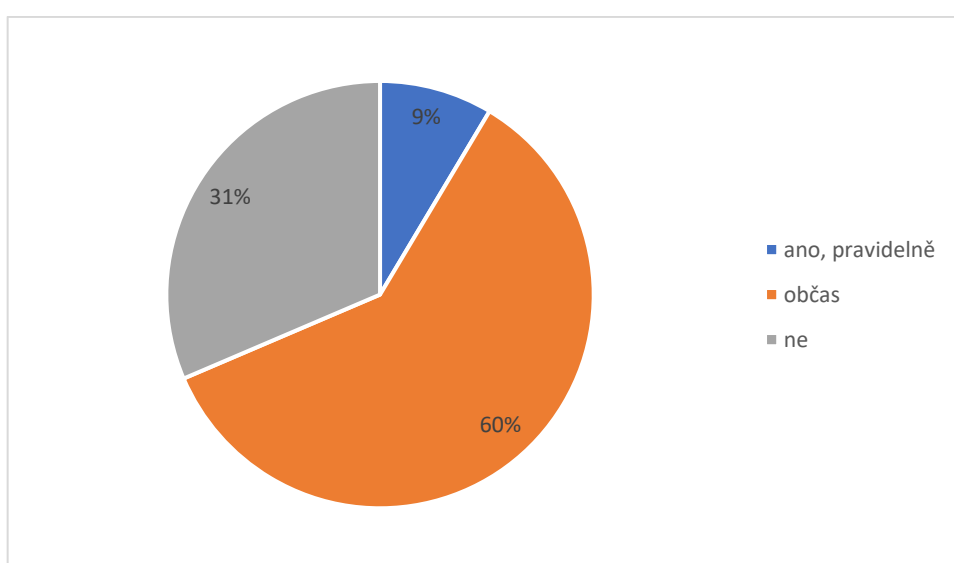
Možnosti využití terénní výuky jako jednoho z prostředků, díky kterému by se dala zlepšit a zatraktivnit výuka botaniky, byla věnována samostatná otázka – otázka č. 10. Jejím obsahem bylo, kolik procent pedagogů již využívá terénní výuku při výuce botaniky. Kladně odpovědělo 74,3 % respondentů, zbylých 25,7 % terénní výuku nepraktikuje.

S terénní výukou úzce souvisí venkovní prostory, ve kterých výuka probíhá, případně by mohla probíhat. V otázce č. 11 jsme se ptali, zda má škola školní zahradu, venkovní učebnu a zda je přímo využívána k výuce botanických témat. Odpovědi jsou vyjádřeny v obr. č. 10. 40 % pedagogů využívá školní zahradu i venkovní učebnu, 31 % má k dispozici pouze školní zahradu a 6 % pouze venkovní učebnu. Z tohoto vyplývá, že 77 % pedagogů má k dispozici venkovní prostory náležící ke škole, ve kterých by se dala terénní výuka realizovat. Využívání školních zahrad propojuje žáky s okolní krajinou a pro pedagogy odpadá náročná logistika časových dotací, přesunů, či bezpečnosti. Zbylých 23 % pedagogů tyto možnosti nemá a výuku venku by muselo realizovat v jiném prostředí.



Obr. č. 10. – grafické znázornění využívání školních zahrad a venkovních učeben ve výuce botaniky

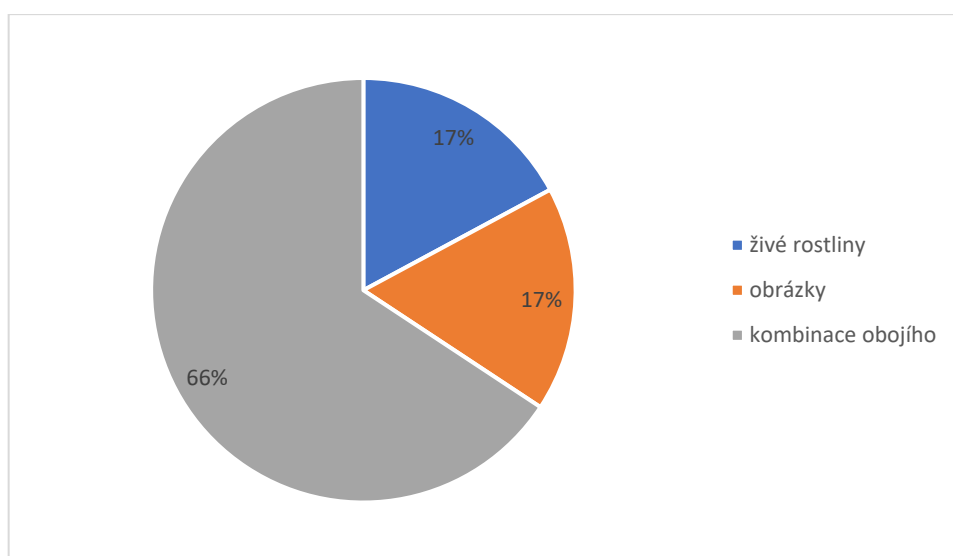
Otázka č. 12 se zabývala frekvencí návštěv botanických zahrad, kdy pravidelně navštěvuje zahrady se svými žáky pouhých 9 % pedagogů, 60 % občas navštíví botanickou zahradu. Celých 31 % pedagogů je nenavštěvuje vůbec a to i přes to, že většina zahrad má vytvořené výukové programy pro školy a nabízí komentované prohlídky s odborníky z oboru.



Obr. č. 11. – grafické znázornění četnost návštěv botanických zahrad

Častým způsobem, jak na základních školách přitáhnout pozornost žáků k rostlinám rostoucím v jejich bezprostředním okolí je tvorba herbářových položek. Na základě odpovědí na otázku č. 13, bylo zjištěno, že 80 % pedagogů, kteří se účastnili našeho výzkumu vytváří se svými žáky herbářové položky a pouhých 20 % pedagogů jejich tvorbu nepožaduje.

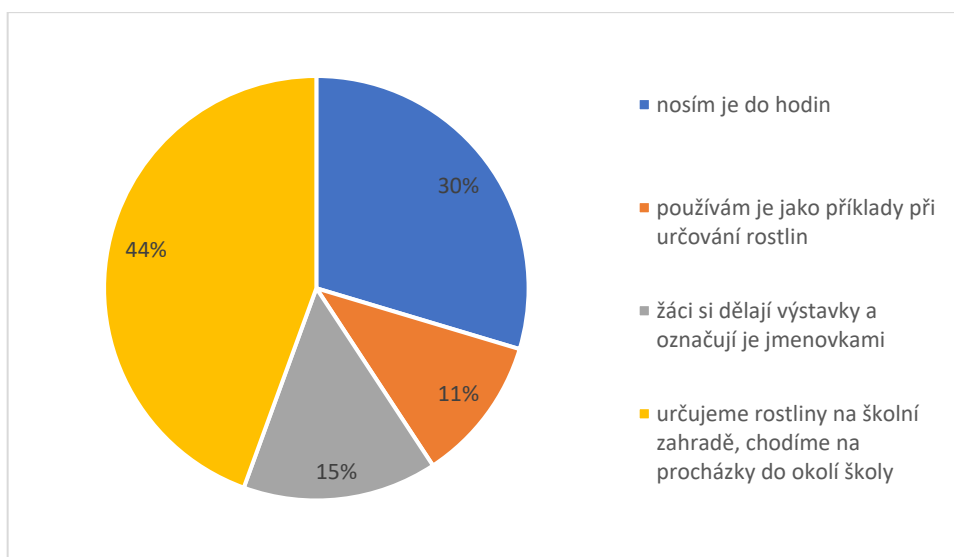
S přímým kontaktem s rostlinami souvisí i způsob jakým jsou rostliny žákům prezentovány během výuky a jakým způsobem se učí poznávat základní znaky rostlinných zástupců. Otázka č. 14 zjišťovala, jakým způsobem učitelé připravují pro své žáky poznávání rostlin. Pouze na základě přítomnosti živých rostlin ve třídě je připravuje 17 % pedagogů, stejné procento využívá pouze obrazových materiálů, a zbylých 66 % využívá kombinaci, jak živých rostlin, tak jejich obrazů. Procentuální zastoupení jednotlivých variant je uvedeno v obr. č. 12.



Obr. č. 12. – grafické znázornění materiálů využívaných pro poznávání rostlin

Při praktickém propojování teoretických znalostí se v mnoha případech pedagogové uchylují k využívání a zvýhodňování lokálních druhů rostlin. Tento způsob výuky je znám jako „place based education“, v českém překladu tedy jako místně zakotvené učení. Ve prospěch této teorie odpovědělo na otázku č. 15 kladně 57,1 % vyučujících.

Otázka č. 16 přímo navazovala dotazem na způsob zvýhodnění lokálních rostlin. V obr. č. 13 vidíme procentuální rozložení odpovědí. Největší část pedagogů, kteří ve výuce zvýhodňují lokální rostliny tak činí přímo na školní zahradě či během procházek v okolí školy, kdy spolu s žáky rostliny pozorují a určují. 30 % pedagogů nosí rostliny rostoucí v okolí přímo do hodin a demonstruje je žákům. 11 % je využívá jako materiál pro určování rostlin a následné poznávání. V 15 % případech se při zvýhodnění lokálních druhů rostlin opět aktivně zapojují žáci, kteří vytváří výstavky rostlin a jednotlivé druhy opatřují jmenovkami.

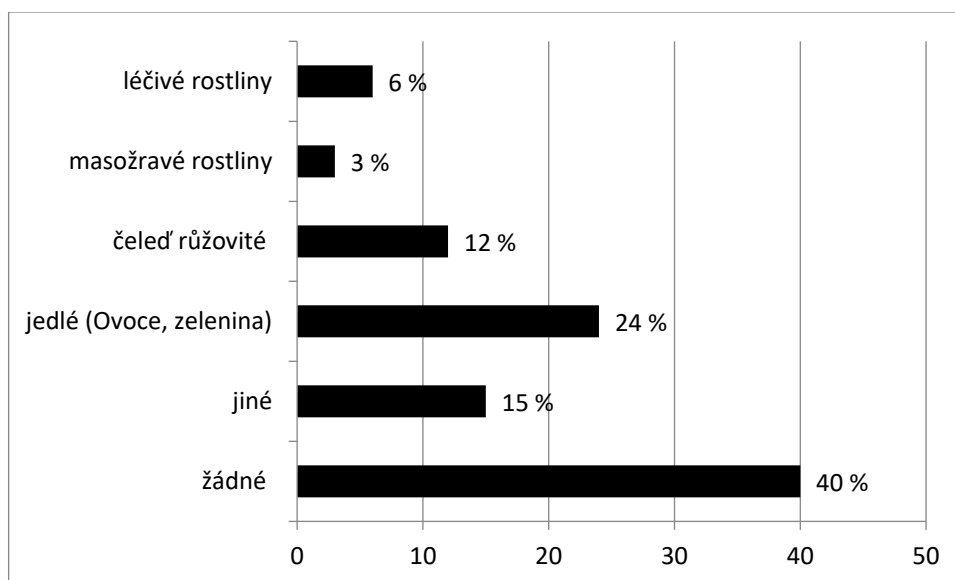


Obr. č. 13. – grafické znázornění způsobů zvýhodňování lokálních rostlin ve výuce

Vhledem k neoblíbenosti botanických témat, které byla pozorována v úvodních otázkách 1 a 3, se otázka č. 17 zaměřila na skupiny rostlin, které přijdou pedagogům atraktivní a které využívají k počáteční motivaci žáků. I přes neoblíbenost botanických témat 40 % pedagogů nepoužívá žádnou skupinu rostlin k zatraktivnění výuky a přitáhnutí pozornosti žáků k rostlinám (viz. obr. č. 14).

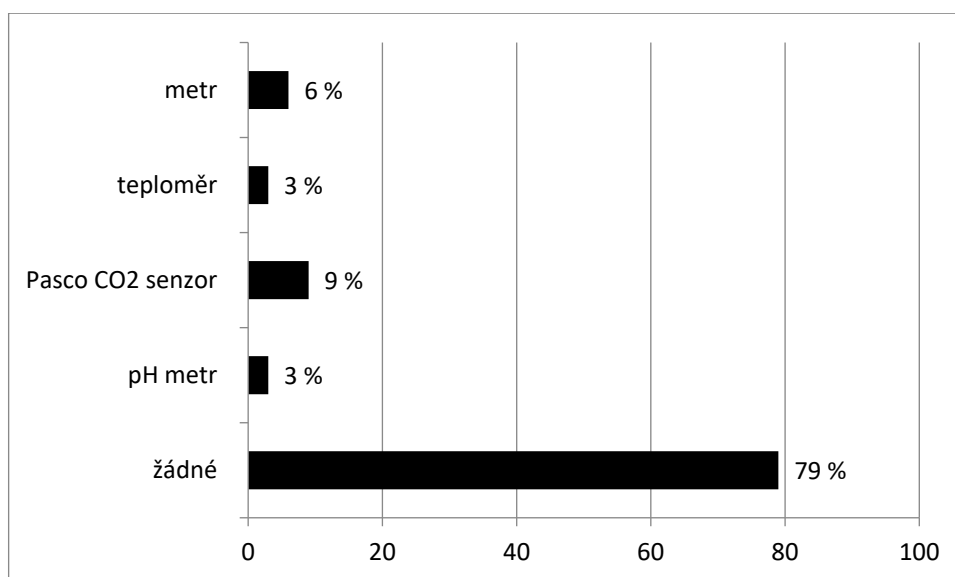
Pedagogové nejčastěji používají příklady jedlých rostlin, obecně ovoce a zeleniny, které žáci dobře znají a mohou spojit výuku i s ochutnávkou. Jako samostatná rostlinná čeleď, která je považována pedagogy za atraktivní je ve 12 % případů čeleď růžovité. Vyučující také využívají příkladu léčivých rostlin (6 %) a atraktivitu masožravých druhů exotických rostlin (3 %).

V kategorii jiné (15 % odpovědí) se objevily odpovědi kladoucí důraz na názornost morfologické stavby, kdy byl jako příkladný organismus uveden tulipán, či druhy rostlin, které v době vyučování lze vidět v květu a sbírat do herbářových položek. Pouze v jednom případě byla uvedena odpověď odkazující na dokumenty BBC – David Attenborough – nejjedovatější, nejsmrdučejší, nejmasožravější, největší apod., a kniha Děsivé rostliny ze série Děsivá věda.



Obr. č. 14. – znázornění atraktivních skupin rostlin z pohledu pedagogů

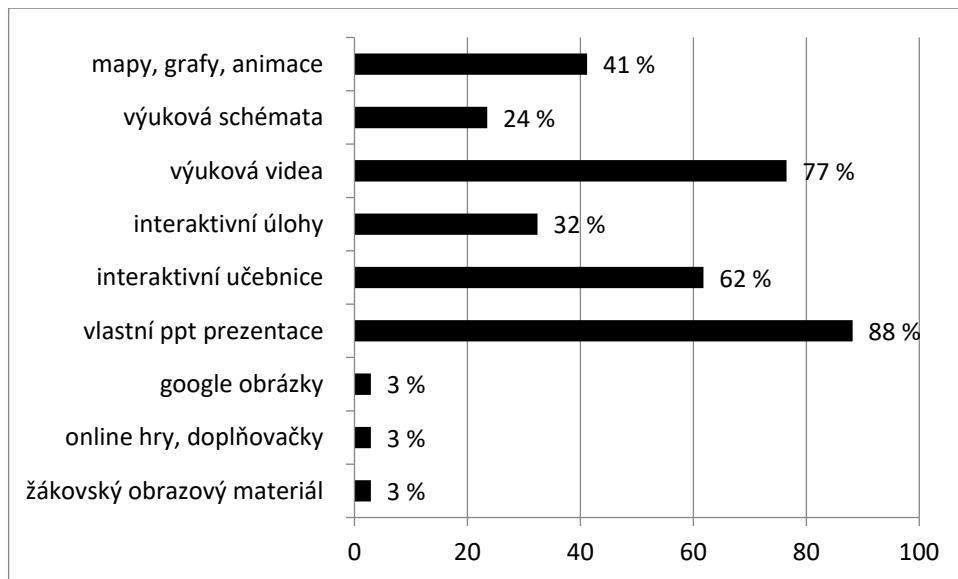
Způsobem, jak zvýšit atraktivitu botanických témat může být i užívání moderních měřících přístrojů ve výuce viz. otázka č. 18. Dle našich výsledků využívá žákovsky atraktivní přístroje jako je Pasco CO<sub>2</sub> senzor, či pH metr pouhých 12 % pedagogů (viz. obr. č. 15). Zbýlých 9 % využívá běžné měřící přístroje jako je metr či teploměr. A většina vyučujících, tj. 79 % pedagogů nevyužívá žádné měřící přístroje při výuce botanických témat.



Obr. č. 15. – grafické znázornění využívání měřících přístrojů ve výuce botaniky

Cílem otázky č. 19 bylo zjistit, zda pedagogové na základních školách využívají, a jak často využívají digitální materiály ve výuce botanických témat. Bylo zjištěno, že všichni vyučující využívají ve výuce botaniky digitální výukové materiály a jejich typ byl tázán v otázce č. 20. Pro přehlednost jsou odpovědi uvedeny v obr. č. 16.

Bylo zjištěno, že 88 % pedagogů využívá vlastní ppt prezentace, 77 % výuková videa, 62 % interaktivní učebnice, 41 % mapy, grafy, 2 D a 3D animace, 32 % interaktivní úlohy, 24 % výuková schémata. V menším měřítku jsou využívány google obrázky, on-line hry a doplňovačky, a vlastní žákovský obrazový materiál, který si žáci vytváří během vycházek (vždy 3 % případů).



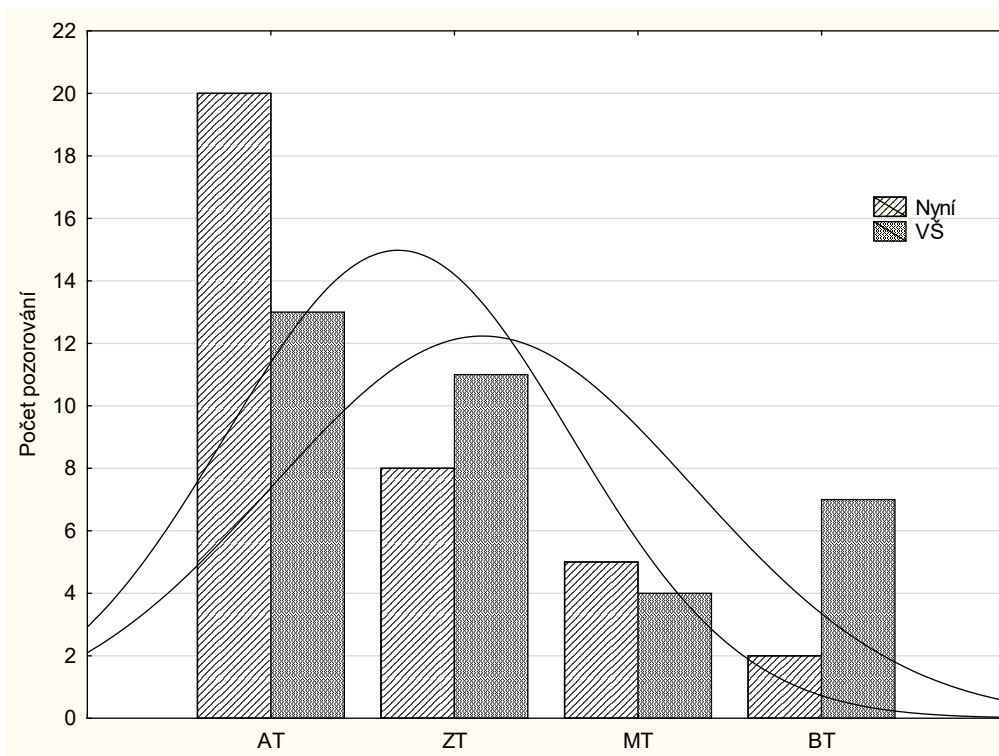
Obr. č. 16. – grafické znázornění digitálních materiálů využívaných ve výuce botaniky

## 5. Diskuze

Data získaná vyhodnocením jednotlivých otázek naznačují existenci „plant blindness“ v českém školním prostředí. Vzhledem k nízkému počtu respondentů nemůžeme brát náš výzkumný vzorek jako statisticky významný a na jehož základě by bylo možné jednoznačně zodpovědět výzkumné otázky. Největším limitem této práce byla distribuce dotazníků prostřednictvím emailů do jednotlivých škol, kdy nebyla dostatečná odezva z řad ředitelů a pedagogů. Vhodnějším způsobem distribuce by byl osobní kontakt s pedagogy.

Obecně rostliny získávají velice nízké hodnocení atraktivity ve výuce a osobnostně je preferuje pouze 14 % námi oslovených pedagogů. Všimnout si lze i mírného úbytku obliby botanických témat od dob vysokoškolského studia. Toto srovnání preferencí nabízí obr. č. 17. Pouhá 3 % pedagogů ze svých zkušeností uvádí, že botanická témata preferují jejich žáci. S podobnými výsledky neobliby botanických témat se setkáváme ve výzkumech prováděných na základních školách např. výzkumy Prokop et al. (2007) či Amprazis, Padapopoulou, Malandrakis, (2019). Některé výzkumy přímo poukazují na propad obliby přírodopisu v ročnících zaměřených na botaniku, a to nejen u žáků základních škol, ale i u gymnaziálních a vysokoškolských studentů (Pany, 2014; Colon et al., 2020; Kubiátko, Fankovičová, Prokop, 2021).





Obr. č. 17. – graf znázorňující porovnání pedagogických preferencí během VŠ studia a praxe. (AT = antropologická témata, ZT = zoologická témata, MT = mineralogická témata, BT = botanická témata)

Objevilo se i značné množství problémů (otázky 4 a 5), které přispívají k nedostatečné atraktivitě botanických témat, přičemž největším z nich je žákovský nezájem a přímo „plant blindness“, tedy přehlížení rostlin v běžném životě, kdy tyto odpovědi tvoří 51 % všech získaných odpovědí.

Dále pedagogové poukazují na obtížnost fyziologických a morfologických procesů, odpovědi uvádí 32 % pedagogů. Tyto procesy jsou pro žákovské chápání náročné pamětně i kognitivně, a především příliš abstraktní a těžko demonstrovatelné. Učitelé nízký zájem žáků o botaniku připisují i komplikovanosti systematického zařazení rostlin (41 % odpovědí) a velkému důrazu kladenému na charakteristiku jednotlivých čeledí (Ryplová, 2018). Zmíněno bylo i nevhodné zařazení témat ve výuce (10 %), a náročnost obecně botanických pojmů, se kterými žáci pracují a pro které nemají vžitě správné definice – touto problematikou se zabývá Uno (2009), který hovoří především o nominální úrovni výuky.

Hodnocením významu důležitosti rostlin založené na zkušenostech pedagogů týkajících se žákovských preferencí a vnímání světa rostlin přineslo nepřekvapivé hodnocení rostlin jako nevýznamných (hodnota 4, med. 4, viz. otázka č. 6, obr. č. 7), a to až ve 46 % odpovědí. S podobným hodnocením se setkáváme ve výzkumu prováděném ve vysokoškolském prostředí, kde rostliny získaly pouze 1,2 bodu (hodnotící stupnice 0 – 5, 5 nejvíce oblíbený) (Colon et al. (2020).

Pedagogické hodnocení významu rostlin, jako tématu významného (hodnota 2, med.2, viz. otázka č. 7, obr. č. 8) ve výuce přírodopisu uvádí 57 % pedagogů. Tyto rozdíly v hodnocení poukazují na existenci dalšího fenoménu, kterým je kladné hodnocení významu rostlin, ale neprojevení dostatečného zájmu o ně v běžném životě, a nedostatečnou snahu pedagogů obracet pozornost žáků směrem k rostlinám (Amprazis & Papadopoulou, 2020). Podobné výsledky můžeme vidět ve výzkumu Ryplové (2018), kde je význam rostlin hodnocen též jako významný hodnotou 3,7 (škála hodnocení 1 – zcela nevýznamné – 5 – vysoce významné).

Způsoby, kterými by bylo možné zatraktivnit a zefektivnit výuku botanických témat se zabývala otázka č. 9 a na kterou navazují další otázky z našeho dotazníku. Vyučující přichází s návrhy na kurikulární změny nejen rozsahu, ale i celkového uspořádání tématu botaniky jako obsahu samostatného ročníku a korelace probíraných témat s vegetačním obdobím. Na nutnost revize českého kurikula pro základní vzdělávání upozorňuje ve svém výzkumu už Ryplová (2018).

Další možností jak žáky motivovat je zvýšení počtu hodin věnovaných terénní a praktické výuce, kdy tento způsob výuky významně zvyšuje žákovský zájem o rostliny. Kladné výsledky ve prospěch výuky na školních zahradách přináší výzkumy Fankovičové & Prokopa (2011) kdy dochází k přímému propojení žáků s okolním prostředím a provázáním teoretických znalostí s praxí, dle našich dat (viz. otázka č. 11) využívá venkovní učebny a školní zahrady k výuce botaniky 40 % pedagogů. S využíváním školních zahrad úzce souvisí zvýhodňování lokálních rostlin a tzv. „place based education“, v českém překladu místně zakotvené učení, které propojuje znalosti s místním prostředím. Dle našich dat (viz. otázky č. 15, 16) dává přednost lokálním

rostlinám 57 % pedagogů. Přičemž 44 % z nich určuje se svými žáky rostliny přímo na školní zahradě nebo v blízkém okolí školy, ostatní pedagogové je nosí do svých hodin jako příklady zástupců rostlin. Výzkumy ukazují na důležitost živých rostlin jako příkladů, které zvyšují žákovský zájem o svět rostlin (viz. otázka č. 14), kdy 17 % pedagogů uvádí, že připravují pro své žáky poznávání rostlin založené pouze na živých vzorcích rostlin, 66 % využívá živé rostliny v kombinaci s obrázky a 17 % využívá k jejich poznávání pouze obrázky (Strgar, 2007; Semken & Freeman, 2008; Nyberg & Sanders, 2014).

V souvislosti s živými rostlinami přítomnými ve výuce a zvýhodňování lokálních rostlin jsme se zaměřili i na tvorbu herbářových položek, které vytváří se svými žáky 80 % pedagogů. Herbáře pomáhají žákům snáze poznávat základní rozlišovací znaky jednotlivých čeledí a upozorňují žáky na biodiverzitu rostlinných druhů (Funk, 2003; Naranjo-Morán et al., 2020).

Podobně pozitivní výsledky zvýšení zájmu studentů o rostliny přináší výzkumy Colon et al. (2020) pojednávající o zážitkovém učení botanických témat pomocí rostlin, které se jeví svými životními adaptacemi jako neobvyklé a přitahují tak pozornost studentů, či mezipředmětová integrace výukových témat (Çil, 2016). Výzkumy vedené Nyberg & Sanders, (2014) a Krosnick, Baker, Moore (2018) se zabývaly využitím problémové výuky založené na pěstování vlastních rostlin a pozorování fyziologických procesů, která opět významně přispěla ke zvýšení zájmu a jeho udržení u rostlin. Též došlo ke zvýšení šance na další pěstování rostlin žáky, pochopení potřeb a procesů v rostlinném těle a funkci rostlin v ekosystémech.

Využíváním botanických zahrad v rámci výuky se zabývala otázka č. 12. Výsledky ukazují, že pouhých 9 % pedagogů navštěvuje se svými žáky zahrady pravidelně. Přičemž četné výzkumy poukazují na pozitivní vliv na zájem o rostliny díky vzdělávacím programům zaměřeným na učení pohlcujícím zážitkem (Nyberg & Sanders, 2014; Jeronen, Palmberg, Yli-Panula, 2016; Krishnan et al., 2019).

Způsobem, jak obrátit žákovský zájem směrem k rostlinnému světu se zabývala otázka č. 17, která zjišťovala, které rostlinné druhy využívají pedagogové pro motivaci a zatraktivnění botaniky. Paradoxem bylo, že i přes neoblibu botanických témat 40 % pedagogů nevyužívá a nepovažuje žádné rostliny za žákovsky atraktivní. A rostliny, které za atraktivní považují, jsou jedlé rostliny ve 24 % odpovědí a čeleď růžovité 12 %. Tyto skupiny dle předchozích výzkumů nedostatečně přitahují pozornost žáků a zájem o ně rychle upadá především se zvyšujícím se věkem žáků. Pouze 6 % našich pedagogů používá k motivaci léčivé rostliny, které jsou dle výzkumů Pany (2014) preferovány bez ohledu na věk žáků.

Využívání digitálních výukových materiálů je inovativním výukovým přístupem, který přispívá k proaktivnímu přístupu žáků k učivu, rozvoji kreativity a motivuje žáky k vlastnímu řešení problémů, získávání nových informací a jejich lepšímu zapamatování. Učitel se pak stává pouze průvodcem výukou a žáci jsou sami aktivně zapojeni do výuky (Naranjo-Morán et al., 2020; Adonu et al., 2021). Z našeho výzkumu vyplývá, že všichni učitelé využívají digitální výukové metody. Mezi nejrozšířenější patří využívání ppt prezentací, které pro svoji výuku připravuje 88 % pedagogů, na druhém místě je využívání videí ve výuce, která využívá 77 % vyučujících. Video se stalo důležitým a vysoce účinným nástrojem pro předávání informací, které jsou pro žáky příliš abstraktní a těžko pochopitelné. Žáky je video považováno za poutavý způsob získávání nových informací a nachází nezastupitelné místo v online výuce (Brame, 2016). Podobně využívané jsou i interaktivní učebnice (62 %) a animace (41 %). Obecně obrázek se stal jedním z nejdůležitějších médií v procesu učení, neboť ke zpracování informací dochází prostřednictvím kognitivních činností založených často na základě slyšeného (verbálního) projevu podpořeného vizuálním podnětem. Tento způsob vychází z duálního způsobu kódování informací, jejich lepšího zapamatování a následnému vybavování. Navíc lze pomocí obrázků přiblížit pojmy abstraktní a často i špatně pozorovatelné (Ramadhan, Rahmat, Nuraeni, 2017).

## 6. Závěr

Naše výsledky přímo poukazují na existenci „plant blindness“ v českém školství pro základní vzdělávání a na základě vyhodnocení jednotlivých otázek se podařilo nalézt odpovědi na výzkumné otázky stanovené v samém počátku výzkumu. Na základě námi získaných dat můžeme konstatovat, že problematika „plant blindness“ se týká i našich pedagogů, kdy jejich osobnostní preference mnohem častěji směřují k tématům antropologickým (57 % pedagogů) a zoologickým (23 % pedagogů), než botanickým (14 % pedagogů).

Výzkumná otázka zabývající se problémy ve výuce botaniky a nejproblematictějšími tématy uvádí jako jeden z největších problémů výuky botaniky nedostatečný zájem žáků, jejich nízkou motivaci a projevy opomíjení rostlin ve svém okolí a běžném životě. Mezi další problémy uváděné našimi respondenty patří zastaralost a nevhodná uspořádanost školního kurikula. Mezi hlavní úskalí patří nevhodné zařazení botanických témat během školního roku, kdy není dostatek přírodního materiálu i na zbytečnou obsáhlost a abstraktnost probíraných témat, pro která nejsou žáci dostatečně kognitivně zralí a poznatky které získávají, nabývají spíše akademického rázu, než aby byly zaměřeny na vztahy rostlin a okolního světa, jejich významu i využitelnosti v možnostech žákovského poznání.

Potvrzujícím faktorem nízkého zájmu pedagogů o rostliny a jejich svět bylo vyhodnocení otázek zabývajících se hodnocením důležitosti výuky botaniky jako tématu v předmětu přírodopisu. Z žákovského pohledu hodnotí pedagogové rostliny jako téma nedůležité (hodnota 4, viz. výsledky - otázka č. 6). Z vlastního pohledu pak pedagogové hodnotí botanická témata jako významná (hodnota 2, viz. výsledky - otázka č. 7). I přes pedagogické vnímání rostlin jako významného tématu ve výuce se nedaří přitáhnout pozornost žáků k botanice.

Návrhy pedagogů, jak zlepšit a zatraktivnit výuku botaniky se zabývala samostatná výzkumná otázka. Pedagogové navrhnou více se zaměřit na propojení teoretických poznatků s praxí. Mezi nejčastěji jmenované způsoby patří začlenění terénní a praktické výuky, zvýšení počtu hodin laboratorních cvičení a využívání badatelského vyučování. Tyto formy výuky dokáží, jak ukazují výzkumy, zvýšit a udržet žákovský zájem o rostliny a správně porozumět jejich funkci v ekosystémech. Pro tyto typy výuky je výhodné využívat školní zahrady a venkovní učebny, ve kterých je možné pozorovat rostliny a provádět pokusy a měření přímo v jejich přirozeném prostředí a prostředí, které je blízké i žákům. Propojení s prostředím, ve kterém žijeme je velmi důležité pro žákovské pochopení významu rostlin v ekosystémech. Snadno se dá praktikovat praktická i zážitková výuka, kdy si žáci mohou vyzkoušet nejen senzorické vlastnosti různých rostlinných čeledí, ale i nároky jednotlivých rostlin na životní podmínky a jejich pěstování. Návštěvy botanických zahrad dle našich výsledků nejsou tak rozšířeným motivačním prvkem v porovnání s využíváním digitálních materiálů, ke kterým se hlásí všichni námi oslovení učitelé.

## 7. Zdroje

- Adonu Ch. J., Nwagbo Ch. R., Ugwuanyi Ch. S., Okeke Ch. I. O., 2021: Improving students achievement and retention in biology using flipped classroom and powerpoint instructional approaches: implication for physics teaching. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 25.2: 234 – 247.
- Amprazis A., Papadopoulou P., 2020: Plant blindness: a faddish research interest or a substantive impediment to achieve sustainable development goals? *Environmental Education Research*, 26(8), 1065-1087.
- Amprazis A., Papadopoulou P., Malandrakis G., 2019: Plant blindness and children's recognition of plants as living things: a research in the primary schools context, *Journal of Biological Education*, 55.2:139 – 154.
- Balas B., Momsen J. L., 2014: Attention "blinks" differently for plants and animals. *CBE—Life Sciences Education*, 13.3: 437-443.
- Balding M., Williams K. J., 2016: Plant blindness and the implications for plant conservation. *Conservation Biology*, 30(6), 1192-1199.
- Brame C. J., 2016: Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE – Life Sciences Education*, 15.4: es6.
- Çil E., 2016: Instructional Integration of Disciplines for Promoting Children's Positive Attitudes Towards Plants." *Journal of Biological Education* 50 (4): 366–383.
- Colli-Sila M., de Jesus Florentino J., Agostino F. L., Salama Corsi T. A., Ursi S., 2019: Quali-Quantitative evidences of plant blindness on passersby of an urban green space with plaqued trees. *Paisag. Ambiente: Ensaio*, São Paulo, 30. e151370. 10.11606/issn.2359-5361.paam.2019.151370.
- Colon J., Tiernan N., Oliphant S., Shirajee A., Flickinger, J., Liu H., Francisco-Ortega J., McCartney M., 2020: Bringing botany into focus: Addressing plant blindness in undergraduates through an immersive botanical experience. *BioScience*, 70(10), 887-900.

- Fančovičová J., Prokop P., 2011: Plants have a chance: outdoor educational programmes alter students' knowledge and attitudes towards plants. *Environmental Education Research*, 17(4), 537-551.
- Fox M. A., Hackerman N., 2003: Evaluating and Improving Undergraduate Teaching in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Washington, DC: The National Academies Press. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. <https://doi.org/10.17226/10024>.
- Frisch J. K., Unwin M. M., Saunders G. W., 2010: Name that plant! Overcoming plant blindness and developing a sense of place using science and environmental education. In *The inclusion of environmental education in science teacher education*. Springer, Dordrecht, (pp. 143-157).
- Funk V.A., 2003: Uses for an Herbarium: well at least 72. American Society of Plant Taxonomists Newsletter.
- Jeronen E., Palmberg I., Yli-Panula E., 2016: Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability - A literature review. *Education Sciences*.
- Jose S. B., Wu C. H., Kamoun S., 2019: Overcoming plant blindness in science, education, and society. *Plants, People, Planet*, 1.3: 169-172.
- Krishnan S., Moreau T., Kuehny J., Novy A., Greene S. L., Khoury C. K., 2019: Resetting the table for people and plants: Botanic gardens and research organizations collaborate to address food and agricultural plant blindness. *Plants, People, Planet*, 1(3), 157-163.
- Krosnick S. E., Baker J. C., Moore K. R., 2018: The pet plant project: Treating plant blindness by making plants personal. *The American Biology Teacher*, 80(5), 339-345.
- Kubiátko M., Fankovičová J., Prokop P., 2021: Factual knowledge of students about plants associated with attitudes and interest in botany, *International Journal of Science Education*, 43.9: 1426-1440.
- Makarieva A.M., Gorshkov V., 2010: The Biotic Pump: Condensation, atmospheric dynamics and climate. *International Journal of Water* 5 (4), 365 – 385 s.



- Naranjo-Morán J., Vera-Morales M., Sánchez-Rendón V., Pino-Acosta A., 2020: Teaching Botany for Adults with the Blended Learning Modality. Conference on Information and Communication Technologies of Ecuador. Springer, Cham, 287 – 301.
- Nyberg E., Sanders D., 2014: Drawing attention to the „green side of life“. *Journal of Biological Education*, 48:3, 142 – 153.
- Pany P., 2014: Students' interest in useful plants: A potential key to counteract plant blindness. *Plant Science Bulletin*, 60(1), 18-27.
- Parsley K. M., 2020: Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. *Plants, People, Planet*, 2(6), 598-601.
- Prokop P., Prokop M., Tunnicliffe S. D., 2007: Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of biological education*, 42.1: 36-39.
- Ramadhan F., Rahmat A., Nuraeni E., 2017: Teaching Style and Mental Representation of Teachers in Biology Learning Using Convention Pictures. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series Vol2, No 1*.
- Ryplová R., 2018: Možné příčiny „plant blindness“ v českém přírodovědném kurikulu. *Mezinárodní konference DiDSciPlus 2018, PŘF UK Praha, 25.6. – 27.6.2018*, 345 – 350, <http://www.didsciplus.cz/anglictina/DidSciPlus2018.pdf>
- Senken S., Freeman C.B., 2008. Sense of place in the practice and assessment of place-based science teaching. *Science Education*, 92.6: 1042-1057
- Schussler E. E., Olzak L.A., 2008: It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, 42.3: 112 – 119.
- Strgar J., 2007: Increasing the interest of students in plants. *Journal of Biological Education*, 42.1: 19-23.
- Uno G. E., 2009: Botanical literacy: What and how should students learn about plants?. *American journal of botany*, 96.10: 1753-1759.
- Wandersee J. H., Schussler E. E., 1999: Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2), 82–86.

## 8. Přílohy

Příloha č. 1 – dotazník

# Výuka botanických témat

### Pohlaví

- a) Žena
- b) Muž

### Roky praxe

- a) 0-2 roky
- b) 2-5 let
- c) 5-10 let
- d) 10-15 let
- e) 15-25 let
- f) 25 a více let

### 1) Jakou oblast přírodopisu vyučujete nejraději?

- a) Zoologická témata
- b) Botanická témata
- c) Mineralogická témata
- d) Antropologická témata

### 2) Jakou oblast přírodopisu jste měl/ měla nejraději během Vašeho vysokoškolského studia?

- a) Zoologická témata
- b) Botanická témata
- c) Mineralogická témata
- d) Antropologická témata

### 3) O jakou oblast projevují dle Vašeho názoru největší zájem žáci?

- a) Zoologická témata
- b) Botanická témata
- c) Mineralogická témata
- d) Antropologická témata

### 4) V čem spatřujete největší problémy ve výuce botaniky?

.....

.....

.....

5) Jaké téma ve výuce botaniky považujete za nejproblematictější a proč?

.....  
.....

6) Na stupnici 1 – 5 ohodnoťte, jak podle Vás vnímají Vaši žáci botanická témata ve výuce (známkujte jako ve škole, st. 1 znamená největší oblibu, stupeň 5 nejmenší)

Velká obliba botanických témat	1	2	3	4	5	Nejméně oblíbená témata
--------------------------------	---	---	---	---	---	-------------------------

7) Na stupnici 1 – 5 ohodnoťte, jak je podle Vás v rámci přírodopisu výuka o rostlinách důležitá? (známkujte jako ve škole, st. 1 znamená největší důležitost, stupeň 5 nejmenší)

Botanika je v rámci přírodopisu nejdůležitější oblast	1	2	3	4	5	Nejméně důležitá oblast
---	---	---	---	---	---	-------------------------

8) V rámci laboratorních prací používáte pro experimenty raději materiál:

- a) rostlinný
- b) živočišný

9) Jak by bylo podle Vašeho názoru možno zlepšit výuku botaniky na ZŠ?

.....  
.....  
.....

10) Využíváte pro výuku botanických témat terénní výuku?

- a) Ano
- b) Ne

11) Využíváte k výuce botanických témat školní zahradu a venkovní učebnu?

- a) Ano, obojí
- b) Pouze školní zahradu
- c) Pouze venkovní učebnu
- d) Nemáme ani školní zahradu ani venkovní učebnu

12) Pořádáte se svými žáky exkurze do botanických zahrad?

- a) Ano, pravidelně
- b) Občas ano
- c) Ne

13) Vytváří žáci herbářové položky?

- a) Ano
- b) Ne

**14) Přípravujete pro žáky poznávání rostlin na základě**

- a) Obrázků
- b) Živých rostlin
- c) Kombinací obojího

**15) Zvýhodňujete nějak lokální rostliny? Pokud ano, přejděte na ot. 16.**

- a) Ano
- b) Nijak zvlášť

**16) Jakým způsobem využíváte lokální rostliny?**

- a) Nosím je do hodin
- b) Používám je jako příklady pro určování rostlin
- c) Žáci si dělají výstavky a rostliny označují jmenovkami
- d) Určujeme rostliny na školní zahradě, chodíme na procházky do okolí školy

**17) Je nějaká skupina rostlin, kterou považujete pro žáky za atraktivní a využíváte je například k počáteční motivaci?**

.....  
.....  
.....

**18) Používáte v rámci výuky botanických témat nějaké měřící přístroje? Pokud ano, specifikujte jaké.**

.....  
.....  
.....

**19) Používáte v rámci výuky botaniky digitální výukové materiály? Pokud ano, přejděte na ot.11**

- a) ano
- b) ne

**20) Jaké digitální výukové materiály využíváte?**

- a) vlastní ppt prezentace
- b) Interaktivní učebnice
- c) Interaktivní úlohy
- d) Výuková videa
- e) Výuková schémata
- f) Mapy, grafy, 2D a 3D animace
- g) Jiné, uveďte jaké.....