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

Bezobratlí živočichové: problematická místa v kurikulu přírodopisu

Vypracoval: Bc. Ondřej Pavelek

Vedoucí práce: PhDr. Jan Petr, Ph.D.

České Budějovice, 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a 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 bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě 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 výsledku 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.

V Č. Budějovicích 21. 4. 2021

Podpis studenta

Abstrakt

Hlavním cílem práce byla identifikace problémových míst v zoologii bezobratlých a prvoků v učivu pro základní školy. První kapitola práce je věnována problematice kritických míst obecně ve výuce na základních školách (vzniku problematických míst, jejich identifikaci a překonání při vyučování). Druhá část práce je zaměřena na analýzu učebnic přírodopisu se zaměřením na bezobratlé živočichy (srovnání počtu zástupců bezobratlých živočichů, množství informací o nich, počty odborných termínů…). Dále bylo provedeno dotazníkové šetření s vyučujícími přírodopisu, které se zaměřovalo na odůvodnění problematičnosti jednotlivých skupin bezobratlých živočichů pro žáky a vyučující na základní škole. Předposlední část výzkumu zahrnuje rozhovory se sedmi vyučujícími přírodopisu, kteří se vyjadřovali k problematickým místům identifikovaným při dotaznících. Poslední část práce je věnována příkladům tří aktivit pro překonání kritických míst (velké množství pojmů v učivu o prvocích, abstraktnost tématu ploštěnců, velké množství zástupců v učivu o hmyzu …).

Klíčová slova:

kritická místa ve výuce přírodopisu, zoologie bezobratlých na ZŠ, prvoci na ZŠ

Abstract:

The main aim of the thesis was to identify problematic areas in the zoology of invertebrates and Protozoa in primary school curricula. The first chapter discusses problematic areas in primary school education in general (their emergence, identification and ways to overcome them in teaching). The second part analyses textbooks of biology with a focus on invertebrates (comparing the number of representatives of the group, how much information is provided, how many specialised terms are used…). The next section presents the results of a questionnaire survey designated for biology teachers which examined the reasons why various groups of invertebrates are problematic for primary school teachers and pupils. The following part of the thesis is focused on interviews with seven biology teachers discussing the problematic areas identified in the questionnaires. The final part provides examples of three activities that can help with the teaching of these problematic areas (a large amount of terms in the curriculum on protozoa, the topic of flatworms being too abstract for pupils, an excessive amount of insects' representatives in the curriculum…).

Key words:

problematic parts in the teaching of biology, zoology of invertebrates at primary schools, Protozoa at primary schools

Poděkování

Děkuji za pomoc, trpělivost a cenné rady vedoucímu diplomové práce PhDr. Janu Petrovi, Ph.D. Dále děkuji všem účastníkům dotazníkového šetření a rozhovorů. Stejně tak děkuji rodině za podporu během studia. Velký dík patří také Veronice Kupcové za korekturu kvalifikační práce.

Tato diplomová práce byla vypracována v rámci projektu GAJU 123/2019/S.

Obsah

1. Úvod 1

2. Literární přehled 2

2.1. Postavení učiva o bezobratlých v současném RVP 2

2.2. Kritická místa – definice a jejich hledání 4

2.2.1. Příčiny vzniku kritických míst 5

2.3. Kritická místa v zoologii bezobratlých 9

3. Metodika práce 10

3.1. Metodika analýzy učebnic 10

3.1.1. Metodika charakteristiky analyzovaných učebnic 11

3.1.2. Metodika analýzy systému bezobratlých v učebnicích přírodopisu pro ZŠ 12

3.1.3. Metodika zjišťování didaktických modelů (typů) bezobratlých živočichů v učebnicích přírodopisu pro ZŠ 12

3.1.4. Metodika analýzy zástupců bezobratlých živočichů v učebnicích přírodopisu pro základní školu 13

3.1.5. Metodika analýza kritičnosti odborných pojmů v zoologii bezobratlých v učebnicích přírodopisu pro ZŠ 15

3.2. Metodika dotazníku pro vyučující přírodopisu 16

3.2.1. Výzkumný vzorek pro dotazník 18

3.2.2. Předvýzkum 18

3.2.3. Zpracování dat z dotazníků 19

3.3. Metodika rozhovorů s vyučujícími přírodopisu 19

3.3.1. Průběh rozhovorů 19

3.3.2. Respondenti rozhovorů 21

3.3.3. Profily jednotlivých respondentů: 21

3.4. Metodika tvorby aktivit do výuky zoologie bezobratlých a biologie prvoků ... 23

4. Výsledky ... 25

4.1. Výsledky analýzy učebnic ... 25

4.1.1. Charakteristika analyzovaných učebnic ... 25

4.1.2. Systematika bezobratlých v učebnicích pro základní školy ... 29

4.1.3. Didaktické typy (modelové druhy) pro základní taxony bezobratlých v současných učebnicích přírodopisu pro ZŠ ... 32

4.1.4. Analýza učebnic z hlediska počtu zástupců a množství odborných pojmů v současných učebnicích přírodopisu pro ZŠ ... 34

4.1.5. Analýza kritičnosti odborných pojmů u zoologie bezobratlých ... 37

4.2. Výsledky dotazníků pro vyučující přírodopisu na druhém stupni základní školy ... 40

4.3. Rozhovory s vyučujícími přírodopisu ... 51

4.3.1. Otázky v rozhovorech ... 51

4.3.2. Identifikace problematických míst respondenty ... 52

4.3.3. Didaktické pojetí zoologie bezobratlých (ekologické vs. systematické) ... 53

4.3.4. Systém bezobratlých pohledem respondentů ... 54

4.3.5. Znalost jednotlivých taxonomických úrovní u jednotlivých skupin bezobratlých ... 54

4.3.6. Náročnost jednotlivých taxonů v zoologii bezobratlých ... 55

4.3.7. Nadbytečné skupiny v zoologii bezobratlých v učebnicích pohledem vyučujících ZŠ ... 56

4.3.8. Anatomie didaktických modelů/typů ... 57

4.3.9. Chápání funkcí jednotlivých orgánových soustav žáky ... 57

4.3.10. Úvodní hodina v zoologii bezobratlých věnovaná přehledu funkcí jednotlivých orgánových soustav ... 58

4.3.11. „Prvoci“ na základní škole a výběr druhů ... 59

4.3.12. Systém prvoků na základní škole a jeho aktualizace ... 59

4.3.13. Zkouška determinačních znalostí v zoologii bezobratlých u žáků na 2. stupni ZŠ ... 60

4.3.14. Způsob výběru druhů do poznávaček a seznam druhů ... 61

4.3.15. Poznávačka v zoologii bezobratlých na přírodninách versus na obrázcích ... 61

4.3.16. Praktické činnosti na zoologii bezobratlých a biologii prvoků na základní škole ... 62

4.3.17. Výuka v terénu u zoologie bezobratlých ... 62

4.3.18. Přírodnina ve výuce zoologie bezobratlých ... 62

4.3.19. Množství dostupného didaktického materiálu na zoologii bezobratlých 63

4.3.20. Cíl výuky zoologie bezobratlých ... 64

4.4. Didaktické materiály na zoologii bezobratlých a biologii prvoků ... 65

4.4.1. Didaktická hra „Hmyz“ ... 65

4.4.2. Domino „Prvoci“ ... 67

4.4.3. „Ploštěnci a hlístice – původci onemocnění“ (za využití metody expertních týmů) ... 69

5. Diskuse ... 81

5.1. Diskuse systémů bezobratlých živočichů (a prvoků) využívaných v učebnicích přírodopisu pro ZŠ ... 81

5.2. Diskuse didaktických typů pro základní taxony bezobratlých v současných učebnicích přírodopisu pro ZŠ ... 81

5.2. Diskuse počtu druhů bezobratlých živočichů a množství informací uváděných v učebnicích přírodopisu pro ZŠ ... 84

5.3. Diskuse množství pojmů ze zoologie bezobratlých a biologie prvoků uváděných v učebnicích přírodopisu pro ZŠ ... 84

5.4. Diskuse nad rozhovory s vyučujícími ... 85

6. Závěr ... 89

Zdroje informací ... 91

Přílohy ... 96

1. Úvod

Zoologie bezobratlých je podle mého názoru jedním z mnoha problematických míst v kurikulu přírodopisu. Sám jsem měl možnost během praxí za celé studium několikrát si vyzkoušet odučit část látky z této oblasti. Žáci jsou po přechodu na druhý stupeň v přírodopisu „uvítáni“ dávkou cizích pojmů jako je buňka, bakterie, tkáň, prvok nebo virus. Všechna tato slova mohou být pro žáky problematická. Potkávají je mnohdy poprvé v životě, a tak není divu, že se s nimi nedokážou sblížit tak jako s látkou o ptácích či savcích. A i proto se domnívám, že budoucí žáci šestých tříd, kteří v současné době zažívají pandemii viru na vlastní kůži, získají k tomuto pojmu vztah. Pro další výuku tak budou již mít představu o tom, co to virus je. Věřím, že hodiny o virech budou následně probíhat zcela jinak, než tomu je v současnosti. Analogický problém můžeme nalézt i u bezobratlých. Spoustu organismů jako je ploštěnka, tasemnice, roup nebo nezmar žáci v šesté třídě v životě neviděli, a tak není divu, že nejeví žádný valný zájem o to, seznámit se s nimi. Proč by měl mít žák touhu a chuť poznávat něco, co v životě nepotkal? A to je podle mého názoru obrovský problém objevující se v současném kurikulu: žáci se setkávají s mnoha pojmy a mnoha zástupci, které ani při velké snaze v naší přírodě nenaleznou. Zatím jsem vyučoval třikrát látku o žahavcích a nikdo z žáků nevykřiknul: „Jé, to jsem viděl v rybníce!“, když jsem jim promítnul obrázek nezmara. Naopak žáci byli nadšení, když viděli medúzu, kterou znají z mnoha animovaných pohádek. A zde je vidět onen problém. Opravdu musí žáci znát anatomii nezmara, kterého nikdy předtím neviděli? Mají nutně vědět, že má mezogleu a láčku?

Cílem práce je provést identifikaci kritických míst v zoologii bezobratlých. Nejprve proběhne zhodnocení objemu učiva o bezobratlých živočiších v učebnicích pro základní školy (množství uváděných zástupců, počet odborných termínů v jednotlivých učebnicích…). Na základě dosavadních výzkumů této problematiky a dotazníkového šetření mezi vyučujícími přírodopisu dojde k vytipování kritických míst v daném tematickém celku a ty se dále budou analyzovat pomocí rozhovorů s konkrétními učiteli. Z těchto informací z rozhovorů bude vytvořen didaktický materiál, který by pomohl problematická místa v učivu překonat.

2. Literární přehled

Následující kapitoly se věnují problematice problémových míst v učivu o bezobratlých živočiších na základní škole. Úvodní část je zaměřena na postavení učiva o bezobratlých v současném rámcově vzdělávacím programu (RVP). Další kapitolky se vzhledem k nedostatku pramenů věnují obecně problémovým místům v kurikulu.

2.1. Postavení učiva o bezobratlých v současném RVP

Rámcově vzdělávací programy (RVP) jsou dokumenty, které od roku 2004 upravují vzdělávací obsahy žáků od 3 do 19 let. Na školách jsou na jejich základě vytvářeny školní vzdělávací programy (ŠVP), které musí obsahovat předem dané výstupy a kompetence. Již tedy neexistují všeobecně platné osnovy, které by určovaly, co se má, v jakém ročníku vyučovat.

RVP jsou vytvořeny pro tři stupně vzdělávání – předškolní, základní a střední. Žák by přitom měl projít všemi stupni vzdělávání, aby získal všeobecný přehled, ale především tzv. kompetence, které nabývají na čím dál větším významu. Kompetence jsou „*souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti*“ (Jeřábek & Tupý, 2021, s. 10). V RVP je uvedeno celkem šest klíčových kompetencí, které by měl žák (student) během průchodu vzdělávacím systém získat: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní.

Dalším stěžejním obsahem RVP jsou vzdělávací oblasti. V případě přírodopisu se jedná o vzdělávací oblast **Člověk a příroda**, která se dále rozděluje na vzdělávací obory (většinou shodné s vyučovacími předměty). V případě výše uvedené vzdělávací oblasti se jedná o obory: přírodopis, chemii, zeměpis a fyziku. U každého z nich jsou pak uvedeny vzdělávací obsahy, respektive výstupy, které by měl žák ovládat. Tyto výstupy jsou nicméně obecné, a dávají tak učitelům na základních školách jistou volnost v tom, co budou předávat svým žákům.

V případě biologie živočichů se jedná o tyto výstupy:

- P-9-4-01 žák porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-02 žák rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin
- P-9-4-03 žák odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí
- P-9-4-04 žák zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy

Kromě těchto výstupů jsou v RVP (Jeřábek & Tupý, 2021) uvedeny tzv. minimální výstupy, tedy výstupy, které jsou určeny pro individuální vzdělávací plány v rámci podpůrných opatření. Do jisté míry jsou zjednodušenými verzemi výše popsaných klasických výstupů:

- P-9-4-01p žák porovná vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-02p žák rozliší jednotlivé skupiny živočichů a zná jejich hlavní zástupce
- P-9-4-03 žák odvodí na základě vlastního pozorování základní projevy chování živočichův přírodě, objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí
- P-9-4-04p žák ví o významu živočichů v přírodě i pro člověka a uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy, využívá zkušenosti s chovem vybraných domácích živočichů k zajišťování jejich životních potřeb

Dále jsou v RVP uvedeny příklady učiva, které by mělo s daným blokem vzdělávacího obsahu souviset. V případě biologie živočichů je uvedeno následující učivo:

- stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla – živočišná buňka, tkáně, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, rozmnožování
- vývoj, vývin a systém živočichů – významní zástupci jednotlivých skupin živočichů – prvoci, bezobratlí (**žahavci, ploštěnci, hlísti, měkkýši, kroužkovci, členovci**), strunatci (paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci)
- rozšíření, význam a ochrana živočichů – hospodářsky a epidemiologicky významné druhy, péče o vybrané domácí živočichy, chov domestikovaných živočichů, živočišná společenstva
- projevy chování živočichů

V RVP jsou tedy uvedeny konkrétní taxony bezobratlých živočichů, o kterých by se mělo na základní škole učit. V textu jsou zvýrazněny tučně.

V době vzniku diplomové práce byla vydána nová verze RVP (Jeřábek & Tupý, 2021), která se bude pilotně zkoušet od září 2021. Oblast zoologie bezobratlých zůstala oproti minulé verzi beze změny.

2.2. Kritická místa – definice a jejich hledání

Definici kritického místa uvádí Vágnerová et al. (2018). Podle ní se jedná o *„oblasti učiva, kde žáci často selhávají, dělají chyby, pozorujeme vznikající miskoncepty apod.“* Nicméně definici by šlo obrátit a ptát se, zda kritické místo není taková oblast učiva, kde selhává učitel?

2.2.1. Příčiny vzniku kritických míst

Příčin, proč může dojít k takovému selhání žáka (resp. učitele), je hned několik, ale obecně lze říct, že žádné učivo neobsahuje kritické místo, pokud ho pedagog nebo žák nevytvoří. Jako hlavní faktor pro vznik kritického místa v jakémkoli předmětu se nabízí chybná didaktická transformace.

2.2.1.1. Kritická místa v pojetí didaktické transformace podle Skalkové (2007)

Každé učivo, které je vyučováno ve škole, musí projít tzv. didaktickou transformací, tedy jakýmsi zjednodušením vědecky podložených informací do podoby, která bude věkově a rozumově přiměřená danému žákovi (Skalková, 2007). Zjednodušené schéma viz Obr. 1. Celý proces se označuje jako psychologizace učiva.

Obr. 1 – schéma didaktické transformace podle Skalkové (2007); vlastní zpracování

K chybě může dojít na všech úrovních didaktické transformace. První možností je chyba faktografická. K tomuto fenoménu dochází v případě, kdy se učitel snaží učivo zjednodušit natolik, že ztratí vědeckou správnost. Příkladem tohoto pochybení ve faktičnosti je označení „bezobratlý živočich“ místo správného taxonomického názvu. Druhým typem chyby vyskytující se během transformace je naopak učivo obsahující příliš detailů, které jsou pro žáky laicky řečeno nevstřebatelné (např. detailní popis knidocytů – žahavých buněk) na základní škole nebo vyučování systému prvoků podle moderní taxonomie). Za třetí variantu chyby vyskytující se v didaktické transformaci můžeme uvést to, že učitel sice provede správně tento proces transformace, ale u žáka to vede k miskoncepci, tedy k tomu, že si učivo špatně vyloží. Pro ilustraci uvedeme příklad z praxe – pokud vyučující pronese výrok „medúzy žijí i v České republice“ a neuvede, že se jedná pouze o jeden druh, který se vyskytuje řídce, žák může nabýt dojmu, že při každém koupání v rybníce by si měl dávat pozor na žahnutí.

2.2.1.2. Kritická místa v modelu pedagogického jednání a uvažování podle Shulmana (1987) in Janík (2009)

Shulman in Janík (2009) v modelu pedagogického jednání a uvažování uvádí několik stupňů:

1. **porozumění** = učitel rozumí učivu do hloubky (resp. rozumí cílům učiva, struktuře učiva, chápe vztahy mezi probíraným učivem a jinými tématy v oboru příp. jinými obory)
2. **transformace** = své porozumění učitel transformuje pro žáky
    - *příprava* – vybírání důležitých informací, interpretace učiva, jeho strukturování
    - *reprezentace* – úvahy nad metodami, které lze použít (srovnání efektivnosti, vhodnosti …)
    - *výběr* – výběr konkrétní metody, volba organizačních forem
    - *přizpůsobení učiva žákům* – personalizace učení pro žáka (věk, pohlaví, motivace, prekoncepce žáka, …), volba vhodného jazyka, vyvarování se miskoncepcím
3. **vlastní vyučování** – řízení výuky, prezentování učiva, interakce, práce s disciplínou, kladení otázek
4. **hodnocení** – znalosti žáků, ale i hodnocení vyučování z pohledu učitele
5. **reflexe** – rekonstrukce a kritická analýza vyučování
6. **nové porozumění** – na základě odučené hodiny získává učitel zkušenosti se strukturováním učiva, práce s transformací…

Pokud jde o hledání příčin vzniku kritických míst, můžeme je zajisté najít ve všech stupních modelu Shulmana in Janík (2009). V prvním stupni „porozumění“ lze hledat příčiny kritického místa v tom, že:

- učitel nedostatečně rozumí cílům učiva (např. z jakého důvodu má vyučovat dané téma)
- učitel nedostatečně rozumí struktuře učiva (např. při systematice bezobratlých nerozumí vztahům mezi jednotlivými taxony)

- učitel nechápe vztahy mezi probíraným učivem a jinými tématy (problematické zejména z ekologického a evolučního pohledu, taktéž přihledání souvislostí mezi jednotlivými taxony – „ostrůvkovité znalosti“)

V druhém stupni pojmenovaném jako „**transformace**“, a stejně tak ve všech jeho podstupních, jsou skryta tato potenciálně kritická místa:

- učitel nedokáže rozlišit mezi důležitou (nedůležitou) informací, a proto žáka přetěžuje (např. uvádí nadměrné množství zástupců hmyzu)
- učitel nemá dostatečné zkušenosti se strukturalizací učiva (např. není schopný udržet myšlenku a učivo se stává směsí nepropojených informací)
- učitel není seznámen s dostatečným množstvím vyučovacích metod a organizačních forem
- učitel nemá dostatečné znalosti z oblasti psychologie, a proto nedokáže správně personalizovat učení žáka
- učitel není schopen převést odborné informace do „jazyka žáka“
- učitel nebere do úvahy možné miskoncepce

Shulman in Janík (2009) jako první uvádí pojem **knowledge base for teaching** neboli poznatková báze učitelství. Poznatková báze učitelství „*je kodifikovaným nebo kodifikovatelným agregátem poznatků, dovedností, porozumění a technologie, etiky a dispozic, kolektivní zodpovědnosti – včetně způsobů, jak je reprezentovat a komunikovat*“ (Shulman in Janík, 2009, str. 15).

Z pohledu hledání kritických míst se jedná o nejdůležitější termín, protože souhrně označuje vše, co může být příčinou vzniku kritického místa. Shulman in Janík (2009, s.15) uvádí tyto komponenty poznatkové báze učitelství:

1. *znalosti obsahu (content knowledge)*
2. *obecné pedagogické znalosti (general pedagogical knowledge)*
3. *znalosti kurikula (curriculum knowledge)*
4. *didaktická znalost obsahu (pedagogical content knowledge)*

5. *znalosti o žákovi a jeho charakteristikách (knowledge of learners and their characteristics)*
6. *znalosti o kontextu vzdělávání (knowledge of educational context)*
7. *znalosti o cílech, smyslu a hodnotách vzdělávání (knowledge of educational ends, purpose and values)*

Z pohledu hledání kritických míst v kurikulu se zdají být nejdůležitější znalosti obsahu, didaktické znalosti obsahu, znalosti kurikula a znalosti o žákovi a jeho charakteristikách.

Znalosti obsahu se skládají ze tří složek – **znalosti vědních a jiných obsahů** (vědecká fakta a porozumění jim), **didaktické znalosti obsahu** (metody jak učivo snadno předat žákovi; možná kritická místa a prekoncepce žáků) a **znalosti kurikula** (Shulman in Janík, 2009).

Vzdělávání budoucích pedagogů na univerzitách se ubíralo a ubírá dvěma směry – cestou získávání znalostí z daného vědního oboru nebo cestou získávání znalostí z didaktického pohledu na učivo (Janík, 2009). Problém je najít rovnováhu mezi těmito dvěma složkami tak, aby budoucí učitel rozuměl danému tématu, ale zároveň aby ho dokázal srozumitelně a správně naučit své žáky.

2.2.1.3. Další faktory ovlivňující vznik kritických míst

Dalším faktorem, který ovlivňuje vznik kritického místa, je osobnost učitele přírodopisu. Ta má několik složek, přičemž problematickými se jeví jeho motivace a didaktické schopnosti. Vliv v motivační rovině lze uvést na příkladu, kdy učitel nemá k předmětu vztah nebo ho dané učivo, či dokonce povolání, nebaví. I přesto by měl být schopný žáky motivovat k tomu, aby je učivo bavilo.

Didaktická část osobnosti učitele ovlivňuje vznik kritického místa v pojetí Gudmundsdottirové & Shulmana (1987) v tom, zda učitel vlastní či nevlastní didaktické znalosti obsahu neboli zda se jedná o učitele-experta nebo učitele-začátečníka. Učitel začátečník nemá (nezná nebo nepoužívá) tolik možností, jak prezentovat (psychologizovat) dané učivo a laicky řečeno „jak ho podat žákům tak, aby ho pochopili“. Tyto zkušenosti

získává učitel až samostatnou výukou, případně během vysokoškolské přípravy. Vyučující by měl tedy využívat co nejširší paletu vyučovacích metod, aby se zabránilo stereotypu a následnému vzniku kritického místa v pojetí, jaké uvádí Vágnerová et al. (2018) – tedy, že by došlo k selhání žáka.

Do jisté míry má velký vliv na vznik kritického místa na dané škole i materiální vybavení, především pokud škola nevlastní dostatečně obsáhlé přírodopisné sbírky nebo pokud nemá alespoň dostatek audiovizuální techniky (dataprojektory). Tyto pomůcky výrazně pozitivně ovlivňují kvalitu výuky (Čadílek & Loveček, 2003).

2.3. Kritická místa v zoologii bezobratlých

Problematika kritických míst v zoologii bezobratlých je v české literatuře velmi málo zpracovaná, a proto lze vycházet hlavně ze série odborných článků Vágnerové et al. (2018). Ve své analýze učiva 6. ročníku uvádí, že učivo o bezobratlých živočiších se stává problémovým pro vyučující a žáky především tím, že žáci se mají učit o neznámých a okem neviditelných organismech. Potíž, s kterou se potýká vyučující, je pak jejich složitá a neustálená systematika bezobratlých, a navíc velké množství zástupců uváděných v učebnicích.

Kromě této série článků lze dohledat práci Macháčka et al. (2016), kteří se ve svém díle zabývali proměnou vyšší systematiky eukaryot („prvoků“) ve středoškolské biologii. Autoři dochází k zjištění, že výuka na středních školách probíhala s využitím taxonomických říší podle Cavalier-Smithe (1998). Učitelé se vyhýbali využívání teorie supergroups z důvodu nestálosti této systematiky a nedostatku literatury v českém jazyce. Autorský tým dále popisuje tendenci k výkladu bez využití systematiky – tedy pouze uvádění zástupců bez jejich konkrétního zařazení. Toto pojetí je využíváno v anglosaských zemích.

3. Metodika práce

V rámci práce byla provedena analýza učebnic, dotazníkové šetření mezi vyučujícími a rozhovory s vyučujícími. Na základě výsledků byly vytvořeny aktivity pro žáky, které reflektují požadavky vyučujících uvedených v dotaznících a při rozhovorech.

3.1. Metodika analýzy učebnic

Hlavním zdrojem informací jsou pro vyučující přírodopisu bezpochyby učebnice, které využívají jako zdroj informací. Z tohoto důvodu byla provedena analýza sedmi v současnosti využívaných učebnic přírodopisu pro základní školu.

Do analýzy učebnic byly vybrány tyto učebnice:

- Černík, V., Martinec, Z., Hamerská, M., & Vaněk, J. (2002). *Přírodopis pro základní školy 6 – Zoologie a botanika, učebnice* (2.nd ed.). SPN.
- Dobroruka, J. L., & Cílek, V. (1999). *Přírodopis I: pro 6. ročník základní školy: [učebnice přírodopisu pro základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií]* (2. vyd). Scientia.
- Kočárek, P., Mikulenková, H., & Ševčík, D. (2016). *Přírodopis 7*. Prodos.
- Pelikánová, I. (2014). *Přírodopis 6: pro základní školy a víceletá gymnázia: [nová generace]*. Fraus.
- Vieweghová, T. (2019). *Přírodopis 6: úvod do přírodopisu: učebnice pro 6. ročník základní školy nebo primu víceletého gymnázia* (Druhé upravené vydání). Nová škola – Duha.
- Vlk, R., Kubešová, S., & Musilová, E. (2017). *Přírodopis* (3. aktualizované vydání). Nová škola.
- Žídková, H., Knůrová, K., Karešová, P., Medková, E., Seidlová, D., Šťovíčková, K., Váchová, J., Višňáková, M., & Zimplová, K. (2017). *Hravý přírodopis 6: pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Taktik.

Nejprve byl proveden obecný popis učebnic, kde bude popsána struktura jednotlivých kapitol. Následně na základě článku Vágnerové et al. (2018) byla pro analýzu zvolena tato hlediska:

- systematika bezobratlých
- modelové organismy (didaktické typy) u taxonomických skupin
- uvedení zástupci a množství informací o nich
- nové termíny (jejich množství, využívání a definice)

Následuje popis metodiky u dílčích částí analýzy učebnic – charakteristika sledovaných učebnic, využívaný systém a didaktické modely (typy) jednotlivých skupin bezobratlých, zástupci bezobratlých a prvoků a analýza kritičnosti jednotlivých pojmů.

3.1.1. Metodika charakteristiky analyzovaných učebnic

Učebnice do této práce byly zvoleny na základě častého využívání na základních školách a také na základě dostupnosti v Akademické knihovně Jihočeské univerzity, případně v online podobě v Digitální knihovně.

Při charakteristice učebnic byla zkoumána struktura náhodně vybrané kapitoly o bezobratlých živočiších v dané učebnici. Zřetel byl brán zejména na:

- uspořádání učiva (ekologické, taxonomické…)
- struktura stránek (např. přítomnost postranní lišty, grafické prvky)
- motivační prvky (příběhy, otázky…)
- množství grafických prvků (ilustrace, fotografie…)
- graficky zpracovaný přehled systému
- otázky a úkoly
- shrnutí informací z kapitoly
- rozšiřující informace a zajímavosti

Všechna tato zjištění byla zpracována formou tabulky a charakteristiky učebnic.

3.1.2. Metodika analýzy systému bezobratlých v učebnicích přírodopisu pro ZŠ

Většina novějších učebnic obsahuje přehledně zpracované systémy bezobratlých, např. Vlk et al. (2017). Pouze starší vydání učebnic mají systém vytvořený jen nadpisy v textu, např. Černík et al. (2002) nebo systém obsahují pouze příručky pro učitele, např. Pelikánová (2014). Pro jednotný styl systémů a pro zjednodušení srovnání byly vytvořeny taxonomické diagramy.

Využit byl online freeware MindMup (https://www.mindmup.com/), který se využívá pro tvorbu myšlenkových map. V případě, že byl systém graficky znázorněn v učebnici, byl pouze přetvořen pomocí výše zmíněného softwaru. U učebnic, u kterých systém nebyl uveden, byly na základě stylů nadpisů v učebnici zvoleny odpovídající kategorie pro danou skupinu bezobratlých živočichů (prvoků). Ty byly následně převedeny do grafické podoby. Prostřednictvím diagramů lze mezi učebnicemi dobře vidět rozdíly.

Následně bylo provedeno slovní vyhodnocení rozdílů mezi jednotlivými systémy a jejich diskuse s odbornou literaturou.

3.1.3. Metodika zjišťování didaktických modelů (typů) bezobratlých živočichů v učebnicích přírodopisu pro ZŠ

Altmann (1975) uvádí, že didaktický typ je „*organismus, který optimálně reprezentuje probíranou skupinu organismů*“. Dále uvádí, že takový organismus by měl být hojně se vyskytující na našem území, nechráněný zákonem, dostatečně známý mezi žáky a dostatečně velký.

Během analýzy učebnic byl označen jako didaktický typ takový organismus, na němž byla v dané učebnici popsána anatomie (ve většině případů učebnice obsahovaly i obrazový materiál). Dále byli tito zástupci diskutováni s kritérii, které uvádí Altmann (1975). Pro přehlednost byla vytvořena přehledová tabulka jednotlivých didaktických modelů (typů) napříč sledovanými učebnicemi.

3.1.4. Metodika analýzy zástupců bezobratlých živočichů v učebnicích přírodopisu pro základní školu

Vágnerová et al. (2018) uvádí jako hlavní problém učiva o bezobratlých živočiších na ZŠ velké množství vyučovaných zástupců a odborných pojmů. Z tohoto důvodu je součástí práce analýza počtu druhů uvedených v učebnici a analýza počtu odborných termínů.

V prvním grafu byli nejprve sečteni veškeří uvedení zástupci v jednotlivých učebnicích. Z těchto dat byl vypočítán aritmetický průměr na jednu učebnici a směrodatná odchylka. Dále byla provedena analýza nejmenšího a největšího množství zástupců uvedených v učebnicích.

Následně byli zástupci roztříděni podle zjednodušených systémů bezobratlých živočichů a prvoků užívaných v učebnicích přírodopisu. Byly využity následující skupiny: prvoci, žahavci, ploštěnci, hlístice, měkkýši, kroužkovci, pavoukovci, korýši, vzdušnicovci bez hmyzu, hmyz a ostnokožci. Zástupci byli vloženi vždy do skupiny, ve které se nacházeli v dané učebnici.

Dále byla provedena detailnější analýza počtu zástupců hmyzu. Ti byli roztříděni podle zjednodušeného systému hmyzu. Jelikož byl v každé učebnici jiný systém, byly využity všechny skupiny z učebnic – vážky, švábi, škvoři, rovnokřídlí, strašilky, vši, stejnokřídlí, ploštice, síťokřídlí, blanokřídlí, brouci, dvoukřídlí, blechy, motýli, polokřídlí a ostatní hmyz. Poslední zmiňovaná skupina obsahuje zástupce, kteří nebyli nijak zařazeni do systému v učebnicích.

Pro detailnější analýzu kvality zpracování informací o zástupcích bylo zvoleno rozdělení zástupců v učebnicích do 3 kategorií, a to následovně:

- I. kategorie (v diagramech a tabulkách označená zelenou barvou) – text učebnice obsahuje kromě názvu i informace o daném druhu, k dispozici je ilustrace či fotografie
- II. kategorie (v diagramech a tabulkách označená oranžovou barvou) – učebnice obsahuje u daného zástupce pouze název a obrázek, chybí informace o daném organismu
- III. kategorie (v diagramech a tabulkách označená červenou barvou) – učebnice obsahuje pouze název daného zástupce bez informací o něm, bez fotografie či ilustrace.

Všechny informace byly zpracovány formou grafů zobrazující zjištěné hodnoty.

3.1.5. Metodika analýza kritičnosti odborných pojmů v zoologii bezobratlých v učebnicích přírodopisu pro ZŠ

V učebnicích se vyskytuje velké množství odborných pojmů, se kterými se žáci setkávají většinou poprvé až v hodinách přírodopisu na druhém stupni základní školy. Bylo vytipováno náhodným výběrem 140 termínů či jevů spojených se zoologií bezobratlých. Z příkladů lze uvést pojmy jako *životní cyklus tasemnice dlouhočlenné, mezihostitel, mezoglea, reaktivní pohyb* či *chemoreceptor*.

Následně pro detailnější analýzu a přehlednější výsledky byla vytvořena škála hodnotící kritičnosti daného pojmu. Viz tabulka níže.

Tab. I– podmínky pro přiřazení dané skóre

skóre	podmínka
A	pojem v učebnici není, není uveden ani opisem bez použití pojmu
0	pojem v učebnici není, uveden je ale opisem bez použití pojmu
0,25	pojem v učebnici je, je vysvětlen, doplněn ilustračním obrazovým materiálem
0,5	pojem v učebnici je, je vysvětlen, není doplněn ilustračním obrazovým materiálem
0,75	pojem v učebnici je, není vysvětlen, ale je doplněn ilustračním obrazovým materiálem
1	pojem v učebnici je, není vysvětlen, není doplněn ilustračním obrazovým materiálem

Z důvodu vysokého počtu pojmů byly vyhodnoceny pouze pojmy uvedené v nadpoloviční většině učebnic (ve 4 učebnicích). U nich bylo vypočítáno průměrné skóre, a to bylo zaneseno do grafu.

Z článku Vágnerová et al. (2018) vyplývá, že by mohla být prokázána korelace mezi množstvím odborných pojmů v učebnicích a skórem kritičnosti daných pojmů. Tyto dva údaje byly vloženy do jednoho sloupcového grafu. Dále byl v Excelu vypočítán Pearsonův korelační koeficient pomocí funkce PEARSON. Výpočet je pomocí vzorce:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

kde x a y jsou střední hodnoty výběru průměru matice 1 (soubor nezávislých hodnot) a průměru matice 2 (soubor závislých hodnot) (Microsoft Support, 2021).

Za x byl dosazen součet pojmů uvedených v jednotlivých učebnicích a za y součet skóre kritičnosti všech uvedených pojmů v dané učebnici.

3.2. Metodika dotazníku pro vyučující přírodopisu

Pro zjištění základního přehledu o náročnosti zoologie bezobratlých pro učitele přírodopisu na 2. stupni ZŠ byl vytvořen online dotazník. Dotazník definuje Chráska (2007, s. 163) jako „*soustava předem připravených a pečlivě formulovaných otázek, které jsou promyšleně seřazeny a na které dotazovaná osoba (respondent) odpovídá písemně*“.

Největším problémem, se kterým se potýká tato metoda, je malá návratnost vyplněných dotazníků (Chráska, 2007). V případě zaslání dotazníků (poštou nebo elektronicky) se návratnost pohybuje mezi 30 až 60 %. Další variantou je předání dotazníku třetí osobou. Nicméně v tomto případě nastává riziko, že zástupná osoba, která zadává dotazník, bude působit negativně na odpovědi od respondentů. Nejlepším řešením z tohoto pohledu by se

jevilo osobní předání a sebrání vyplněných dotazníků. To vzhledem k epidemiologické situaci nebylo možné, a proto byl dotazník zadán online formou.

Celý dotazník byl navržen na základě metodiky Chráska (2007). Je rozdělený na tři hlavní části.

V úvodní části bylo uvedeno jméno a představení autora dotazníku, důvod předkládaného dotazníků (mapování kritických míst zoologie bezobratlých) a dále zde byly instrukce k vyplnění dotazníku (mj. upozornění na to, že je dotazník zaměřen nejen na bezobratlé živočichy, ale také na prvoky). Nechybělo ani poděkování za čas, který byl věnován dotazníku, neboť to je důležitý prvek motivace respondenta (Chráska, 2007).

Druhá část byla rozdělena na dvě podčásti. První se věnovala problematice kritických míst v přírodopisu obecně. Druhý oddíl otázek se zaobíral konkrétními kritickými místy v zoologii bezobratlých (a prvoků). Otázky byly většinou polouzavřené, tedy s možností vepsání odpovědi, pokud ostatní možnosti nevyhovovaly. Byly zaměřeny na mapování problematických míst v zoologii bezobratlých, na vyučovací metody, jednotlivé skupiny živočichů… Stěžejní částí dotazníku se stala otázka zaměřená na zhodnocení problematičnosti jednotlivých skupin bezobratlých organismů, která byla vytvořena netradičně formou Likertovy škály. K vyjadřování postojů, názorů a odůvodnění jevů posloužily rozhovory s některými vyučujícími. I přes doplnění dotazníku rozhovory byla na závěr druhé části dotazníku vložena možnost připojit svůj komentář ke kritickým místům (např. pro učitele, kteří nejsou ochotni se zúčastnit rozhovorů).

Třetí část dotazníku byla zaměřena na profil učitele. Byly zde uvedeny dotazy na délku praxe, aprobovanost, místo výkonu povolání a oblíbenou část biologie. Kromě toho obsahovala tato část dotaz, zda má respondent zájem být kontaktován pro rozhovor. Vzhledem k epidemiologické situaci v době vzniku práce, bylo preferováno distanční setkání přes Skype či jiné komunikační prostředky. V samotném závěru bylo uvedeno poděkování respondentovi za vyplnění dotazníku.

Kompletní dotazník je uveden v příloze, analýza výsledků níže v kapitole s názvem Výsledky.

3.2.1. Výzkumný vzorek pro dotazník

Dotazník byl vzhledem k epidemiologické situaci v prosinci 2020 a lednu 2021odeslán prostřednictvím internetového odkazu. Při tvorbě byla využita služba Google Forms. Výsledný formulář byl sdílen prostřednictvím odkazu ve skupinách na sociální síti Facebook (konkrétně ve skupinách *Učitelé+* [1] a *Učitelé přírodovědných předmětů* [2] a *Přírodopis a biologie – náměty a inspirace pro učitele* [3]), jejichž členy jsou pouze pedagogové (vstup do skupiny je podmíněný dotazníkem). Celkem se dotazníkového šetření zúčastnilo 45 respondentů.

3.2.2. Předvýzkum

Předvýzkum je podle Skutila (2011) fází, kdy se vytvořený dotazník dá vyplnit malému vzorku z výzkumného celku. Testuje se při něm, zda dotazník není příliš náročný a zda neobsahuje otázky, které by mohly při dotazníku vytvářet komplikace. Dále se při předvýzkumu zjistí časová náročnost dotazníku, která bude následně uvedena do úvodu.

Vzhledem k tomu, že dotazník byl dostupný v online formě, jeho použitelnost byla otestována na 5 respondentech z řad studentů učitelství přírodopisu. Výsledky nejsou z důvodu jiné cílové skupiny započteny do celkového počtu 45 respondentů. Při předvýzkumu byla zjištěna jedna chyba, a to nejasná formulace u otázky na vyučovací metody. Zde byla zaměněna možnost „Pracovní list“ za variantu „Práce s pracovním listem“.

1 https://www.facebook.com/groups/uciteleplus

2 https://www.facebook.com/groups/uciteleprirodovednych

3 https://www.facebook.com/groups/1380627205344987

3.2.3. Zpracování dat z dotazníků

Zpracování dat proběhlo podle metodiky, kterou uvádí Chráska (2007). V první řadě byl zkontrolován získaný materiál po stránce korektnosti. Byly vyřazeny všechny dotazníky, které byly neúplné nebo vyplněné špatným způsobem. Tato fáze byla usnadněna správným nastavením dotazníků, a tak nebyl vyřazen žádný dotazník.

Poté následovalo samotné zpracování dat. Chráska (2007) uvádí analýzu pomocí tzv. třídění, ve kterém se vyhledávají respondenti, kteří mají společnou jednu nebo více odpovědí. Pro analýzu výsledků a jejich zpracování ve formě grafů byl využit Microsoft Excel.

3.3. Metodika rozhovorů s vyučujícími přírodopisu

Pro pochopení jednotlivých odpovědí a rozšířenější vnímání dané problematiky bylo provedeno 7 rozhovorů s vyučujícími přírodopisu s různě dlouhou praxí.

Rozhovor (interview) podle Chrásky (2007) s sebou přináší celou řadu výhod oproti dotazníku. Je zde možnost reagovat na odpovědi respondenta a případně se doptávat na další informace, což například dotazník nepřináší. Nevýhod je ovšem také několik. V prvé řadě je interview časově náročnější. Dále je ve větší míře složitější zpracování výsledků z této formy sběru dat, než je tomu u dotazníků.

3.3.1. Průběh rozhovorů

Vzhledem k epidemiologické situaci v době psaní diplomové práce se všechny rozhovory odehrály na dálku prostřednictvím online videohovorů (Google Meets a Facebook) a prostřednictvím telefonního hovoru. Všechny rozhovory byly nahrávány pomocí freeware softwaru Audacity. Nahrávání je podle Skutila (2011) nejlepší metoda záznamu informací z rozhovoru, protože se výzkumník nemusí zaměřovat na zapisování informací, ale může se plně soustředit na vedení rozhovoru a případné doplňování otázek.

Skutil (2011) uvádí čtyři fáze rozhovoru. V **první fázi** byl účastníkům hromadným e-mailem zaslán formulář pro domluvení schůzky. Tam respondenti vyplnili své jméno,

způsob kontaktování a kontaktní údaje (např. e-mailovou adresu pro videohovor Google Meets). Dále si účastníci vybrali čas pro možné uskutečnění rozhovoru. Ve formuláři bylo podle metodiky uvedeno 30 minut jako přibližná délka trvání interview. **Druhá fáze**, tedy upevňování kontaktu mezi tazatelem a respondentem určená k motivaci pro výpovědi respondenta, neproběhla v dostatečné míře z důvodu již zmiňované epidemiologické situace. **Třetí fází** bylo pak samotné jádro interview, kdy se tazatel ptá na stěžejní otázky výzkumu. Tato fáze tedy proběhla v online prostředí anebo po telefonu. Při **poslední fázi** pak dochází k uzavření interview. Respondent by po této fázi neměl odcházet s jakýmkoli nezodpovězenými dotazy.

Chráska (2007) a Skutil (2011) rozlišují tři typy rozhovorů:

- **Strukturované interview** je předem připravené a obsahuje jasně definované otázky, od kterých se výzkumník během samotného průběhu nijak neodklání. Na zpracování výsledků je nejjednodušší, ale vyžaduje kvalitní přípravu otázek. Výsledky jsou srovnatelné napříč všemi respondenty.
- **Polostrukturované interview** je přechodným druhem mezi strukturovaným a nestrukturovaným rozhovorem. Výzkumník má předem připravené otázky, ale má možnost se dále doptávat v případě, že mu není cokoli jasné. Podle Chrásky (2007) je to nejčastěji používaný typ interview.
- **Nestrukturované (volné) interview** se nejvíce podobá obyčejnému rozhovoru nad nějakým tématem. Vyžaduje nejvíce zkušenosti ze strany výzkumníka. Hodnocení je ze všech tří typů nejsložitější.

Pro tento výzkum bude zvolen polostrukturovaný druh. Jelikož autor výzkumu nemá zkušenosti s vedením vědeckého interview, bude tak patrně docházet k situacím, kdy bude nutné se doptávat na další okolnosti.

3.3.2. Respondenti rozhovorů

Jak již bylo zmíněno v kapitole o dotaznících, respondenti se mohli dobrovolně přihlásit k rozhovorům. To učinilo 10 z nich. Vzhledem k časové náročnosti distanční výuky, ale tři vyučující na poslední chvíli rozhovor odvolali a již se nepodařilo nalézt náhradníky. Vzhledem k povaze rozhovorů jsou všechny výsledky anonymizovány a jména uváděná respondenty byla náhodně změněna.

Respondenty se stali vyučující přírodopisu s různou délkou praxe. Pět jich uvedlo praxi kratší než pět let, jeden vykonával praxi v rozmezí 5 až 10 let, jeden vyučující se mohl zařadit do kategorie výuky delší než 10 let. Všichni dotázaní vystudovali nebo stále ještě studují biologii na vysoké škole. Aprobace mají různé, nejčastěji se spolu s přírodopisem objevuje chemie (4 dotazovaní). Zoologii bezobratlých vyučují v šestém ročníku všichni až na jednoho (Respondentka 3), který vyučuje prvoky v šestém ročníku a bezobratlé živočichy v sedmém.

3.3.3. Profily jednotlivých respondentů:

Pro pochopení jednotlivých odpovědí a rozšířenější vnímání dané problematiky bylo provedeno 7 rozhovorů s vyučujícími přírodopisu s různě dlouhou praxí. Všechny stěžejní údaje jsou uvedeny níže v tabulce (Tab. II.).

Tab. II. - přehled informací o jednotlivých respondentech

Označení ve výzkumu	**délka praxe**	**vystudována biologie na VŠ**	**místo vyučování (ZŠ / gymnázium)**	**další vyučovací předmět**	**ročník, ve kterém vyučuje prvoky a bezobratlé živočichy**	**místo školy**
Respondent 1	do 5 let	ano	ZŠ	chemie	6.	město 5000-10000 obyvatel
Respondentka 2	do 5 let	ano	ZŠ	chemie, fyzika, pracovní činnosti	6.	vesnice (městys)
Respondentka 3	5–10 let	ano	ZŠ	zeměpis, fyzika, člověk a jeho svět	prvoci 6., bezobratlí 7.	město 5000-10000 obyvatel
Respondentka 4	do 5 let	studuje	malotřídní soukromá ZŠ	chemie	6.	město nad 20000 obyvatel
Respondentka 5	do 5 let	ano	ZŠ	zeměpis, výchova ke zdraví	6.	město nad 20000 obyvatel
Respondentka 6	nad 10 let	ano	ZŠ	fyzika, matematika, výchova ke zdraví	6.	vesnice
Respondent 7	do 5 let	ano	nižší gymnázium	chemie	6.	město 10000-20000

3.4. Metodika tvorby aktivit do výuky zoologie bezobratlých a biologie prvoků

Z provedených rozhovorů vyplynulo, že vyučující přírodopisu na základních školách a víceletých gymnázií mají nedostatek didaktického materiálu na hodiny týkající se zoologie bezobratlých. Uváděli zejména nedostatek didaktických her a materiálu pracujícího na rozvíjení kompetencí žáků. Tomu byl přizpůsoben výběr vytvořených aktivit.

Didaktická hra „Hmyz“ byla vytvořena v programu Microsoft PowerPoint. Obrázky využité při tvorbě jsou z vlastního archivu autora práce a z online fotobanky *Pixabay* (https://pixabay.com/cs/), ve které jsou všechny fotografie volně šiřitelné bez nutnosti uvádět autora fotografie (tzv. Creative Commons-0). Pravidla a částečně i grafická podoba byla inspirována stolní hrou „Česko – otázky a odpovědi“, kterou vydala společnost Albi Česká republika a.s.

V první řadě bylo vytvořeno pozadí herního plánu pomocí nastavení průhlednosti jednotlivých fotografií z *Pixabay*. Následně byla přidána jednotlivá barevně rozlišená herní políčka s textovými poli. Centrální fotografie pochází z archivu autora, je na ni vložen název hry. Dále byly vytvořeny herní kartičky v Microsoft PowerPoint. Jedná se o nakopírované obdélníky, které obsahují textové pole. Obrázky jsou taktéž z fotobanky *Pixabay*.

Výběr informací a zástupců hmyzu byl ovlivněn především obsahem analyzovaných učebnic. Druhy, které žáci poznávají, musí být jasně determinovány. Jsou vybrány druhy, které se vyskytují ve většině učebnic. Informace, které jsou po žácích vyžadovány, jsou taktéž vybrány napříč učebnicemi a zaměřují se také na rozšiřující učivo, které by mohli žáci znát např. z médií (např. otázka kůrovců).

Během dotazníků respondenti výzkumu uvedli, že problémovou skupinou jsou také prvoci, a to z důvodu velkého množství odborných pojmů. K osvojení a procvičování těchto pojmů slouží didaktické **domino** vytvořené na toto téma. To bylo zpracováno jako tabulka v Microsoft Word.

Pojmy vybrané do domina byly zaměřeny na anatomii prvoků a onemocnění, které někteří prvoci způsobují. Při výběru byla využita učebnice Žídkové et al. (2017), která obsahovala nejvíce pojmů jak u bezobratlých živočichů, tak u prvoků.

Třetí aktivita „**Ploštěnci a hlístice – původci onemocnění**“ vznikla na základě podnětů respondentů, kteří označili témata ploštěnci a hlístice za náročné. Dále většina respondentů uvedla, že je dostatečné množství pracovních listů, které slouží jako opakování probrané látky, ale že vnímají nedostatek materiálů, které vedou k rozvoji čtenářské gramotnosti a matematického myšlení (např. práce s tabulkou). Aktivita vychází z metody expertních týmů, kterou uvádí Sieglová (2019). Žáci jsou rozdělení do týmů, přičemž každý žák má v týmu určitou roli, kterou musí plnit, aby byla práce celé skupiny kompletní. Úloha využívá prvky strukturované badatelsky orientované výuky. Materiály pro třetí didaktický materiál vznikly v programu Microsoft Word.

4. Výsledky

4.1. Výsledky analýzy učebnic

Níže jsou uvedeny výsledky analýzy učebnic přírodopisu pro ZŠ. V první řadě je uvedena komplexní charakteristika učebnic. Dále součástí této kapitoly je analýza učebnic zaměřující se na počet uváděných zástupců, množství uváděných informací o nich a objem zmíněných odborných pojmů.

4.1.1. Charakteristika analyzovaných učebnic

Učebnice Vieweghové (2019) má taxonomické uspořádání učiva od nejjednodušších organismů (prvoků) až po nejsložitější bezobratlé. V úvodu každého kapitoly se objevuje přehled systému dané skupiny následovaný obecnou anatomickou a fyziologickou charakteristikou didaktického typu (modelu). Text pak pokračuje oddílem o jednotlivých nižších taxonech, případně o konkrétních zástupcích. Učebnice dále obsahuje fotografie, ilustrace a bloky textu, které uvádějí rozšiřující učivo (rámečky). Na konci každé části kapitoly nalezneme otázky a úkoly a anglicko-český slovníček s klíčovými pojmy či názvy organismů. Na závěr nechybí shrnutí nejdůležitějších informací. Po několika taxonech je pro žáky připraven test na opakování.

Učebnice Kočárka et al. (2016) je stejně jako předchozí uspořádána taxonomicky. Obsahuje na úvod každé kapitoly motivační text o zajímavém jevu či zástupci daného taxonu (např. o smrtících čtyřhrankách). Učebnice je rozdělena na dvojstrany. Levá strana je dále členěna na dvě části. Obsahuje jednak souvislý text o daném taxonu s motivačními nadpisy („Jakou stavbu těla mají žahavci?“), jednak na graficky odlišenou postranní lištu zasahující do ohybu knihy. Ta obsahuje různé „boxy“ se zajímavostmi, vysvětlivkami termínů, přehledem taxonomie a otázkami. Pravá strana je obrazová, obsahuje případně stručné popisky. Obrazový materiál je spojen se souvislým textem barevně odlišenými odkazy. Na závěr každé kapitoly se nachází rozsáhlé shrnutí a velké množství otázek sloužících k opakování.

Učebnice Dobroruky & Cílka (1999) je uspořádána taxonomicky. Neobsahuje žádné motivační texty na úvod kapitol. K motivaci lze využít použít pouze fotografie a obrázky,

případně rámečky „Pozoruj a ověř si“, které žáka vedou k objevování okolní přírody a učí ho, jak zakládat pokusy či provádět pozorování. Text je striktně věnován základním vědeckým poznatkům o organismech. Ilustrace a fotografie jsou přehledně popsány. Text se na každé stránce nachází ve dvou sloupcích tak, jako je tomu v novinách. V pravém horním rohu dvoustrany je přehledné zařazení aktuálního taxonu do systému. Na konci kapitol chybí shrnutí a cvičení k opakování učiva.

Černík et al. (2002) využili v učebnici stejně jako většina dalších autorů taxonomické uspořádání učiva. V úvodu kapitol se objevuje obecná charakteristika taxonu, následuje popis anatomie a fyziologie didaktického modelu. Na závěr jsou uvedeni zástupci a jejich charakteristika, stejně tak stručné shrnutí a otázky k opakování. Fotografie a ilustrace jsou přehledně popsány. Učebnice má při vnějším okraji stran barevně odlišenou lištu obsahující rozšiřující informace, obrázky a úkoly.

Pelikánová (2014) uvádí na úvod každé kapitoly o taxonu motivační text, který popisuje příběh spojený s daným taxonem. Následuje obecná charakteristika skupiny, morfologická, anatomická a fyziologická stavba didaktického modelu. V závěru se vyskytuje krátké shrnutí a otázky a úkoly. Rozšiřující úkoly a informace se nachází buď v postranní liště, která je vždy na pravé straně stránky (tudíž na levé straně zasahuje do hřbetu), nebo jsou přímo v textu označeny symbolem. Obrázky jsou popsány. Všechny chráněné druhy organismů mají u fotografie symbol „chráněný druh“.

Žídková et al. (2017) využili ve své učebnici taktéž systematické uspořádání učiva. Před základním popisem skupiny je uveden diagram zjednodušeného systému s typickými zástupci jednotlivých nižších taxonů. Dále následuje obecný popis živočichů zaměřený zejména na způsob života daných organismů. Poté následuje obsáhlý blok věnovaný anatomii didaktických modelů doplněný vždy ilustrací s popisem. Po tomto bloku se objevují popisy nižších taxonů a uvedení zástupců včetně jejich stručné charakteristiky. Kolem hlavního textu jsou v rámečcích umístěny zajímavosti a vysvětlivky. Na závěr celé skupiny nechybí shrnutí a otázky a úkoly. Ty se netýkají opakování, ale jsou spíše rozšiřujícím materiálem. Opakovací otázky a úkoly lze najít v pracovním sešitě.

Učebnice Vlka et al. (2017) je v případě kapitoly prvoků řazena klasicky taxonomicky, nicméně samotní bezobratlí živočichové jsou řazeni ekologicky podle prostředí, ve kterém se vyskytují. Nutno podotknout, že prvoci jsou v jiném dílu učebnice než bezobratlí živočichové, a tak je jejich vyčlenění mimo bezobratlé pro žáka o to pochopitelnější. Nejprve jsou popsány jednotlivé taxony. Na začátku každé kapitoly je uveden přehledný systém dané skupiny, následují informace o ekologii živočicha a jeho morfologické stavbě. Anatomická stavba je označena jako rozšiřující učivo. Následuje soupis zástupců s odkazem na stránku v učebnici, kde o něm najdou žáci více informací. Na konci každé kapitoly je shrnutí základních informací o skupině. Další část učebnice je věnována našim terestrickým ekosystémům (půda, les, louka, pastvina, step, pole, sady, zahrady, lidská obydlí), parazitům člověka, našim vodním ekosystémům (rybník a jezero, potok a řeka), cizokrajným terestrickým ekosystémům (tropický prales, savany, pouště a polopouště) a mořskému (oceánskému) ekosystému. V úvodu kapitoly věnované příslušnému ekosystému je zařazen dvoustránkový obrázek se zástupci živočichů a rostlin. Následuje popis daného biotopu a jednotlivých bezobratlých, kteří zde žijí. Na konci každé kapitoly se nachází souhrn a otázky a úkoly. Na závěr bloku (např. naše ekosystémy) je pro žáky připraveno opakování formou testu. Stránky učebnice se dělí na hlavní textovou a obrazovou část, spodní část obsahující anglický a německý slovníček klíčových pojmů a okrajovou část obsahující ikonky, které označují mezipředmětové vztahy, rozšiřující úkoly nebo rozšiřující informace.

Níže v tabulce (Tab. III.) je uveden přehled všech sledovaných učebnic a jejich základní charakteristika.

Tab. III. - srovnání základních charakteristik učebnic přírodopisu pro ZŠ

	uspořádání učiva	**přehled systému**	**označení rozšiřujícího učiva**	**cvičení k opakování**	**cizojazyčný slovník**	**shrnutí**	**počet stran o bezobratlých vč. prvoků**
Vieweghová (2019)	systematické	ano	rámeček	ano	ano	ano	61
Kočárek et al. (2016)	systematické	ano	rámeček, jiná barva textu	ano	ne	ano	65
Dobroruka & Cílek (1999)	systematické	ano	rámeček, speciální označení odstavce šipkou	ne	ne	ne	61
Černík et al. (2002)	systematické	ne	lišta	ano	ne	ano	48
Pelikánová (2014)	systematické	ne	lišta	ano	ne	ano	59
Žídková et al. (2017)	systematické	ano	rámeček	ano	ne	ano	60
Vlk et al. (2017)	systematické a ekologické	ano	kurzíva + symbol	ano	ano	ano	85

4.1.2. Systematika bezobratlých v učebnicích pro základní školy

Jak vyplývá z RVP žák by měl být schopen zařadit bezobratlé organismy do „hlavních taxonomických skupin“. Nabízí se otázka, co si autoři kurikulárního dokumentu představují pod tímto pojmem. V textu o učivu v rámci zoologie je uveden výčet taxonů: žahavci, ploštěnci, hlístice (hlísti), měkkýši, kroužkovci, členovci. Kromě Kočárka et al. (2016) všichni autoři učebnic obohacují tento seznam navíc o učivo o ostnokožcích.

Prvoci jsou z pohledu taxonomie v moderní biologii již neexistujícím taxonem. Nicméně pro zjednodušení učiva pro základní školy (a nejspíše tak trochu ze setrvačnosti) se toto téma vyučuje nadále podle morfologických skupin – tedy nálevníci, bičíkovci, kořenonožci (dělící se na mřížovce a dírkonošce) a výtrusovci. Ani v tom se autoři učebnic ale neshodují.

Například u krásnooček je problém s tím, kam je zařadit. Současným systémem řas se zabývá např. Juráň & Kaštovský (2016). Někteří autoři učebnic pro ZŠ je řadí mezi řasy (Pelikánová (2014), Černík et al. (2002)), jiní mezi bičíkovce (Vieweghová, 2019) a ostatní je řadí do speciálního taxonu „krásnoočka“ (Kočárek et al. (2016), Dobroruka & Cílek (1999)). Vlk et al. (2017) doplňuje informaci o zařazení mezi prvoky s tím, že ve starých učebnicích byly řazeny mezi řasy.

Další otázkou je zařazení měňavek. Většina autorů je řadí mezi kořenonožce, Kočárek et al. (2016) uvádí taxon „měňavkovci“. Jako poslední kritické místo lze uvést zařazení mřížovců a dírkonošců. Pelikánová (2014) a Černík et al. (2002) je uvádí jako taxonomické skupiny na úrovni nálevníků a bičíkovců. Vieweghová (2019), Vlk et al. (2017) a Kočárek et al. (2016) je řadí mezi kořenonožce (druzí zmiňovaní neuvádí dírkonošce). A třetí skupina tvořená autory Dobroruka & Cílek (1999) a Vlk et al. (2017) taxony neuvádí vůbec.

Nejdynamičtější částí taxonomie jsou právě jednobuněčná eukaryota. Moderní pojetí jejich systému a využití supergroups se nedostalo ještě ani do učebnic pro střední školy (Macháček et al., 2016), natož do učebnic pro ty základní.

Žahavci jsou ve sledovaných učebnicích rozdělováni na polypovce, korálnatce a medúzovce. Výjimku tvoří Pelikánová (2014), která vůbec nevyužívá pojem „polypovci" a nezmara řadí do „sladkovodních žahavců" a dále pak Vlk et al. (2017) uvádějící taxon „nezmaři" namísto polypovců.

V pohledu na systém **ploštěnců** se autoři učebnic téměř všichni shodují na rozdělení na tasemnice, motolice a ploštěnky. Pouze autorka Pelikánová (2014) uvádí rozdělení na „ploštěnky" a „cizopasné ploštěnce". Obdobně ve Vlk et al. (2017) lze nalézt skupinový taxon „tasemnice, motolice".

Velmi zjednodušený systém využívají všichni autoři u **hlístic**. Pouze Vlk et al. (2017) uvádí nižší taxonomii hlístic do úrovně řádů „škrkavice", „nitkovci" a „háďátka". Zajímavý pohled na systém nabízí také Dobroruka & Cílek (1999). Autoři pojmenovali hlavní taxon „hlísti" rozdělující se na dvě skupiny „hlístice" a „vířníci". V současné helmintologii (Volf & Horák, 2007) jsou pojmy „hlísti" a „hlístice" uváděny jako synonyma. Vířníci jsou na stejné taxonomické úrovni jako hlístice. V žádné jiné učebnici nejsou vířníci zmiňováni.

Všechny sledované učebnice se drží základního dělení **měkkýšů** na plže, mlže a hlavonožce. Rozdílné je ale další detailnější dělení. Vieweghová (2019) využívá dělení plžů podle prostředí, ve kterém se vyskytují, na suchozemské a vodní. Žídková et al. (2017) uvádí dělení plžů na předožábré, zadožábré a plicnaté. Ostatní autoři zůstali u dělení na plže, mlže a hlavonožce.

Nejpočetnější a po prvocích asi nejkomplikovanější je taxon „**členovci**", zejména pak skupina šestinozí.

Nejednotný postoj lze spatřit v zařazení pavouků, štírů, sekáčů a roztočů. Autoři Vieweghová (2019) a Dobroruka & Cílek (1999) je řadí mezi klepítkatce a pavoukovce. Ostatní autoři taxon „klepítkatci" neuvádí a představují pouze „pavoukovce". Vyučování obou skupin má smysl v případě Vieweghové (2019), která klepítkatce rozděluje na hrotnatce a pavoukovce. V případě Dobroruky & Cílka (1999) se jedná pouze

o nadbytečně uváděný taxon. Vlk et al. (2017) řadí štíry, pavouky, sekáče a roztoče do taxonu „klepítkatci“ a vůbec neuvádí „pavoukovce.“

Další velkou skupinou členovců jsou **korýši**. Autoři buď neuvádí nižší taxony (Pelikánová (2014), Černík et al. (2002)) nebo je rozdělují podle prostředí na „mořští“, „suchozemští“ a „sladkovodní“ (Vieweghová (2019) a Vlk et al. (2017)). Kočárek et al. (2016) korýše dělí na vyšší a nižší. Moderní taxonomii se nejvíce přibližuje Dobroruka & Cílek (1999), kteří uvádí skupiny „lupenonožci“, „žábronožky“, „klanonožci“ a „rakovci“.

Rozdílné pojetí systému je i v poslední části kmene členovců – **zařazení stonožek, mnohonožek a hmyzu**. Stonožky a mnohonožky jsou ve většině zkoumaných učebnic řazeny do společné skupiny „stonožkovců“, pouze autoři Pelikánová (2014), Černík et al. (2002) a Vieweghová (2019) je uvádí zvlášť jako dva samostatné taxony „stonožky“ a „mnohonožky“. Ve všech systémech se objevuje taxon „vzdušnicovci“, jen Kočárek et al. (2016) a Vlk et al. (2017) ho neuvádí, což odpovídá i trendu v současné taxonomii (Regier al., 2010). Nejednotné je i zařazení hmyzu v rámci kmene členovců. Vlk et al. (2017), Dobroruka & Cílek (1999) a Kočárek et al. (2016) jmenují podkmen „šestinozí“, do kterého patří hmyz a chvostoskoci. Ostatní autoři sledovaných učebnic řadí hmyz na úroveň korýšů nebo jej zmiňují v rámci vzdušnicovců.

Systém **hmyzu** je v učebnicích zpracován velmi zjednodušeně a pouze některé z nich reflektují jeho současný vývoj viz tabulka v příloze zobrazující přehledy systémů hmyzu podle jednotlivých autorů. Ve všech sledovaných publikacích se objevuje dělení hmyzu podle typu vývoje (proměna dokonalá a nedokonalá). Liší se počty řádů charakterizovaných do detailu od šesti, které uvádí Vlk et al. (2017), až po 16 (Dobroruka & Cílek (1999) a Černík et al. (2002)). Hlavní řády jako jsou např. brouci, motýli nebo polokřídlí (v některých učebních materiálech uváděni jako „ploštice“) se objevují ve všech sledovaných učebních. Jediné, v čem se autoři neshodují, je zařazení kobylek a saranče, jež jsou buď řazeni do jednoho společného řádu rovnokřídlí (Vieweghová (2019), Kočárek et al. (2016), Dobroruka & Cílek (1999), Pelikánová (2014)) nebo jsou uvedeni do dvou řádů „saranče“ a „kobylky“ (Černík et al. (2002), Vlk et al. (2017)).

Kvůli velkým rozměrům systémů vytvořených podle učebnic přírodopisu nebylo možné je vložit přímo do diplomové práce, jsou proto dostupné na odkazu: https://1url.cz/@dp-systemy-bezobratlych.

4.1.3. Didaktické typy (modelové druhy) pro základní taxony bezobratlých v současných učebnicích přírodopisu pro ZŠ

S problematikou výběru druhů do učebnic, kterou uvádí Vágnerová et al. (2018) jako jedno z kritických míst zoologie bezobratlých, souvisí i výběr didaktických typů (modelů). Následuje přehled jednotlivých taxonů, didaktických typů podle učebnic a zhodnocení kritérií podle Vodové (2017) a Altmanna (1975).

U **žahavců** se ve sledovaných učebnicích vyskytly 3 didaktické typy – nezmar hnědý (3 učebnice), nezmar zelený (2 učebnice) a nezmar obecný (1 učebnice). Dva didaktické typy lze najít v analyzovaných učebnicích u taxonu **ploštěnců** – je to ploštěnka mléčná (4 učebnice) a ploštěnka potoční (2 učebnice). U **hlístic** je didaktický typ určitelný pouze ve dvou učebnicích. Je jím škrkavka dětská. **Plži** jsou ve všech učebnicích prezentováni prostřednictvím hlemýždě zahradního. V případě **mlžů** jsou uváděny dva didaktické typy – škeble rybničná (4 učebnice) a škeble říční (1 učebnice). Autoři učebnic přistoupili při výběru didaktického typu **hlavonožců** k několika zástupcům – sépii obecné (2 učebnice), chobotnici pobřežní (2 učebnice) a olihni obecné s loděnkou hlubinnou (1 učebnice). Zbylé dvě učebnice se dopodrobna nevěnují anatomické stavbě hlavonožců, a proto v nich není žádný zástupce, kterého lze označit za didaktický typ. **Kroužkovci** jsou reprezentováni ve všech učebnicích shodně žížalou obecnou. U skupiny **pavouků** je převládajícím didaktickým typem křižák obecný (4 učebnice). Pouze Černík et al. (2002) uvádí jako didaktický vzor pokoutníka domácího. Jako didaktický typ **korýšů** je ve většině učebnic uváděn rak říční. Jen Vieweghová (2019) neuvádí žádný nákres anatomické stavby korýšů, a proto nelze za daných kritérií označit žádný druh jako didaktický typ. Didaktickým typem uváděným u **hmyzu** ve čtyřech ze sedmi sledovaných učebnic je vybrána včela medonosná. Učebnice Pelikánové (2014) využívá dva didaktické typy – včelu medonosnou pro anatomickou stavbu hmyzu a zástupce rodu roháč pro morfologickou stavbu hmyzu. Učebnice Kočárek et al. (2016) uvádí obrazově pouze morfologickou stavbu hmyzu (nikoli anatomickou) za využití fotografie vosy útočné. Dvě

učebnice (Dobroruka & Cílek, 1999 a Žídková et al., 2017) využívají pro anatomickou stavbu hmyzu zástupce rodu saranče. U **ostnokožců** neuvádí analyzované učebnice anatomickou stavbu na žádném konkrétním organismu, a proto nebylo možné identifikovat žádný didaktický typ. Autoři Kočárek et al. (2016) tento taxon ve své učebnici neuvádí vůbec.

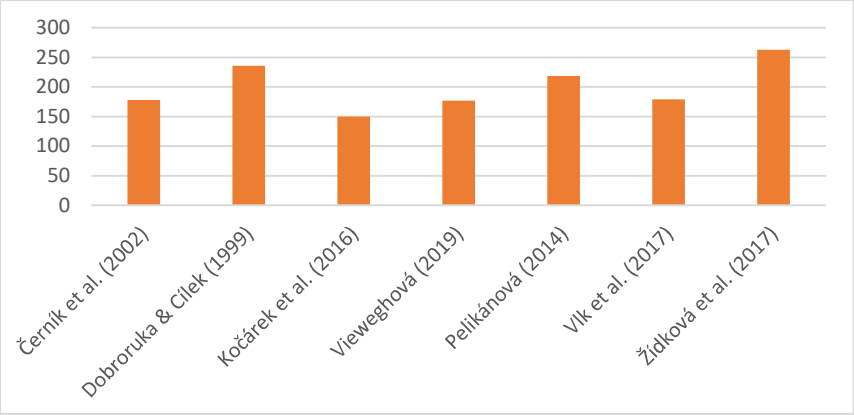
Níže v tabulce (Tab. IV.) je uveden souhrn všech didaktických typů napříč sledovanými učebnicemi.

Tab. IV. – přehled didaktických typů v jednotlivých učebnicích přírodopisu pro ZŠ

	Černík et al. (2002)	*Dobroruka & Cílek (1999)*	*Kočárek et al. (2016)*	*Vieweghová (2019)*	*Pelikánová (2014)*	*Vlk et al. (2017)*	*Žídková et al. (2017)*
žahavci	nezmar hnědý	nezmar zelený	nezmar hnědý	nezmar hnědý	nezmar obecný	-	nezmar zelený
ploštěnci	ploštěnka mléčná	ploštěnka mléčná	-	ploštěnka mléčná	ploštěnka mléčná	ploštěnka potoční	ploštěnka potoční
hlístice	škrkavka dětská	-	škrkavka dětská	-	-	-	-
plži	hlemýžď zahradní	hlemýžď zahradní	hlemýžď zahradní	hlemýžď zahradní	hlemýžď zahradní	hlemýžď zahradní	hlemýžď zahradní
mlži	škeble rybničná	-	škeble říční	škeble rybničná	škeble rybničná	škeble rybničná	-
hlavonožci	sépie obecná	-	-	chobotnice pobřežní	sépie obecná	chobotnice pobřežní	oliheň obecná, loděnka hlubinná
kroužkovci	žížala obecná	žížala obecná	žížala obecná	žížala obecná	žížala obecná	žížala obecná	žížala obecná
pavouci	pokoutník domácí	-	křižák obecný	-	křižák obecný	křižák obecný	křižák obecný
korýši	rak říční	rak říční	rak říční	-	rak říční	rak říční	rak říční
hmyz	včela medonosná	saranče	vosa útočná (morfologie)	včela medonosná	včela medonosná roháč (morfologie)	včela medonosná	saranče stěhovavá
ostnokožci	-	-	neuvedený taxon	-	-	-	-

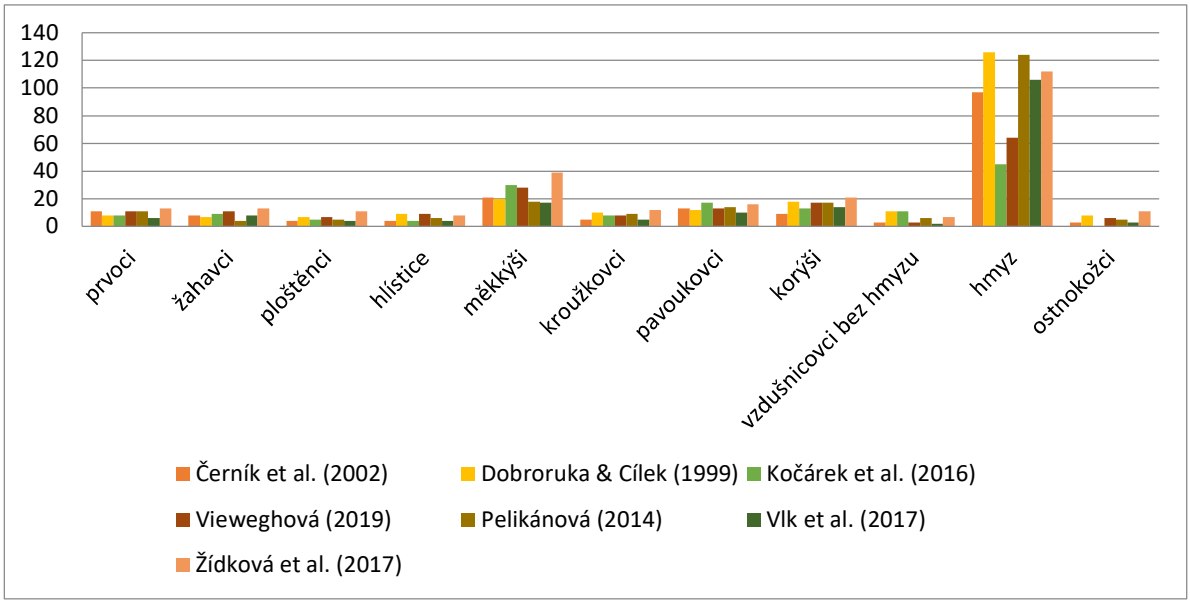
4.1.4. Analýza učebnic z hlediska počtu zástupců a množství odborných pojmů v současných učebnicích přírodopisu pro ZŠ

Největší množství bezobratlých a prvoků obsahuje učebnice Žídkové et al. (2017), která uvádí 263 druhů. Nejmenší počet zmiňuje Kočárek et al. (2016), jehož počet čítá 150 druhů. Množstevní průměr jednotlivých zástupců činí 200,29, směrodatná odchylka (dále označována σ) 36,99.Konkrétní data jsou uváděna v grafu na Obr. 2.



Obr. 2 – Graf počtu druhů bezobratlých živočichů a prvoků v jednotlivých učebnicích

Na základě analýzy počtu zástupců u konkrétních skupin dochází ke zjištění, že největší objem uvedených příkladů lze nalézt u kategorie hmyzu. Druhově druhou nejpočetnější skupinou jsou měkkýši. Zde je ve sledovaných učebnicích průměrně uváděno 25 zástupců (σ = 7,4). Největší počet zástupců (39) zmiňuje Žídková et al. (2017), zatímco Vlk et al. (2017) uvádí přibližně poloviční množství (17). Graf na Obr. 3 neobsahuje z důvodu přehlednosti systematicky rovnocenné skupiny. Detailnější členění hmyzu je uvedeno v grafu na Obr. 4.

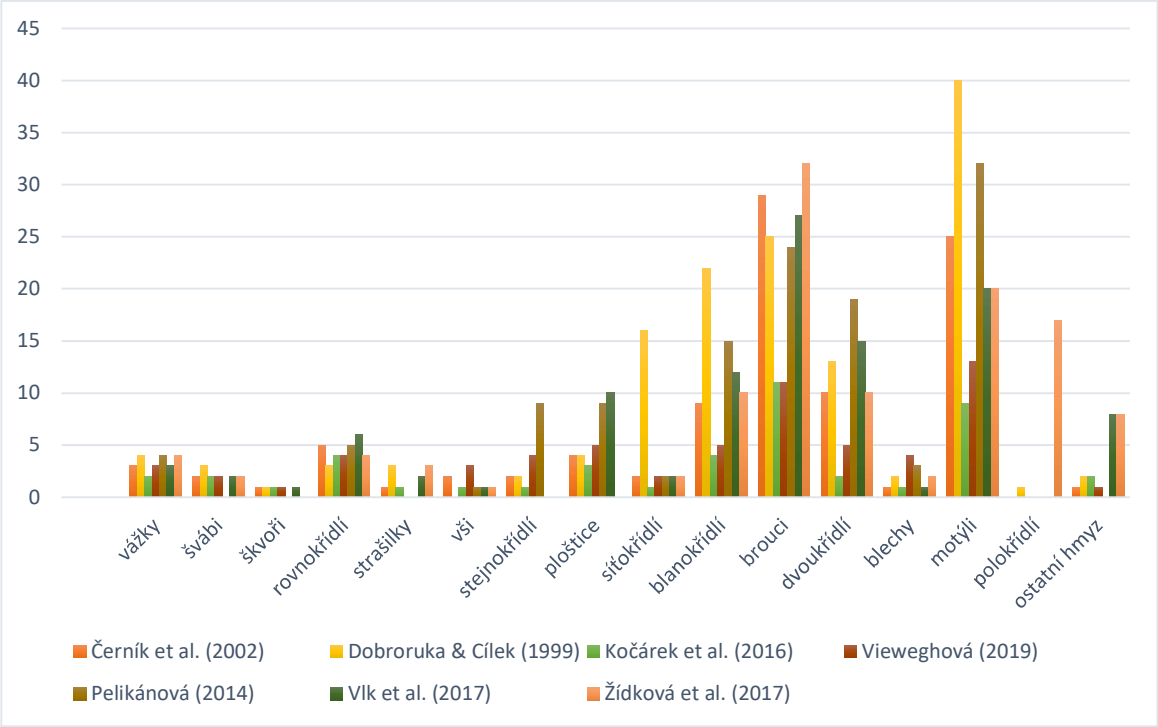


Obr. 3 – Graf zobrazující počty zástupců prvoků a bezobratlých v učebnicích přírodopisu pro ZŠ podle jednotlivých skupin

Hmyz se stává, jak již bylo řečeno výše, nejpočetnější skupinou bezobratlých v českých učebnicích přírodopisu. Průměrný počet zástupců uvedených v učebnici je 96,29 (σ = 28,45). Maximum, tedy 126 druhů, nalezneme v učebnici Dobroruka & Cílek (1999), o dva druhy méně (tedy 124 druhů) uvádí i kniha Pelikánové (2014). Minimální počet zástupců obsahuje Kočárek et al. (2016) a jedná se o číslo 45 – tedy o zhruba třetinové množství.

V průměru nejvíce zástupců uvádějí autoři shodně u brouků a u motýlů (22,7 zástupce; směrodatná odchylka u brouků 7,8 a u motýlů 9,9). Třetí nejpočetnější skupinou jsou blanokřídlí (11 zástupců, směrodatná odchylka 5,7). Podobně vychází i dvoukřídlí (10,6 zástupce a směrodatná odchylka 5,3).

V grafu na Obr. 4 je uvedena skupina „ostatní hmyz“, která obsahuje zástupce, kteří nebyli zařazeni v učebnicích do žádné z uvedených skupin.



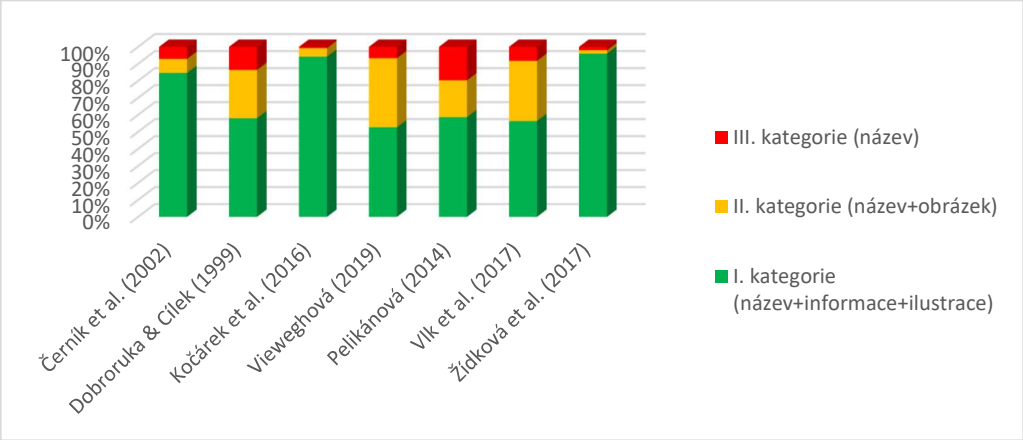
Obr. 4 – Graf zobrazující počty zástupců jednotlivých skupin hmyzu v učebnicích přírodopisu pro ZŠ

Dále byl sledován popis bezobratlých organismů a přítomnost obrazového materiálu u jednotlivých druhů uváděných v učebnicích podle metodiky předložené v příslušné kapitole.

U všech sledovaných zástupců mělo minimálně 52 % z nich (Vieweghová, 2019) uveden zároveň název, informace o daném druhu a obrázek, maximální hodnoty dosáhla učebnice Kočárek et al. (2016) – (92 %). Průměrné zastoupení této kategorie je 71,23 % zástupců (σ = 17,46 %).

Pouze název organismu a informace o něm bez jakéhokoli grafického vyobrazení (fotografie, ilustrace…) se vyskytlo průměrně u 20,27 % zástupců ze všech sledovaných učebnic (σ = 14,16 %). Nejméně takových organismů uvádí učebnice Žídkové et al. (2017) – (2 %), naopak nejvíce jich obsahuje učebnice Vieweghové (2019) – 40,67 %.

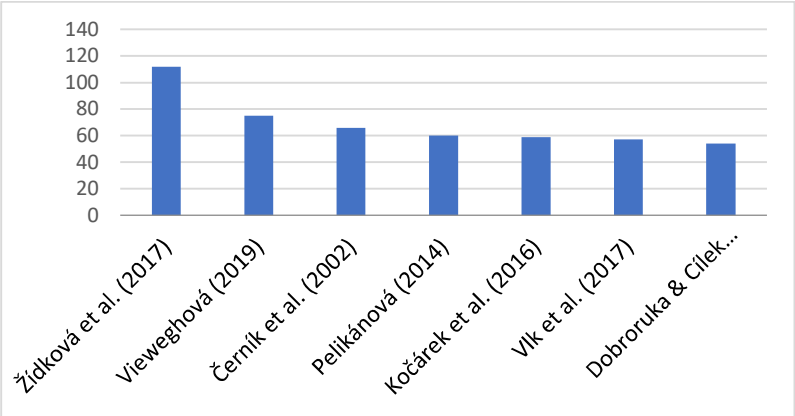
Pouze názvem bez textu, který by se blíže věnoval danému druhu, a bez průvodní ilustrace či fotografie je ve sledovaných učebnicích uvedeno průměrně 8,49 % zástupců (σ = 5,86 %). Maximální zastoupení 19,71 % (41 zástupců) obsahuje publikace Pelikánové (2014), nejméně pak 0,72 % v Kočárek et al. (2016) (jediný zástupce – tasemnice bezbranná). Viz graf na Obr. 5.



Obr. 5 – Graf zobrazující procentuální zastoupení jednotlivých kategorií bezobratlých organismů v učebnicích přírodopisu pro ZŠ

4.1.5. Analýza kritičnosti odborných pojmů u zoologie bezobratlých

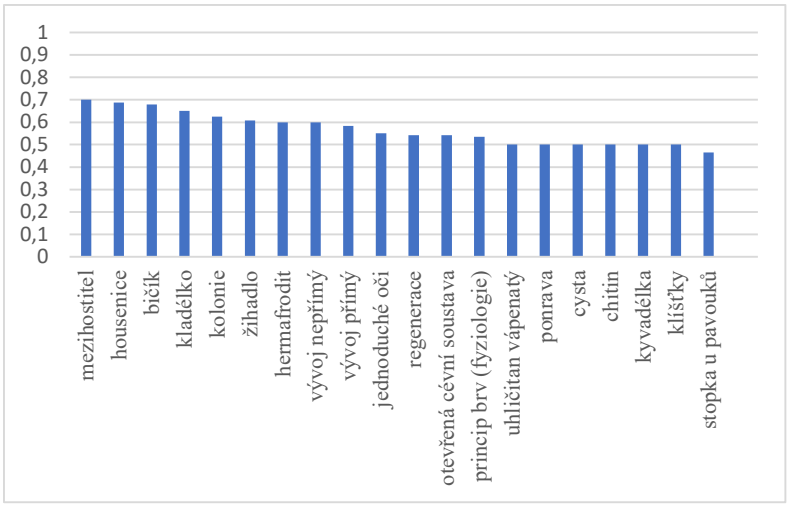
Nejvíce pojmů obsahovala učebnice Žídkové et al. (2017) – 112 pojmů, nejméně Dobroruky & Cílka (1999) – 54 pojmů. Průměrně se vyskytovalo 69 pojmů (σ = 18,69), tedy zhruba polovina ze 140 vybraných. Srovnání všech učebnic je níže na grafu na Obr. 6.



Obr. 6 – Graf zobrazující počet termínů a jevů v učebnicích přírodopisu pro ZŠ z náhodného výběru 140 pojmů

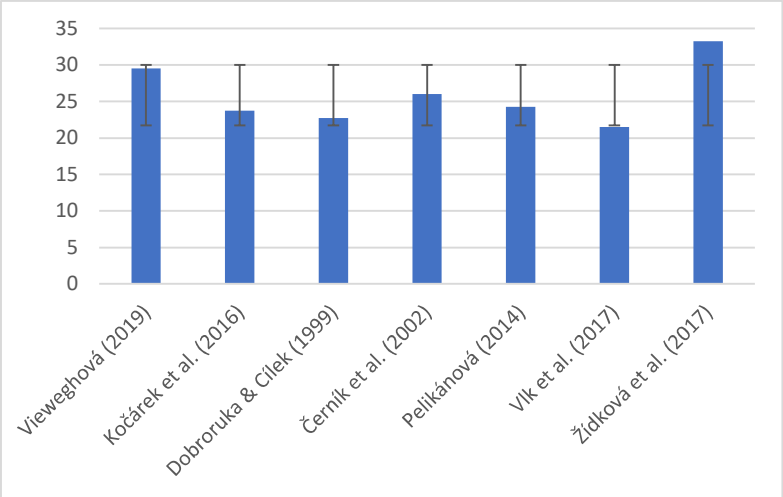
Následně byly vyřazeny pojmy, které se nevyskytovaly v nadpoloviční většině učebnic. Jednalo se o 57 pojmů (např. Aristotelova lucerna, planula, Afroditin šíp, metanefridie …). Na základě výše uvedené metodiky bylo vypočítáno skóre kritičnosti jednotlivých pojmů. Největšího skóre dosáhl pojem „mezihostitel“ (0,7), který byl uveden v pěti učebnicích, ale nebyl vysvětlen (ani jinak ilustrován) ve 3 učebnicích.

Dále by se pojmy daly seskupit podle toho, u jakého tématu se probírají. Zde by dominovala skupina hmyzu (10 pojmů z 20). Jedná se o výrazy *housenice, kladélko, žihadlo, vývoj přímý, vývoj nepřímý, jednoduché oči, ponrava, chitin, kyvadélka a klíšťky*. Druhou skupinu termínů tvoří názvy týkající se „prvoků“, tedy *bičík, kolonie, princip brv (jejich fyziologie)*. Přehled všech dvaceti pojmů včetně hodnot je uveden níže v grafu na Obr. 7.



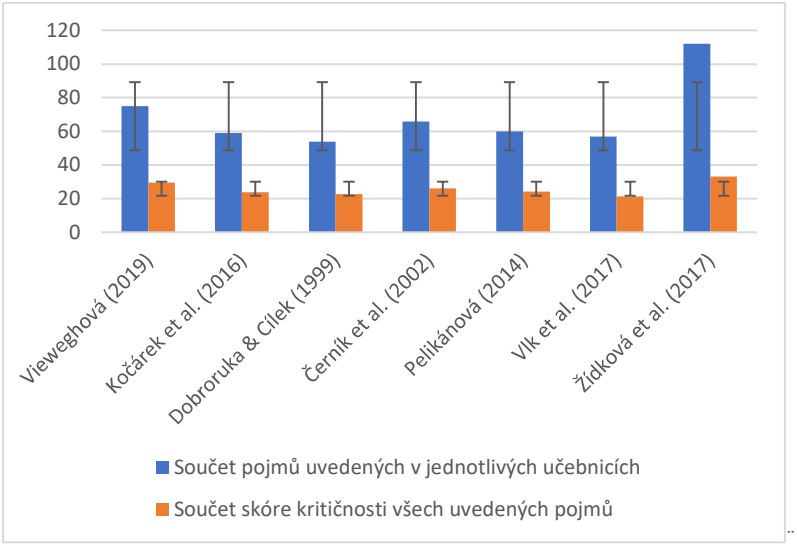
Obr. 7– Graf zobrazující přehled 20 pojmů s největším skóre podle kritičnosti daného pojmu

Největší součet skóre kritičnosti u všech pojmů napříč sledovanými učebnicemi má Žídková et al. (2017) – (33,25), nejmenší hodnotu vykazuje Vlk et al. (2017) – (21,5). Rozdíl mezi maximem a minimem je tedy 11,75, přičemž průměrná hodnota vychází na 25,86 ($\sigma = 3,85$). Viz graf na Obr. 8.



Obr. 8 – Graf zobrazující součet skóre kritičnosti všech uvedených pojmů v jednotlivých učebnicích přírodopisu pro ZŠ

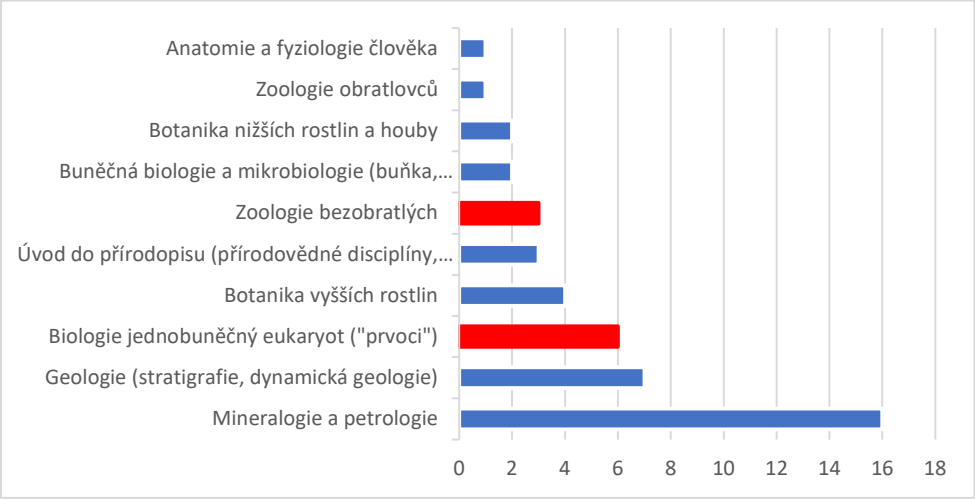
Dále byla zkoumána korelace mezi počtem pojmů uvedených v učebnicích a skórem kritičnosti uvedených pojmů. Mezi těmito dvěma veličinami existuje korelace. Pearsonův korelační koeficient je 0,941. Zvyšující se počet pojmů v jednotlivých učebnicích odpovídá zvětšujícímu se skóre kritičnosti všech uvedených pojmů. Viz graf na Obr. 9.



Obr. 9 – Graf zobrazující srovnání počtu pojmů v učebnicích se součtem skóre kritičnosti uvedených pojmů

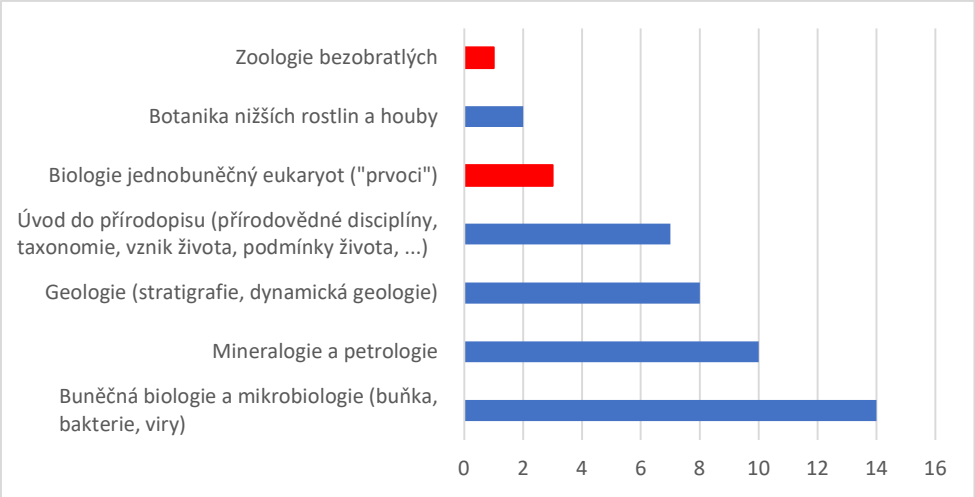
4.2. Výsledky dotazníků pro vyučující přírodopisu na druhém stupni základní školy

První otázka se zaměřila na náročnost přípravy na vyučování jednotlivých částí přírodopisu: „*Které z těchto odvětví přírodopisu je pro Vás nejsložitější na přípravu?*“ Největší podíl odpovědí tvořila mineralogie a petrologie (16 odpovědí, tj. 36 %). Spolu s geologií (7 odpovědí, tj. 16 %) dohromady tvoří 52 %. Prvoci jsou nejsložitějším učivem na přípravu pro 6 vyučujících přírodopisu (13 %), zoologie bezobratlých pro 3 učitele (7 %). Viz graf na Obr. 10.



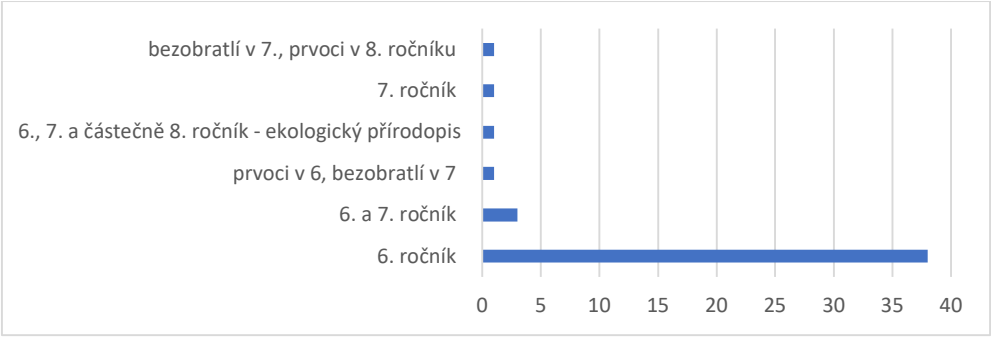
Obr. 10 – Graf zobrazující odpovědi na první otázku „Které z těchto odvětví přírodopisu je pro Vás nejsložitější na přípravu?“ (n=45)

Druhá otázka se zaměřila na náročnost jednotlivých částí přírodopisu podle subjektivního pocitu náročnosti na vysvětlení: „*Který z těchto oborů přírodopisu je podle Vás nejtěžší na vysvětlování?*“. Nejsložitější na vysvětlování je podle dotazníkového šetření buněčná biologie a mikrobiologie (14 odpovědí, 31 %). Dále byla uváděna mineralogie a petrologie (10 odpovědí, 22 %) a geologie (8 odpovědí, 18 %). Učivo o jednobuněčných eukaryotních organismech („prvocích“) uvedli tři učitelé (7 %), zoologii bezobratlých pak jeden vyučující. Přehled je uveden níže na grafu na Obr. 11.



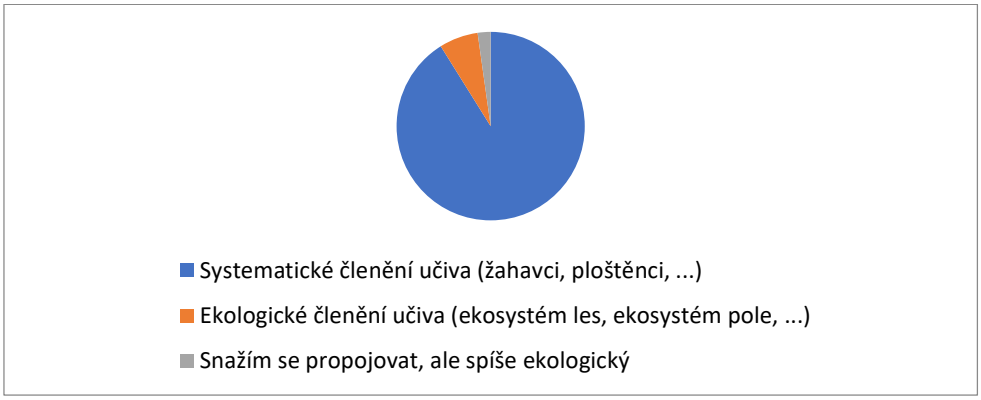
Obr. 11 – Graf zobrazující odpovědi na druhou otázku
„Které z těchto odvětví přírodopisu je podle Vás nejtěžší na vysvětlování?“ (n=45)

Třetí otázka se již zaměřovala přímo na učivo o bezobratlých živočiších a prvocích. Jelikož RVP dovoluje libovolně zařazovat učivo do ŠVP, týkala se otázka ročníku, ve kterém jsou žáci seznámeni s bezobratlými živočichy a prvoky: *„V jakém ročníku probíráte zoologii bezobratlých (a prvoků)? (pokud učíte ve více ročnících, uveďte do kolonky "Jiné").“* Nejčastěji respondenti vyučují prvoky a bezobratlé v šestém ročníku (84 %, 34 odpovědí). Druhou nejčastější odpovědí bylo „*v 6. a 7. ročníku*“ (7 %, 3 odpovědi). Dále se objevila konkrétní odpověď „*prvoci v 6, bezobratlí v 7*“, která blíže specifikuje rozdělení učiva v ŠVP. Dále po jednom respondentovi se objevily odpovědi „*6., 7. a částečně 8. ročník – ekologický přírodopis*“, *„7. ročník“* a *„bezobratlí v 7., prvoci v 8. ročníku“*. Veškeré odpovědi jsou znázorněny na grafu na Obr. 12.



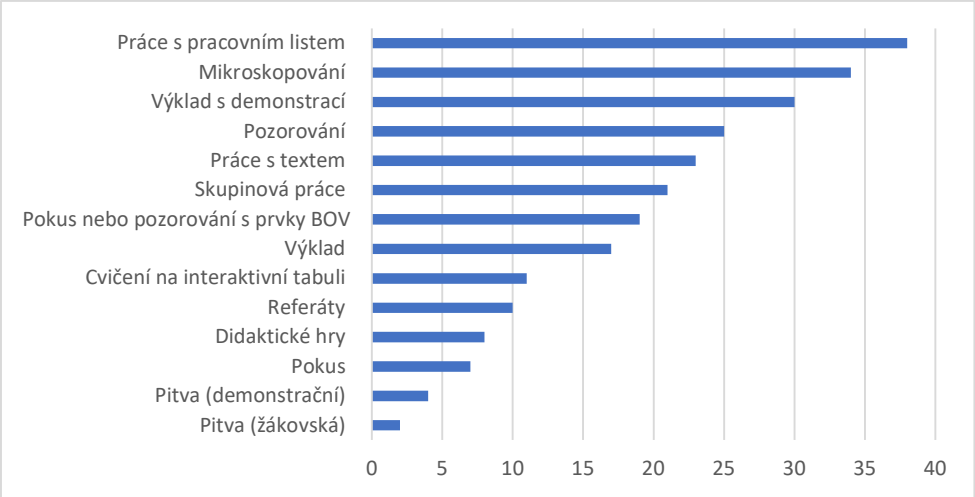
Obr. 12 – Graf zobrazující odpovědi na třetí otázku
„V jakém ročníku probíráte zoologii bezobratlých (a prvoků)? (pokud učíte ve více ročnících, uveďte do "Jiné")“ (n=45)

Čtvrtá otázka se týkala pojetí učiva v přírodopisu: *„Jaké členění učiva využíváte při výuce bezobratlých?“*. Většina vyučujících využívá systematické členění učiva podle zjednodušeného systému (91 % respondentů, 41 odpovědí). Podle ekosystémů vyučují 3 respondenti (7 %). Jeden respondent vepsal „*Snažím se propojovat, ale spíše ekologický*“. Viz graf na Obr. 13.



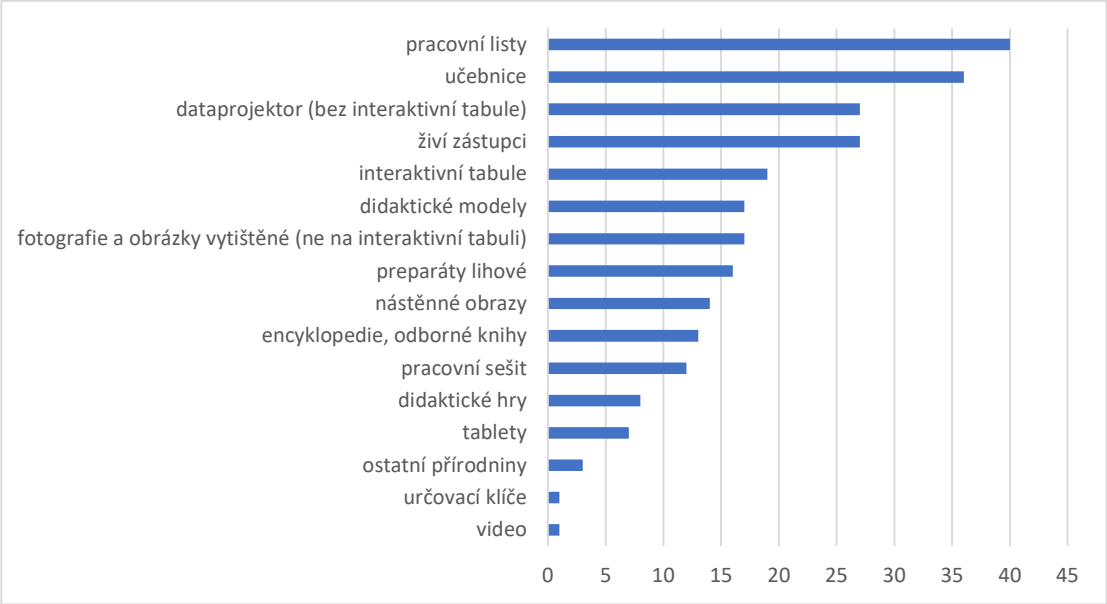
Obr. 13 – Graf zobrazující odpovědi na čtvrtou otázku „Jaké členění učiva využíváte při výuce bezobratlých?“ (n=45)

Pátá otázka byla zaměřena na využívané vyučovací metody a organizační formy při výuce zoologie bezobratlých a prvoků: „*Jaké vyučovací metody a organizační formy využíváte při výuce prvoků a zoologie bezobratlých? (Možno označit více odpovědí).*“). Téměř všichni (38 respondentů) odpověděli, že využívají při výuce práci s pracovním listem. Podobně dopadlo mikroskopování (34 respondentů) a výklad s demonstrací (30 respondentů). Ostatní odpovědi uváděla méně než polovina dotázaných. Nejméně užívanou výukovou metodou byly pitvy (žákovská a demonstrační), využívá je pouze 6 respondentů. Viz graf na Obr. 14.

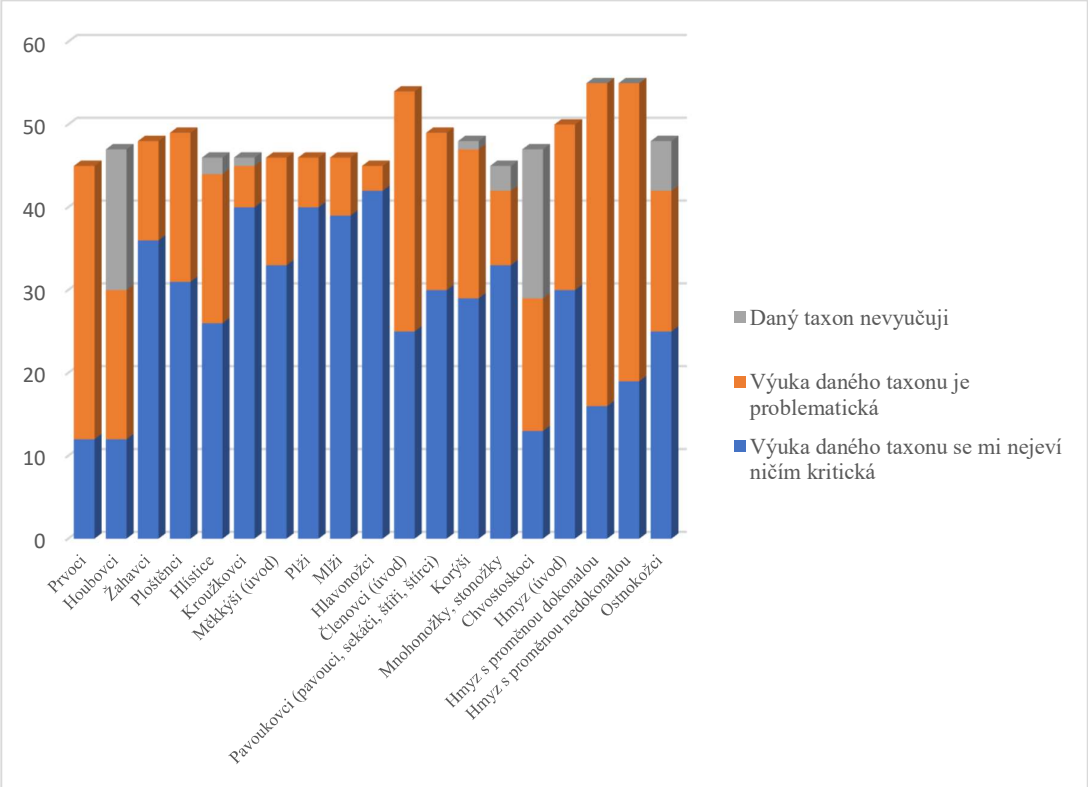


Obr. 14 – Graf zobrazující odpovědi na pátou otázku „Jaké vyučovací metody a organizační formy využíváte při výuce prvoků a zoologie bezobratlých? (Možno označit více odpovědí.)“ (n=45)

Šestá otázka se zabývala problematikou využívání pomůcek při výuce zoologie bezobratlých: *„Jaké pomůcky využíváte při výuce prvoků a zoologie bezobratlých? (Možno označit více odpovědí.)“*. Nejvíce dotázaní vyučující využívají pracovní listy podobně jako v předchozí otázce (40 respondentů). Podobný počet respondentů volí při výuce i učebnici (36). Další často volenou pomůckou se stává dataprojektor (bez interaktivní tabule) a živí zástupci (shodně po 27 odpovědích). Z oblasti počítačové techniky se dále objevila interaktivní tabule, tablet a video. Dále vyučující uvedli, že využívají didaktické modely, vytištěné fotografie a obrázky, lihové preparáty, nástěnné obrazy, encyklopedie a odborné knihy, pracovní sešit, didaktické hry, ostatní přírodniny a určovací klíče. Četnosti všech odpovědí jsou uvedeny na grafu na Obr. 15.



Obr. 15 – Graf zobrazující odpovědi na šestou otázku „Jaké pomůcky využíváte při výuce prvoků a zoologie bezobratlých? (Možno označit více odpovědí.)“ (n=45)



Obr. 16 – Graf zobrazující odpovědi na sedmou otázku, kde měli respondenti zhodnotit problematičnost jednotlivých skupin organismů (n=45)

Hlavní část dotazníku byla zaměřena na zhodnocení problematičnosti jednotlivých skupin ze zoologie bezobratlých a biologie prvoků. Učitelé měli zhodnotit, zda daná skupina je z nějakého důvodu problematická. Případně měli vybrat jeden z vytipovaných možný problémů. Na výběr byl dán problém abstraktnosti tématu, nesnáz v náročné motivaci žáků, potíž s náročností systému a problém velkého množství zástupců. Kromě těchto variant mohli učitelé zvolit, že se jim daný taxon nejeví problematickým nebo že daný taxon nevyučují. U každé skupiny byla možnost vybrat více možností. Všechny odpovědi jsou zpracovány v grafu na Obr. 16 a na Obr. 17.

Skupinu „**prvoků**“ nevidí jako problematickou 27 % respondentů (12). Ostatní uváděli jako nejproblematičtější abstraktnost daného tématu (24 % odpovědí, absolutně 16 odpovědí) a velké množství odborných termínů (22 % odpovědí, absolutně 15 odpovědí). Dále vyučující 13krát vybrali, že se jim jeví prvoci problematičtí systémem. Sedm vyučujících (10 % odpovědí) považuje prvoky za problematické z důvodu velkého množství zástupců. Dále pět z dotazovaných (7 %) uvedlo důvod problematičnosti obtížnou motivaci žáků.

Houbovce nevyučuje 17 respondentů (36 % odpovědí), 12 vyučujícím (26 % odpovědí) se nejeví skupina ničím kritická. Dále shodně 6 odpovědí (13 % odpovědí) získaly možnosti „obtížná motivace“ a „abstraktnost tématu“. Dále vyučující pětkrát zvolili odpověď „problematické velkým množstvím pojmů“ (11 %). Podle jednoho z dotazovaných (2 % odpovědí) je téma problematické náročným systémem.

36 respondentů (75 %) neoznačilo **žahavce** za ničím problematické téma. Čtyři vyučující (8 %) zvolili, že je skupina problematická velkým množstvím odborných pojmů. Po třech odpovědích (6 %) se objevuje u možností „obtížná motivace“ a „abstraktnost tématu“. Vždy jedním vyučujícím byly zvoleny odpovědi „náročný systém“ a „velké množství zástupců“.

Skupinu **ploštěnců** považuje za neproblematickou 31 respondentů (61 % odpovědí). Na náročnou motivaci při výuce daného tématu upozornilo 6 vyučujících (12 % odpovědí). Pět odpovědí (10 %) získaly možnosti „abstraktnost tématu“ a „množství odborných pojmů“. Podle dvou vyučujících (4 % odpovědí) se vyskytuje u ploštěnců náročný systém.

Žádné potíže neshledává u **hlístic** 26 z dotazovaných vyučujících (57 % odpovědí). Dva učitelé (4 % odpovědí) téma vůbec nevyučují. Pro sedm vyučujících (15 %) je dané téma problematické velkým množstvím odborných termínů. Pět (11 %) jich uvedlo, že téma je obtížné na motivaci žáků. Čtyři (9 %) označili za problém abstraktnost daného tématu. Dva vyučující (4 %) považují za problematický náročný systém.

Kroužkovci nejsou podle 40 dotazovaných (87% odpovědí) v ničem nesnadní. Jeden (2 %) z dotazovaných učitelů tuto skupinu vůbec nevyučuje. Dva vyučující (4 %) považují kroužkovce za problematické abstraktností daného tématu. Po jednom hlasu získaly možnosti „obtížná motivace“, „náročný systém“ a „velké množství zástupců“.

Úvod do měkkýšů se nejeví ničím obtížným pro 33 (72 % odpovědí) z dotazovaných pedagogů. Velké množství odborných pojmů v tomto tématu je podle 5 učitelů (11 %). Čtyři respondenti (9 %) uvedli, že problematické je velké množství zástupců. Možnosti „obtížná motivace“ a „náročný systém“ zvolili vždy dva učitelé (4 %).

Třídu **plži** nepovažuje za problematické 40 z dotazovaných učitelů (87 % odpovědí). Čtyři respondenti (9 %) uvedli potíž s velkým množstvím zástupců. Vždy jeden respondent (2 %) uvedl možnost „obtížná motivace“ a „náročný systém“.

Jako neproblematickou označilo třídu **mlži** 39 z dotazovaných pedagogů (85 % odpovědí). Čtyři vyučující (9 %) uvedli, že skupina je náročná svým velkým množstvím zástupců. Po jedné odpovědi získaly možnosti „obtížná motivace“, „náročný systém“ a „abstraktnost tématu“.

42 respondentů (93 %) uvedlo, že třída **hlavonožci** se jim nezdá problematická. Vždy jeden hlas (2 %) získaly možnosti „obtížná motivace“, „náročný systém“ a „abstraktnost tématu“.

Úvod do členovců neshledalo obtížným 25 respondentů (46 % odpovědí). Deset vyučujících (19 %) uvedlo, že se v tomto tématu vyskytuje množství odborných termínů. Devět respondentů (17 %) vidí potíž v náročném systému. Po pěti odpovědích (9 %) získaly možnosti „velké množství zástupců“ a „obtížná motivace“.

Třídu **pavoukovců** nepovažuje za problematickou 30 vyučujících (61 % odpovědí). Velké množství zástupců této skupiny dělá potíž 13 respondentů (27 %). Tři učitelé (6 %) zvolili možnost „množství odborných pojmů“. Dva vyučující (4 %) vidí kritické místo v náročném systému. Dále byla vybrána jednou (2 %) možnost „obtížná motivace“.

Skupinu **„korýši“** nepovažuje za kritické místo 29 učitelů (60 % odpovědí), jeden téma nevyučuje (2 %). Sedm respondentů (15 %) označilo za problematický náročný systém. Na velké množství zástupců upozornilo pět vyučujících (10 %). Dále tři učitelé (6 %) uvedli za složité velké množství odborných pojmů. Pro dva z dotazovaných pedagogů (4 %) je obtížná motivace žáků u skupiny. Jeden respondent zvolil možnost „abstraktnost tématu“.

Pro nejednoznačnost systému byla v dotazníku uvedena skupina „**mnohonožky a stonožky**“. Ta se ukázala být bez potíží pro 33 z dotazovaných učitelů (73 % odpovědí). Skupinu nevyučují tři z respondentů (7 %). Další tři považují téma za problematické kvůli obtížné motivací žáků. Po dvou hlasech (4 %) získaly možnosti „abstraktnost tématu“, „náročný systém“ a „množství odborných pojmů“.

Skupinu **„chvostoskoci“** nevyučuje 18 z dotazovaných učitelů (38 % odpovědí). Třináct z respondentů (28 %) taxon nepovažuje za problematický. Pro sedm (15 %) z vyučujících je taxon nesnadný kvůli abstraktnosti tématu, pro pět (11 %) množstvím odborných termínů a pro tři (6 %) náročnou motivací žáků. Jeden respondent (2 %) uvedl, že chvostoskoci jsou kritičtí velkým množstvím zástupců.

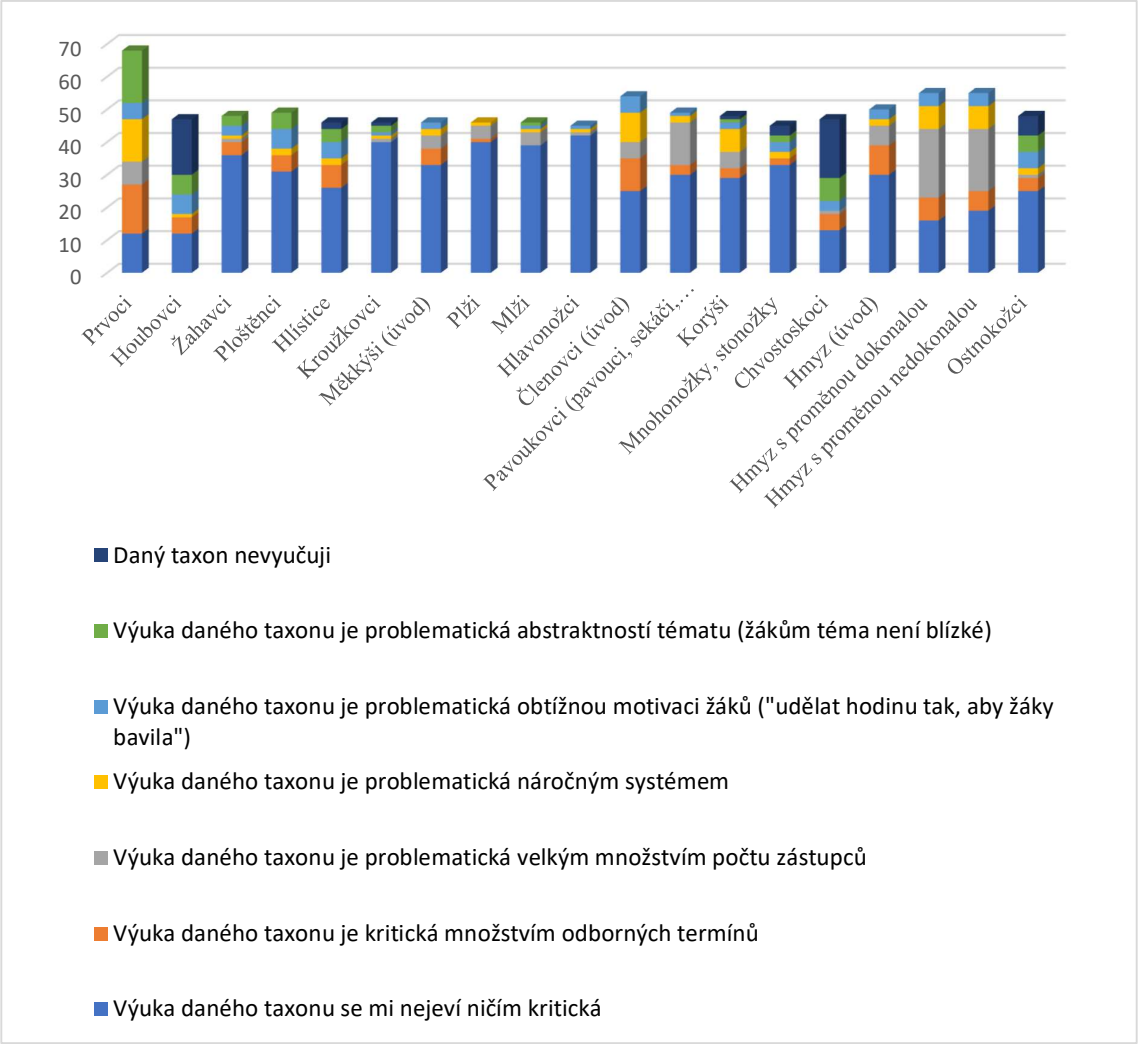
Úvod do hmyzu není problematickým tématem pro 30 vyučujících (60 % odpovědí). Devět respondentů (18 %) vnímá problém v množství odborných termínů. Šest pedagogů (12 %) uvedlo, že se v tématu uvádí velké množství zástupců. Tři učitelé (6 %) vidí kritické místo v obtížné motivaci. Dva (4 %) označili za problém náročný systém.

V žádném ohledu se jako problematický nejeví **hmyz s proměnou dokonalou** pro 16 z dotazovaných vyučujících (29 % odpovědí). Jako kritické místo byla v tomto případě často označována varianta „množství zástupců“; tu označilo za problém 21 učitelů (38 %).

Shodný počet sedmi respondentů uvedl možnosti „množství odborných pojmů“ a „náročný systém“. Za náročný na motivaci označili hmyz s proměnou dokonalou 4 vyučující (7 %).

Pro 19 z dotazovaných pedagogů (35 %) není **hmyz s proměnou nedokonalou ničím obtížný**. Stejný počet z nich ale také uvedl, že problémem je velké množství zástupců u tohoto tématu. Sedm respondentů (13 %) označilo za kritický náročný systém. Podle šest učitelů (11 %) se v učivu o hmyzu s proměnou nedokonalou nachází velké množství odborných termínů. A čtyři vyučující (7 %) dále uvedli možnost „obtížná motivace“ jako místo s možnými potížemi v této látce.

Ostnokožci se nezdají být problematickým učivem pro 25 respondentů (52 % odpovědí), šest jich téma vůbec nevyučuje (13 %). Shodně pět vyučujících (10 %) uvedlo, že skupina je kritická abstraktností a obtížnou motivací žáků. Čtyři (8 %) učitelé uvedli jako problém velké množství odborných pojmů, dva (4 %) náročný systém a jeden (2 %) velké množství zástupců.



Obr. 17 – Graf zobrazující odpovědi na sedmou otázku s důvody problematičnost jednotlivých skupin organismů (n=45)

Závěrečná část dotazníku se věnovala profilu respondenta. Délka praxe u 20 respondentů byla (44 %) vyšší než 10 let, u 8 vyučujících (18 %) se pohybovala mezi 5 a 10 lety a u 17 z dotazovaných (38 %) tato praxe nepřesáhla 5 let.

Aprobaci na biologii (přírodopis) mělo na vysoké škole vystudovanou 42 respondentů (93 %). Dva vyučující (4 %) odpověděli, že tato aprobace není jejich primární Jeden uvedl jako odpověď na tuto otázku „geologie“. Pravděpodobně se jednalo o respondenta, který měl vystudovanou geologii na vysoké škole.

Většině respondentů (32; 71 %) vyučuje ve městě, zbylých 13 (29 %) na vesnici nebo v městysu. 15 dotazovaných (33 %) vyučuje ve městě s populací vyšší než 20 000 obyvatel. Ve městě do 5000 obyvatel učí 18 % z respondentů (8); ve městě s 5 až 10 tisíci obyvatel 6 dotazovaných (13 %). V poslední kategorii „město 10000 až 20000 obyvatel" tři vyučující (7%).

Závěrečná otázka se zaměřovala na preference a profesní zaměření respondentů a zněla následovně: „*Z přírodopisu nejraději učím:*". Zoologii bezobratlých zde uvedlo 9 % z dotazovaných (4 vyučující). Jeden vyučující vepsal „prvoky" (2 %). Největší část respondentů (19 odpovědí; 42 %) uvedla „anatomii člověka". Druhou nejčastější odpovědí, pro kterou se vyslovilo deset pedagogů (22 %), se stala zoologie obratlovců. Tři další vyučující (7 %) zvolili možnosti „geologii" a „ekologii". Po jedné odpovědi (2 %) si získala „mykologie" a varianta „nelze zvolit".

4.3. Rozhovory s vyučujícími přírodopisu

Rozhovory s vyučujícími přírodopisu proběhly v průběhu ledna a února 2021 prostřednictvím online videohovorů a telefonních hovorů. Analýza rozhovorů je uvedena níže.

4.3.1. Otázky v rozhovorech

Předpřipravené otázky byly zvoleny na základě výsledků dotazníkového šetření. Z něj vyplynulo, že problematické se učitelům jeví prvoci, ploštěnci, členovci a zejména hmyz. Dále otázky reflektovaly výzkum Vágnerové et al. (2018).

Úvodní část rozhovoru byla věnována obecnému definování problémových míst v zoologii bezobratlých a případným možnostem jejich překonání. Druhá část otázek se týkala pojetí učiva (ekologické vs. systematické) a shrnutí výhod a nevýhod obou přístupů, využívání systému v zoologii bezobratlých (a znalosti jednotlivých hierarchických úrovní), srovnání náročnosti jednotlivých taxonů a taktéž se zaobírala případnými nadbytečnými skupinami uváděnými v učebnicích. Třetí část otázek byla zaměřena na anatomii jednotlivých didaktických typů (např. do jaké míry na znalostech vyučující trvají) a na to, zda žáci chápou funkce jednotlivých orgánových soustav organismu. Následující okruh otázek se týkal učiva o prvocích, zejména výběru druhů a systému prvoků. Další otázky byly zaměřeny na zkoušení determinačních znalostí žáků (výběr druhů, způsoby zkoušení…). Předposlední část rozhovoru se věnovala problematice praktických cvičení v učivu zoologii bezobratlých (frekvence, náplň), výuce v terénu a využívání přírodnin při vyučování. Závěrečná část interview se týkala dostupnosti didaktického materiálu pro výuku dané problematiky a dále se zabývala cíli (a smyslem) výuky zoologie bezobratlých na základní škole. Kromě předpřipravených otázek byly pokládány doplňující a upřesňující otázky.

4.3.2. Identifikace problematických míst respondenty

První část rozhovoru byla věnována problematickým místům v zoologii bezobratlých. Vyučující byli dotázáni, zda si sami uvědomují nějaké problematické místo pro ně samotné nebo pro jejich žáky. Dále byli následně dotazováni také na důvod problematičnosti a mohli uvést případné nápady na řešení.

První část lze obecně shrnout tím, že si učitelé spíše většinou uvědomují problémy u jednotlivých taxonů, než aby se zamysleli nad celkovým smyslem učiva. Respondent 1 uvedl, že se zamýšlí i nad smyslem daného učiva a že se snaží zařazovat úkoly, které se více než na obsah zaměřují na kompetence žáka („*... postupně se moje myšlení začíná směřovat k tomu, že bychom měli dávat menší důraz na učivo a spíše se věnovat nějakým kompetencím…").* Uvedl to jako příklad možného řešení jednotlivých problematických pasáží – tímto způsobem lze obejít např. velké množství zástupců či náročný systém („*…učím třeba pavouky, tak my jsme zaměřený strašně moc na to učivo… aby to dítě pak dokázalo diskutovat, jestli jsou pavouci jedovatý nebo aby dokázalo vyčíst či vyhodnotit nějaký článek, prostě zaměřit se spíš než na telefonní seznamy druhy, na nějaký obecnější věci, který se můžou víc nebo míň týkat biologie…")*

Mezi další problémy, které respondenti uváděli, patří velké množství zástupců, složitý a v některých učebnicích zastaralý systém (respondent 1: „*…mnohdy se učí podle starý taxonomie, což v některých případech mi to přijde smysluplné jako třeba hmyz s proměnou dokonalou a nedokonalou...*"; respondentka 3: „*…je toho strašně hodně a ty děcka tož v tom mají chaos…*"), velké množství odborných termínů (respondentka 3: „*… Možná nějaká cizí slova typu, jak oni tam mají, třeba pohlavní dimorfismus, morfologie. Mají tam nějaké Malpighické trubice, tracheje. Takže asi ty cizí pojmy, tak ty tam asi dělají problém…*"), učení anatomie na základních školách (nižším gymnáziu) (respondent 1: *„(žáci)se učí orgánový soustavy těch bezobratlých živočichů, ale když si vezmeme žáka základní školy nebo klidně i nižšího gymplu, tak je to takový téma, který člověk v životě nepotká. Kdo bude kdy pitvat já nevím pavouka?*"), výběr zástupců v učebnicích (respondent 1: *„...jsou v učebnici druhy, který jsou těžko potkatelný nebo prakticky nepotkatelný, někdy je to vyváženo tím, že mají zajímavou ekologii, dejme tomu pavouk vodouch, ale někdy se domnívám, že by ty druhy šly nahradit a že by šlo nějak líp vymyslet,*

jaké tam zařadit…"), problematická motivace žáků u některých skupin či převážná orientace žáků na obratlovce (respondentka 4: „…*každý má nějakého obratlovce doma. Ty bezobratlí jim nic moc neříkají. Maximálně jim něco říkají něco měkkýši či kroužkovci…*") a averze k bezobratlým živočichům. Dále respondentka 5 uvedla jako zásadní problém žáků obecně práci s textem. Respondent 7 uvedl, že obtíž vidí v samotném způsobu výuky bezobratlých, neboť se musí držet toho, co učí jeho kolegové („*... bojuju s tím, do jaké míry zmiňovat typy jednotlivých soustav ... Je tedy pravda, že u nás na škole se tohle docela historicky prostě drží a učí, protože ty učitelé biologie jsou tam povětšinou starší takže, co učí na tom nižším gymplu, takže ti se tohohle drží…*").

Většina z těchto problémů se projevila již v předchozích částech této diplomové práce (velké množství zástupců, nevhodný výběr modelových druhů či velké množství odborných pojmů).

4.3.3. Didaktické pojetí zoologie bezobratlých (ekologické vs. systematické)

Druhá otázka byla věnována problematickým skupinám. *„Považujete za důležité řadit učivo systematicky, tedy probírat postupně systém a současně vyžadovat jeho znalost po žácích nebo byste toto omezil(a) na minimum a soustředil(a) se na významné taxony?"*

V historii se v českém školství střídala pojetí učiva (Podroužek, 2011). Nejprve se začínalo na základních školách učit po stanovištích (dnes označované jako ekologické pojetí), později se přešlo na učení podle zjednodušeného systému (systematické pojetí). V současné době se objevuje mezi částí pedagogů tendence navrátit se k původnímu ekologickému pojetí (Podroužek, 2011).

Většina respondentů nemá na tuto problematiku vyhraněný názor. Uvědomují si výhody i nevýhody jednotlivých pojetí, zejména pak nedostatek materiálů u ekologického pojetí (respondentka 4: „…*bylo by to fajn probírat ekologicky, ale k tomu bych musela mít nějaké materiály, protože sama, že bych si na to troufla, to asi ne. Vím, že je nějaká ta učebnice vyloženě ekologie, ale ta mi přijde marná…"*). Dále jedna z respondentek uvedla, že sice má učebnici pojatou ekologicky, ale stejně vyučuje systematicky a oba způsoby částečně propojuje (respondentka 6: „…*probíráme to systematicky, ač ta učebnice ta dvojka té Nové*

školy je třetina jakoby systém a potom tam jdou do ekosystému, tak my jedeme celou dobu ten systém, vždycky když na toho živočicha narazíme, tak si ho řadíme do toho ekosystému a jakoby dohledáváme v tom ekosystému a pracujeme s tím ekosystémem, ale primárně jedeme systém…“). Někteří učitelé doplňovali, že na systému u žáků do detailu netrvají, resp. nepožadují jeho detailní znalost (respondentka 3: „*systém učím, ale že bych úplně do detailu bazírovala na tom, aby mi to zařadili*“). Sami někteří uznali, že se v současném systému neorientují.

4.3.4. Systém bezobratlých pohledem respondentů

Třetí otázka se věnovala systému v zoologii bezobratlých. Otázka zněla: *„ Vyučujete systém bezobratlých? Jaký? Mají ho k dispozici Vaši žáci, aby měli nadhled a souvislosti?“.*

Všichni respondenti uvedli, že vyučují systém. Pouze u jednoho z dotazovaných (respondent 1) ho žáci nemají kompletně k dispozici jako přehled („*...momentálně nemají, ale určitě by stálo za to, aby měli…*“). Žáci ostatních vyučujících ho mají alespoň v učebnici nebo přímo v sešitu (respondentka 2: „*Mají to na hlavní stránce v sešitě. Já jim to vždycky nechávám vypsat, co ten rok budeme probírat, tak tam tu taxonomii mají.*“). Žádný z učitelů neuvedl, že by s přehledovým systémem jakkoli pracoval více do hloubky, aby žáci získali souvislosti a nadhled.

4.3.5. Znalost jednotlivých taxonomických úrovní u jednotlivých skupin bezobratlých

Čtvrtá otázka se věnovala problematice názvů taxonomických skupin, a zda toto vyučující požadují po žácích: *„Trváte na znalosti toho, která skupina je kmen, co třída, čeleď, …?“.*

Nikdo z dotazovaných tuto problematiku u bezobratlých živočichů po žácích nepožaduje (respondentka 3: „*…popravdě v posledních letech jsem od toho upustila, protože těm děckám se to hodně plete…*“). Někteří vyučující uváděli, že obecně vyžadují znalost taxonomických označení, ale nevyžadují to u konkrétních skupin (respondentka 5: *„ …to já je učím, ať to umí po sobě jako básničku, ať ví, co je co, když se s tím setkají … ať mají tento přehled…“*). Většina navíc uváděla, že někteří v tom mají sami problémy (respondent 7: „*Přiznám, že i já osobně v tom mám u některých skupin*

organismů nebo těch superříší problém, takže to já vůbec upřímně neřeším…“). Respondent 1 uvedl, že tyto znalosti nenásilnou formou vyučuje při tvorbě myšlenkových map („*…kdyby si dítě dokázalo vytvořit nějakou myšlenkovou mapu, tam napsalo „členovci“ a napsalo třeba nějakou obecnou charakteristiku a pod to zařadilo pavoukovce a do toho pavouky, třeba na základě toho, že si to najde v učebnici, ale přece to mi smysl dává. Umět pracovat s tím, že skupiny jsou nějaké nadřazené a podřazené…*“).

4.3.6. Náročnost jednotlivých taxonů v zoologii bezobratlých

Další otázka zněla *„Napadají Vás nějaké skupiny/taxony, které považujete za náročnější? Z jakého důvodu jsou náročné?“.*

Tři respondentky (2, 3, 5) uvedli, že žádný taxon není nijak náročnější než ty ostatní. (respondentka 2: „*...Asi všeobecně ta taxonomie, ale konkrétně ne ...“*) Respondentka 5 uvedla, že většinou záleží na kolektivu dané třídy, zda je zoologie bezobratlých zaujme či nikoli („*…jeden rok, že jsou děcka úplně jako skvělé a kupodivu je to strašně chytlo a bavilo. To se tak učilo úplně samo a pak byla třída, kde všichni jen fuj, to je škaredé…*“).

Respondentka 4 a respondenti 1 a 7 uvedli, že náročnějšími skupinami jsou ploštěnci a hlístice (respondent 1: „*Určitě ploštěnci a hlístice s tím, že ten člověk aspoň nějak zavadí, i když to nenutně vyžaduje, o nějaký životní cykly, což je pro nějaké šesťáky absolutní vražda…*“; respondentka 4: *„… možná ty ploštěnky vyloženě jako třída, to je úplně pro ně mimo. Ještě ty tasemnice, když tam ukážeš jako parazita, tak to je ještě chytne. Ale ty ploštěnky jsou jako mimo...“*). Zde největší problém vykazuje abstraktnost tohoto tématu pro žáky. Jednak z toho důvodu že např. nikdy nepotkali ploštěnku v přírodě (respondent 7: „*... musí nějakým způsobem pracovat s pro ně do té doby neznámým organismem…*“), jednak z důvodu náročných životních cyklů u parazitických ploštěnců. Respondent 1 uvedl, že se mu jeví náročnější žahavci, protože je žáci taktéž nepotkávají ve volné přírodě („*…asi žahavci nejsou úplně přístupní, jelikož to člověk moc nepotká…*“). K tomu se sám vyjádřil i respondent 7, který uvedl, že žáci znají animovanou pohádku „*Hledá se Nemo*“, kde se vyskytují medúzy („*…medúzu viděli všichni minimálně v Hledá se Nemo, takže tam bych problém asi neviděl…*“). Respondentka 6 uvedla, že náročnější se jí jeví hmyz z důvodu velkého množství zástupců („*…určitě je to ten hmyz, který teda já s nima dělám*

poměrně dlouho a poměrně podrobně, protože se snažím i chodit ven a chytáme… takže tam těch zástupců je hodně …"). K ploštěncům a hlísticím uvedla, že je nepovažuje za náročnější ve srovnání s jinými taxony, jako jsou např. žahavci.

4.3.7. Nadbytečné skupiny v zoologii bezobratlých v učebnicích pohledem vyučujících ZŠ

Následovala otázka: *„Je nějaká skupina, kterou byste vyškrtl(a) nebo naopak doplnil(a)? Proč*?", která narážela na to, že někteří vyučující uváděli v dotazníkovém šetření, že nevyučují danou skupinu.

Všichni respondenti učí podle základního zjednodušeného systému, který uvádí RVP (žahavci, ploštěnci, hlístice, měkkýši, kroužkovci, členovci, ostnokožci). Pouze respondent 7 vyučující na nižším gymnáziu uvádí navíc skupinu houbovci, kterou by rád vynechal („*…tam by se mohly zmínit nějaké základní organismy v rámci spíš té ekologické stránky… ale jestli bych měl něco vyškrtnout, tak asi tuhle skupinu…")*. Ostatní by žádnou skupinu nepřidali, pouze respondent 1 uvedl návrh přidat želvušky pod podmínkou pozorování v mikroskopech. Respondentka 2 uvedla, že doplňuje pouze zajímavosti, nikoli žádné skupiny („*…doplňuju jako něco pro zajímavost, co pak po nich v písemkách nechci…"*). Respondentka 4 přišla s návrhem vynechat ploštěnky, ale ponechat motolice a tasemnice, protože ploštěnky považuje pro žáky za příliš vzdálené („*…možná ty ploštěnky, že bych fakt vynechala. Nechala bych tam tasemnice, motolice. A o těch ploštěnkách by se dozvěděli na střední škole, protože oni pak stejně, kdybych na to narazila znovu za měsíc nebo za dva, tak stejně neví…*"). K ploštěncům se vyjádřil i respondent 1, který uvedl, že nepovažuje za vhodné ploštěnce a hlístice vyřadit, že u těchto skupin se lze zaměřit na obecnou parazitologii („*…třeba využít tu příležitost k vysvětlení, co je to třeba parazitismus, co potom člověk potkává v průběhu celé biologie nebo vysvětlit nějakou obecnou věc, jaký byl vztah parazitů a člověka dřív a jaký je dneska, proč těch parazitů tolik není a na tom najít třeba nějakou zajímavost jako je helmintoterapie. O tu bychom přišli, kdybychom tu skupinu vyřadili, takže skupiny mi v podstatě vyhovují…"*). Ostatní neuvedly žádné další nápady na změnu počtu uváděných skupin.

4.3.8. Anatomie didaktických modelů/typů

Vyučující měli také možnost vyjádřit se k otázce výuky anatomie bezobratlých na základních školách: *„Učíte anatomii jednotlivých didaktických modelů/typů? Jsou nějací zástupci, které probíráte více do detailu?“*.

V souhrnu lze konstatovat, že učitelé se snaží redukovat množství informací na minimum (např. respondentka 2: „*…anatomii tedy osekávám, jak to jde. My si tam teda všechno říkáme, všechno ví, ale přijde mi úplně zbytečný…“*). Příkladem může být respondent 1, který vyučuje pouze o anatomických strukturách spojených s životem organismu („*... Snovací bradavky, klepítka, makadla, což vyloženě souvisí se způsobem života toho organismu, nicméně že má pavouk jaterní žlázu nebo plicní vak, to už mi přijde nadbytečné…rak má klepeta, ocasní ploutvičku a krunýř inkrustovaný $CaCO_3$... Potom z anatomie u měkkýšů třeba radulu, což u plžů souvisí se zpracováním potravy a přeměnu schránky.*“). Jiný inovativní postup přináší respondentka 5, která vyučuje přehled anatomie ještě před systémem („*…no anatomii, já to mám tak, že to možná bereme nelogicky na začátku. Že si říkáme, já nevím, noha je taková a taková, tohle je tak a tak. Děti mají takový přehled na začátku a u jednotlivých zástupců se k tomu vracíme, co by mohlo být tady a už to tak ukazujeme u každého zvlášť…“*). Někteří vyučující orgánové soustavy probírají, ale nevyžadují po žácích (respondentka 2 a respondent 7: „*...neberu to nijak dopodrobna, nelpím na tom, aby mi řekli, že tenhle má nervovou soustavu žebříčkovitou a tenhle už má jinou…“*). Podle respondenta 1 by srovnávání orgánových soustav mělo být vyškrtnuto z RVP („*...na druhou stranu v RVP je také psáno, že dítě porovná orgánový soustavy, ale to mi přijde, že by z toho RVP mělo být vyškrtnuto…“*).

4.3.9. Chápání funkcí jednotlivých orgánových soustav žáky

Vzhledem k vlastním zkušenostem autora z praxe, že žáci se sice namemorují typy soustav u jednotlivých organismů, ale pak neznají ani jejich základní funkci, byla do rozhovoru zařazena otázka: *„Chápou žáci funkce jednotlivých orgánových soustav nebo jen např. vědí o jejich existenci v těle (např. že žahavci mají rozptýlenou nervovou soustavu, ale nevědí, jak vypadá a jak funguje)?“*.

Zde se respondenti rozdělili do 3 skupin. První skupina se domnívá, že jen malá část žáků zná význam jednotlivých skupin (respondent 1: „*…takovéto učení se prázdných pojmů a básniček vede jenom ke znechucení těch dětí. … Kdežto ještě nechápou pořádně, co taková nervová soustava vůbec dělá…*“, respondentka 2). Druhá skupina pak uvedla, že jejich žáci této problematice, i když s jistými rezervami, rozumí (respondentka 3, 5 a 6; respondentka 5: *„…většina to určitě hnedka pochopí, někteří třeba chviličku potřebují nebo potřebují více zástupců, aby se v tom našli, ale myslím si, že jo…“*). Zde se nabízí otázka, zda žákům stačí vědět, jak orgánové soustavy fungují, aniž by měli povědomí o tom, kde se v těle organismu nachází? Zástupci třetí skupiny pak uvedli, že orgánové soustavy z hlediska funkce bezobratlých přirovnávají k člověku a demonstrují je jako analogie (respondentka 4 a respondent 7: „*…já si myslím, že ty jejich funkce chápou. Já se to snažím dávat do kontextu s lidským tělem a funkcí lidských soustav. Takže když se bavíme o trávicí, nervové a vylučovací soustavě, tak si vždycky zmíníme analogicky k člověku, k čemu by asi mohla sloužit ta daná soustava u toho daného organismu…“*).

4.3.10. Úvodní hodina v zoologii bezobratlých věnovaná přehledu funkcí jednotlivých orgánových soustav

Další otázka rozhovoru se zaměřila na vložení do tematického plánu hodiny, která by byla věnována přehledu funkcí jednotlivých orgánových soustav. Žáci by se dozvěděli, jaké všechny orgánové soustavy u bezobratlých živočichů existují a jaká je jejich funkce. Hodina by ale nebyla věnována např. jednotlivým typům nervových soustav, protože žáci nemají přehled zástupců.

Jediná respondentka 5 uvedla v předchozí otázce, že tuto hodinu vyučuje pravidelně. Respondentka 3 to provádí občas a sama uznala, že přehled žáci mají až na konci zoologie bezobratlých („*…občas do nějakého ročníku, kde jim udělám takový přehled orgánových soustav, takže oni mají zhruba nějaké srovnání. V nějaké sedmé třídě jsou to schopní dát nějak dohromady. V šestce ještě ne, ale v sedmičce už jo v pololetí…“*). Respondent 1, respondentka 2 a respondentka 4 si až během rozhovoru uvědomili vhodnost zařazení takovéto hodiny do výuky (respondentka 2: *„… tomu jsem hodinu extra nevěnovala, to mi ani nedošlo. Je fakt, že to bych asi bývala měla…“*; respondent 1: *„…když by to bylo*

stručné, tak by to nezabralo žádný čas a bylo by to spíše prospěšný než ne…"). Respondentka 6 si nebyla jistá smyslem dané hodiny.

4.3.11. „Prvoci" na základní škole a výběr druhů

Následující část otázek se týkala výuky prvoků. Tato skupina vyšla v analýze učebnic jako nejproblematičtější. Obsahuje velké množství zástupců, odborných pojmů a systém využívaný v učebnicích neodpovídá tomu, který je uznáván současnou biologií. Otázka tedy zněla: *„Vyučujete látku o prvocích? Jak vybíráte druhy, které vyučujete?"*.

Všichni z dotazovaných látku o prvocích vyučují. Objem látky se liší množstvím zástupců, přičemž většina z respondentů vybírá druhy podle učebnice. Respondent 7, který vyučuje na nižším gymnáziu, uvádí více zástupců, než se nachází v učebnicích („…*vyberu … zajímavé zástupce, se kterými se žáci mohli setkat, takže typicky třeba toxoplasma, … případně tam zmíním i třeba měňavku úplavičnou, která je v rámci učebnice, lamblii střevní…"*). Respondentka 3 a respondentka 5 se svěřily s tím, že toto téma učí spíše okrajově a nesnaží se jej rozebírat do detailu, a to i z důvodu, že téma se objevuje na začátku šestého ročníku a pro žáky je náročné (respondentka 5: „…*ty prvoky máme v šestce myslím si, že někdy v říjnu, listopadu, tam je to pro ně velmi náročné. Tak tam to máme velmi zjednodušené* …").

4.3.12. Systém prvoků na základní škole a jeho aktualizace

Na předchozí navazovala i otázka týkající se systému prvoků, který lze nalézt v současných českých učebnicích. Ten je, na základě provedené analýzy učebnic, velmi zjednodušený a didakticky transformovaný. Dotaz směrem na respondenty zněl: „*Řadíte učivo podle nějakého systému, případně kterého? Aktualizujete systém podle nových poznatků?"*

Na základě rozhovorů lze říct, že se potvrdila domněnka, která vyplynula z analýzy učebnic. Nikdo z dotazovaných nevyužívá systém podle současné biologie (respondent 1 uvedl: „…*ukážu jim pro vystrašení, ten šílený strom eukaryot, ale pak ty prvoky beru jako soubor zástupců bez zařazení do těch skupin*…"). Všichni respondenti využívají didakticky transformovaný systém z učebnic. Dále se vyučující vůbec nezmiňovali (kromě

respondenta 1) o pojmu „eukaryota“, a tak lze předpokládat, že ho nevyučují ve spojitosti s prvoky. Dále se během rozhovorů objevila otázka, zda čeští učitelé vůbec vědí o tom, že systém „prvoků“ již není aktuální? Podnět k tomuto dotazu zavdala respondentka 6, která se domnívala, že nové učebnice reflektují současný systém prvoků. Pro ilustraci je níže uveden přepis rozhovoru, který dokazuje nedostatečnou informovanost učitelů přírodopisu o nových objevech:

Respondentka 6: *„Prvoky řadíme podle způsobu pohybu. Takže klasicky nálevníci, bičíkovci, kořenonožci a výtrusovci.“*

Autor práce: *„Aktualizujete systém podle nových poznatků?“*

Respondentka 6: *„My máme relativně nové ty učebnice, takže předpokládám, že je to aktualizované.*

Autor práce: *„Znají Vaši žáci pojem Eukaryota?“*

Respondentka 6: *„Ne.“*

4.3.13. Zkouška determinačních znalostí v zoologii bezobratlých u žáků na ZŠ

Předposlední část byla věnována determinačním zkouškám (poznávačkám), které jsou neodmyslitelnou součástí výuky přírodopisu (biologie). Problematice praktických znalostí přírodnin u žáků na 2. stupni se věnuje např. Moravcová (2017).

Všichni respondenti shodně odpověděli, že poznávačky v nějaké formě využívají ve výuce o bezobratlých živočiších (např. respondent 1: „…*do písemky dám pár obrázků, případně třeba s výběrem možností…*“). Respondentka 4 volí spíše motivační formu („…*nějak promítáme ty obrázky a zkoušíme si to pojmenovávat, nějaký AZ kvíz a podobně…“*), zatímco ostatní vyučující poznávačky zkouší na známky většinou v testech nebo ústně za pomocí kartiček (respondentka 6: *„… všechny živočichy, které probíráme, tak mám na kartičkách a zkouším…“*). Respondent 1 zmínil možnost využití určovací aplikace pro mobilní telefony.

4.3.14. Způsob výběru druhů do poznávaček a seznam druhů

Problematiky poznávaček se držela i další otázka *„Máte seznam druhů, které žáci mají znát? Jakým způsobem vybíráte zástupce?“*. Seznamy organismů dávají svým žákům jen tři respondenti (respondentka 2, respondentka 3 a respondent 7; respondentka 2: „*…když bereme tu skupinu, tak tam vždycky říkám, ať si k němu udělají poznámku, jak ho poznají nebo co je pro něj typické…“*), ostatní to nechávají na intuici žáků (respondentka 5: „*…oni i sami vytuší, co asi tam bude … ale seznam jim nedávám...“*), případně zkouší vše, co je v učebnici. Rozhodujícím faktorem pro výběr organismu je učebnice (respondent 7: „*seznamy učebnice to je základ pro mě nebo ty organismy, o kterých se tam mluví, to je pro mě základ. Já si tam občas nějaký v rámci hodin přidám…“*). Pouze respondentka 3 se zaměřuje na lokálně významné druhy („…n*ebudu jim tam dávat, nevím, okružáka ploského z měkkýšů, když ho asi v životě nepotkají, ale páskovku keřovou, kterou máme na každém kroku, by bylo fajn, kdyby znali…“*). Respondent 1 přišel s nápadem použít poznávačku jako „open-book test“ tedy test s pomůckami jako je učebnice či určovací klíč, kdy se neprověřuje znalost žáků, ale dovednost pracovat s klíčem či jinou určovací pomůckou.

4.3.15. Poznávačka v zoologii bezobratlých na přírodninách versus na obrázcích

V době počítačové techniky a dataprojektorů ve třídách se pro učitele jeví jako jednodušší využít této možnosti při poznávačkách než v případě nedostatečných školních sbírek přírodnin, a tak se nabízí otázka: *„Poznávají žáci zástupce na obrázcích anebo na přírodninách?“*. Většinou na přírodninách dělají poznávačky pouze dva z oslovených vyučujících (respondentka 6 a respondent 7: „*…my máme celkem bohaté biologické sbírky na škole, takže tam se to dá hodně využívat. Tam se opravdu snažím, aby prostě měli přírodniny…“*). Ostatní využívají obrazový materiál. Respondentka 4 označila za hlavní problém malou sbírku přírodnin ve škole („*…v tý škole nejsou skoro žádný pomůcky, ani žádný konzervovaný a v zimě asi jako těžko něco splaším…*“). Respondentka 5 uvedla jako problém velký počet žáků ve třídě („*…když je v té třídě přes 27, tak se přeci jen kde ten PowerPoint a projektor je, tak je to přeci jen jednodušší a rychleji odbyté…“*).

4.3.16. Praktické činnosti na zoologii bezobratlých a biologii prvoků na základní škole

Další otázka se věnovala praktickým činnostem na zoologii bezobratlých a biologii prvoků. Obecně lze shrnout, že by učitelé chtěli více praktických cvičení, ale z různých důvodů je nemohou plánovat. Jedním z důvodů je špatné materiální vybavení školy (respondent 1: „*…ve škole nemáme danou dokupy sbírku mikroskopů, jsem se nedal ani do mikroskopování*…“; respondentka 3: „*máme takovou starší učebnu, kterou je třeba zrenovovat, takže čekám, kdy budeme mít aspoň světlo. Zadruhé máme tak staré mikroskopy, že nám skoro nefungují a máme tak dva nebo tři funkční. Takže když bych to měla nějak dělat do skupinek a půlku nechat sledovat v mikroskopu, tak to se nedá…“*; respondentka 5: „*… máme těch pomůcek málo… většinou je to tak, že v hodině něco ukazuju, nechám jim něco poslat a už s nima samotná práce není. Ale jednou měsíčně určitě...“*). Respondentka 5 a respondent 7 uvedli, že hlavním problémem je nedostatek času a velký obsah učiva.

4.3.17. Výuka v terénu u zoologie bezobratlých

Následující otázka se týkala terénní výuky u zoologie bezobratlých: *„Provádíte výuku v terénu (např. na školní zahradě, v okolí školy, na exkurzi či vycházce do vzdálenějšího okolí)?“*. Terénní výuku přímo do prostředí, ve kterém bezobratlí žijí, provádí čtyři vyučující. Ostatní využívají pouze školní zahradu, a to ještě jen za účelem botanických cvičení či vycházek (respondentka 3: „*momentálně nám vznikla taková malá, nechci říct botanická zahrádka…, kde se můžeme sejít. Máme tam takový malý altánek, velké hnojiště, kde se scházejí nějaké druhy hmyzu, tak i ostatních bezobratlých, takže jsme venku…“)*. Dva z dotazovaných (respondent 1 a respondentka 2) uvedli, že hlavním důvodem, proč nepodnikají výuku v terénu, je nedostatek času, a to i vzhledem k distanční výuce (respondentka 2: „*...na vycházky určitě plánujeme, ale akorát tou distančkou se nestíhá a dohání se, co můžeme.“*).

4.3.18. Přírodnina ve výuce zoologie bezobratlých

Další dotaz se týkal využití přírodnin v běžné výuce: *„Jak často dostanou Vaši žáci do rukou nějakou přírodninu?“*. Dvě respondentky (4 a 6) se nevyjádřily k otázce. Z výpovědí respondentů je zřetelné, že se snaží nosit přírodniny do hodin, co nejvíce. Dvě

(respondentky 3 a 5) uvádí, že je nosí každou hodinu (respondentka 5: „…s*nažím se, aby měli v ruce každou hodinu nějakou přírodninu, pokud to jde. Kéž by to tak bylo, ale snažím se…“)*. Respondentka 2 přiznala, že to v případě zoologie bezobratlých bylo jednou za půl roku („…*byli asi půl roku bez čehokoli, na co by si šáhli…“)*.

4.3.19. Množství dostupného didaktického materiálu na zoologii bezobratlých

Další otázka zněla: *„Máte dostatečné množství didaktického materiálu (pracovních listů, návodů na laboratorní práce a pozorování, her, aktivit) na zoologii bezobratlých?“*. Z odpovědí respondentů vyplynulo, že mají dostatečné množství klasických pracovních listů. Někteří ovšem pochybují o relevantnosti a správnosti (respondent 1: „…*sice máme kvanta různých materiálů, které vznikly v rámci evropských projektů, jenže když jsou to úkoly zcela nerelevantní a zabírají čtyři stránky k vytištění a je tam nějaká otevřená otázka, kterou těm dětem mohu dát přímo ústně, tak to nemá smysl…“*). Nejčastějším zdrojem, odkud čerpají materiály, je internet.

Respondent 1 uvedl, že postrádá materiály, které by rozvíjely práci s informacemi („*…chce to nějaké cvičení, které ty děti přinutí přemýšlet a pracovat s informacemi, což je vzácný…“)*. Dále by vyučující ocenili aktivizující materiály, jako jsou didaktické hry (respondentka 3: „*…kdyby to bylo formou nějaké deskové hry, tak myslím, že by děcka to víc zaujalo. Jako je AZ kvíz nebo jak je Česko otázky a odpovědi, kdyby něco takového bylo zpracováno na tu živočišnou říši, tak by to bylo fajn…“)* nebo exitky. Exitka je úloha na opakování v závěru hodiny, kdy žáci mají předvést, co se během hodiny naučili (Čapek, 2015).

Respondenti se neshodli na využití pexes na druhém stupni základní školy. Zatímco respondentka 3 je nepovažuje za vhodná („*…, nechci takové ty pexesa nebo něco takového. To mi přijde na ten druhý stupeň hodně pro malé děcka…“*), respondentka 4 je využívá i na druhém stupni. Respondent 7 uvedl, že v hodinách často využívá úlohy z pracovního sešitu.

4.3.20. Cíl výuky zoologie bezobratlých

Poslední otázka se týkala významu zoologie bezobratlých pro učitele: *„Co je Vašim cílem, když učíte zoologii bezobratlých? Je to všeobecný přehled, který by žáci měli získat, splnění požadavků RVP nebo za tímto tématem vidíte nějaký jiný smysl?“*. Vyučující uváděli jako hlavní cíl výuky zoologie bezobratlých vzbuzení zájmu žáků o přírodu (respondent 1: „*…abych jaksi těm dětem neznechutil přírodu, abych v nich vyvolal nějakou aspoň trochu touhu jí poznávat…“*; respondentka 5: „*…spíše očekávám na konci nějaký zájem o ten předmět, že tohleto někde viděli, že tohle je zajímá…“*). Dále se vyučující snaží vést žáky k poznávání jednotlivých druhů, které mohou potkat ve volné přírodě (respondentka 3: „*…já se každopádně zaměřuju na živočichy, které běžně v přírodě uvidí. Ty, které znají a běžně potkávají, aby věděli, proč je tady máme a jaký mají smysl v té přírodě. Jestli jsou škůdci anebo naopak nám nějak pomáhají, jak je využít. Spíš na to se zaměřuji. Spíše na tu ekologičtější stránku těch bezobratlých a živočichů…“*; respondentka 4: „*…snažím se to nějak zpřístupnit, vybírám takový ty zástupce, který by mohli potkat, nebo které znají, abych je nějakým způsobem upoutala, ale nebazíruju úplně na všem…“*). Kromě toho respondentka 6 uvedla, že by chtěla „*…aby ty děti zaprvé poznaly a za druhé, aby se nebály a získaly vztah k těm bezobratlým…“*. Respondent 7 uvedl, že jako svůj cíl v zoologii bezobratlých vidí nejen všeobecný přehled, ale také pochopení širších ekologických vztahů („*…je to asi všeobecný přehled a vnímání toho celku nebo těch živočichů, byť tedy jako každý asi pozná motýla a pozná vosu, tak ale aby za tím viděli ty širší i třeba ekologické vztahy mezi těma jednotlivými organismy…“)*. Respondentka 2 vidí cíl zoologie bezobratlých v předání důležitých informací a zajímavostí žákům, ale zároveň vidí problém v tom, že není schopná sama rozlišit, co je opravdu důležité: „*vždycky vybírám něco zajímavého nebo jim říkám, co považuji za důležité, videa nebo se snažím se tak, aby se jim to do hlavy dostalo, ale pak zas nevím, zda to pro ně není zbytečně látka navíc…“*.

4.4. Didaktické materiály na zoologii bezobratlých a biologii prvoků

V rámci práce byly vytvořeny tři didaktické pomůcky pro využití při výuce zoologie bezobratlých a biologie prvoků na základní škole. Vzhledem k nepříznivé epidemiologické situaci, která panovala v době vzniku práce, nebylo možné materiály otestovat ve školní praxi. Všechny aktivity jsou určeny pro žáky 6. a 7. ročníku ZŠ.

V rámci práce byly vytvořeny tyto materiály:

- didaktická hra „Hmyz“
- domino na téma „Prvoci“
- aktivita „Ploštěnci a hlístice – původci onemocnění“

4.4.1. Didaktická hra „Hmyz“

Didaktická hra „Hmyz“ byla vytvořena na motivy populární hry „Česko – otázky a odpovědi“ (Albi Česká republika a.s.). Hra je určena pro 2 až 6 hráčů na jednom hracím plánu. Obsahuje hrací pole, oboustranné kartičky s otázkami a pak 3 listy s nápovědou. Všechny materiály lze vytisknout na tiskárně A3.

Hra je z důvodu jiného formátu tisku vložena k diplomové práci jako další soubor (PDF). Případně je hra dostupná online ke stažení z: https://1url.cz/@didakticka-hra-hmyzdp

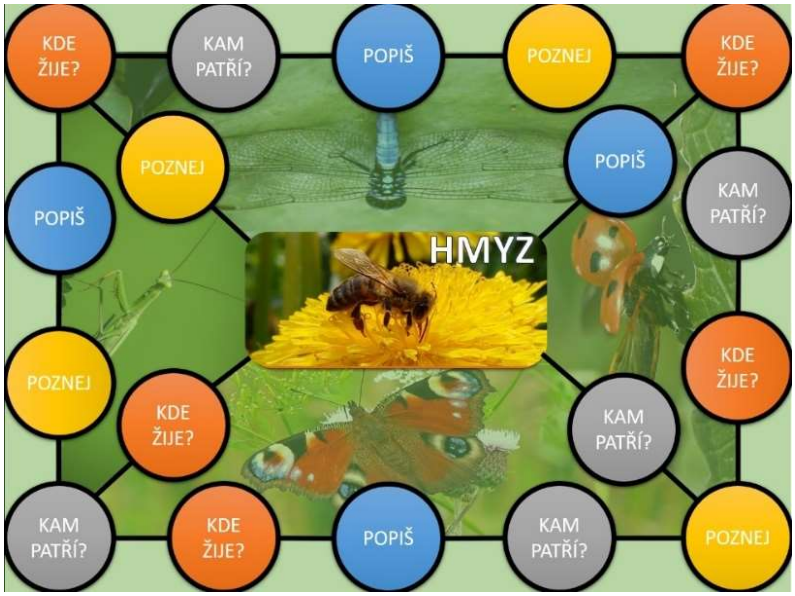
Hra je určena pro opakování základních znalostí o hmyzu. Žáci si zopakují ekologické znalosti o hmyzu (biotopy, ekologické vztahy), determinační znalosti (poznávání hmyzu na obrázku, jeho zařazování do zjednodušeného systému), ale také základní znalosti týkající se anatomie hmyzu (ústní ústrojí hmyzu) a jeho rozmnožování (proměna dokonalá a nedokonalá). Dále hra rozvíjí komunikační dovednosti žáků. Jednak se jedná o otázky z kategorie „Popiš“, jednak o komunikaci mezi hráči. Během hry se také rozvíjejí sociální vztahy mezi žáky, neboť ti mezi sebou musí spolupracovat a zároveň mezi sebou musí s respektem dodržovat pravidla hry.

4.4.1.1. Popis hry

Hrací pole (viz Obr. 18 níže) se skládá z obvodových políček a 4 příčných políček. Celkem se zde nacházejí čtyři kategorie barevně odlišených políček: „Poznej“, „Kam patří?“[4], „Popiš“ a „Kde žije?“, každá z nich má své vlastní otázky. Cílem hry je získat kartičku z každé kategorie. Tu hráč obdrží za správně zodpovězenou otázku. Následně může postoupit k finálové otázce na uhlopříčně položených políčkách.

4.4.1.2. Pomůcky pro hru

- hrací plán
- lístečky s otázkami
- nápovědy
- pro každého hráče figurka
- hrací kostka



Obr. 18 – hrací pole vytvořené hry „Hmyz“ s rozložením políček

[4]Názvy kategorií jednotlivých úkolů byly zjednodušeny, aby byly žákům, co nejvíce přístupné. Z tohoto důvodu se ve hře nachází antropocentricky vyznívající kategorie „Kam patří?“, ve které žáci zařazují hmyz do zjednodušeného systému.

4.4.1.3. Postup hry

Každý hráč postaví svoji figurku na libovolné políčko po obvodu hracího pole. Pořadí si zvolí hráči mezi sebou. Po hracím poli se figurky pohybují po směru hodinových ručiček vždy o počet políček, který hodí na kostce. Spoluhráč po levé ruce od hráče na tahu, buď přečte otázku, nebo ukáže obrázek organismu (políčko „Poznej“). Zároveň tento hráč kontroluje správnost odpovědi. Odpověď se nalézá buď v závorce, nebo na listu s nápovědou (políčko „Poznej“). Hráč na tahu odpoví nebo řekne „nevím“ a má šanci odpovědět jiný hráč. Pouze hráč, který je na tahu může získat za správně zodpovězenou otázku kartičku. Následně hází kostkou hráč, který sedí po levé ruce od předchozího hráče.

Pokud hráč získá všechny 4 kartičky, může postoupit na příčně položená políčka. Tato políčka fungují podobně jako domeček v Člověče, nezlob se. Musí tedy na kostce hodit přesný počet, případně může pokračovat po obvodu hracího pole. Následně odpovídá na otázku z té kategorie, která odpovídá hracímu políčku. Pokud zodpoví správně, vyhrává. Pokud nezodpoví správně, přemisťuje se na spoluhráči zvolené hrací políčko na obvodu hracího pole a musí se opět dostat do příčně položeného políčka.

Hra končí v okamžiku, kdy se všichni hráči dostanou do cíle.

4.4.1.4. Další varianty hry

Kromě přímo navržených otázek na téma hmyz byla zveřejněna online šablona této aktivity (https://1url.cz/@deskova-hra-sablona). Tu lze využít k samostatné práci žáků, neboť ti si sami vytvoří otázky na opakování, a tudíž i vlastní hru na zadané téma. Během tvorby hry přemýšlí nad obsahem a volí důležité body z velkého množství informací. Dále si rozvijí komunikační dovednosti při formulování otázek a zdokonalují si práci v Microsoft PowerPoint.

4.4.2. Domino „Prvoci“

Příprava domina na výuku spočívá pouze v tisku na papír A4 a rozstříhání tabulky po řádcích. Žáci následně spojují pojmy s definicemi.

Domino lze využít v kombinaci s prací s textem. Žáci pracují s učebnicí ve dvojicích a na základě hledání klíčových pojmů v textu pospojují jednotlivé pojmy za sebou. Učitel následně provede výklad tématu. Při další hodině mohou využít žáci domino při opakování daného učiva, tentokrát již bez učebnice. Kromě čtenářské gramotnosti dochází k rozvoji spolupráce ve dvojicích.

Tab. V. – domino s pojmy týkajícími se prvoků

	malárie
horečnaté onemocnění způsobené prvokem zimničkou, přenášená komárem *Anopheles;* Afrika, Asie, Latinská Amerika	spavá nemoc
onemocnění způsobené trypanozomou spavičnou, přenašeč moucha tse-tse, projevuje se oslabením organismu a spánkem, Afrika	toxoplazmóza
onemocnění způsobené toxoplazmou, na člověka se přenáší z koček, způsobuje změny chování u lidí	kokcidie
prvok způsobující onemocnění králíků, drůbeže a dalších hospodářských zvířat; způsobuje průjmy a úbytky na váze	měňavka
prvok pohybující se přeléváním cytoplazmy (panožkami)	Eukaryota
organismy, které mají pravé jádro (všechny kromě bakterií)	cysta
klidové stádium do nepříznivého období	bičík
orgán pohybu pracující na principu lodního šroubu	Prokaryota
organismy s nepravým jádrem (= bakterie)	brvy
orgány pohybu; krátká vlákna na povrchu, která kmitáním způsobují pohyb organismu	stigma
smyslový orgán u některých prvoků, kterým zaznamenávají světlo/tmu	

4.4.3. „Ploštěnci a hlístice – původci onemocnění“ (za využití metody expertních týmů)

Aktivita vznikla na základě podnětů respondentů, kteří označili témata ploštěnci a hlístice za náročné. Cílem práce je vytvoření posteru na téma „Ploštěnci a hlístice – původci onemocnění“. Při této aktivitě žáci pracují s informacemi o jednotlivých typech infekcí u člověka způsobených parazitickými ploštěnci a hlísticemi. Aktivita vede k rozvoji komunikačních a sociálních dovedností jednotlivých žáků. Kromě toho jeden člen si zlepšuje kompetence k vedení lidí (hlavní parazitoložka/parazitolog) a organizaci práce.

4.4.3.1. Didaktický popis aktivity

Žáci jsou rozděleni do 5členných skupin. Případně lze redukovat počet členů týmu a vytvořit tým menší (vždy ale nejlépe nejméně o 3 členech). Každý tým dostane balíček pracovních listů obsahující 5 expertních roli, školní tablet, čtvrtku A3, nůžky a lepidlo. Dále vyučující rozdá každému členovi vylosovanou jednu z pěti rolí. Další instrukce nalézá žák v zadání každá role.

Přehled rolí a úkolů:

- **Hlavní parazitoložka/parazitolog** – vede celý projekt, koordinuje práci, pozoruje, hodnotí, pomáhá ostatním, má zodpovědnost za poster celého týmu, má k dispozici školní tablet s připojením k internetu
- **Parazitoložka/parazitolog** – zkoumá, jak probíhá infekce škrkavkou dětskou
- **Epidemioložka/epidemiolog A** – zkoumá počet případů jednotlivých infekcí ve společnosti
- **Epidemioložka/epidemiolog B** – zkoumá, jak probíhá infekce tasemnicemi
- **Epidemioložka/epidemiolog C** – zkoumá, jak probíhá infekce roupem dětským

Žáci jsou upozorněni, že na projekt mají časový limit 45 minut, případně lze navýšit podle potřeby. Jednotlivé týmy tvoří poster (plakát) na zadané téma. Vyučující kontroluje jejich činnost, případně radí, pokud by byly nějaké nejasnosti.

Následující hodinu by mělo proběhnout seznámení s ostatními částmi projektu. Jednotliví experti seznamují ostatní žáky s tím, co dělali a co bylo jejich výstupem. Této činnosti je vhodné věnovat 15-20 minut. Dalším bodem by měla být **reflexe** činnosti. Žáci by měli zodpovědět následující otázky. Ideální je rozložení třídy tak, že jsou židle do půlkruhu a žáci z jednoho týmu sedí vedle sebe.

Otázky k reflexi:

- Jak se Vám v týmu pracovalo?
- Co se Vám povedlo?
- Co byste příště udělali jinak?
- Kdo odvedl největší kus práce?
- Vyhovovala Vám daná metoda práce? Proč?
- Co jste se dozvěděli o parazitech, které mohou ohrozit člověka?
- Kdyby měl hlavní parazitolog pochválit tým za jednu věc, co by to bylo?
- Na co jsou ostatní členové týmu pyšní? Co se jim povedlo?

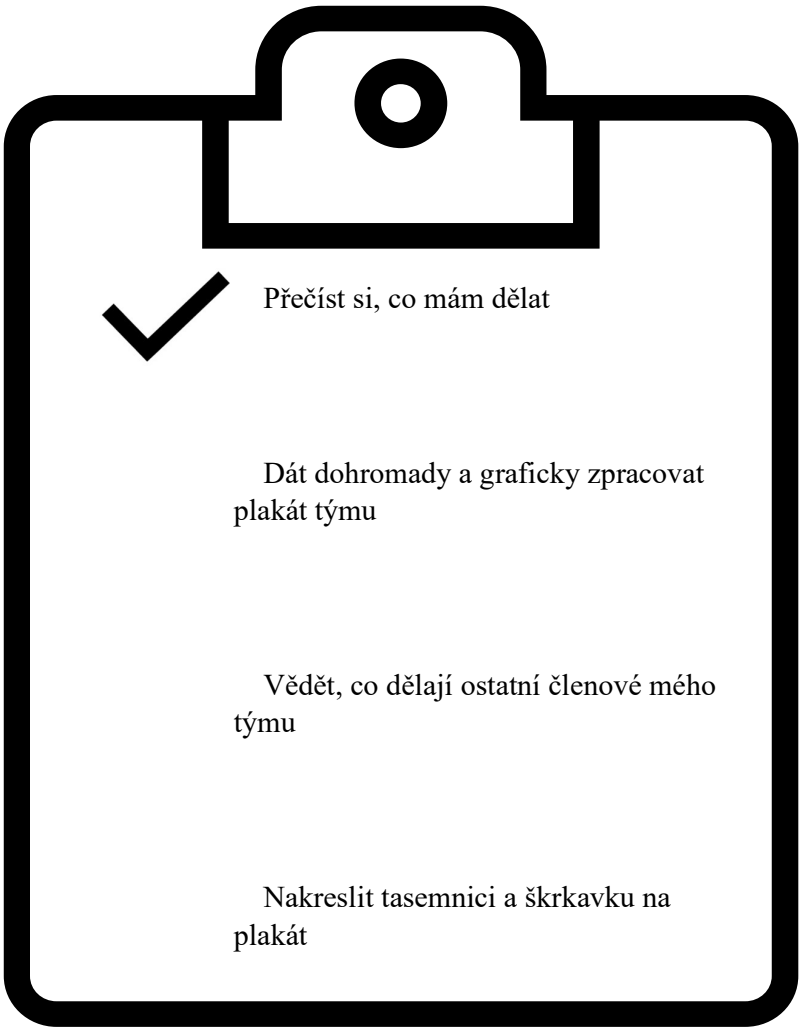
Časová náročnost: 45 minut + 45 minut seznámení se s prací ostatních + reflexe

Instrukce pro hlavní parazitoložku/parazitologa

Ty sis vylosoval(a) nejlehčí úkol. Budeš vést Tvůj tým. Tvůj tým se skládá včetně tebe z 5 osob: parazitologa (parazitoložky) a tří epidemiologů (A, B, C). Každý má svůj zadaný úkol. Na úvod by bylo vhodné, abys ses s těmi úkoly seznámil(a) a věděl(a), co tvůj tým bude dělat.

Tvým úkolem kromě vedení je správa a grafická podoba Týmového posteru (plakátu). Jednotliví členové týmu Ti budou předávat díly, které musíš zakomponovat do celého díla. Na práci máte 45 minut. Tvým úkolem je zaručit, že to vše stihnete včas. Je na tobě, zda budeš ostatním členům při ruce a pomůžeš jim, nebo zda se rozhodneš jít cestou vedení týmu zpovzdálí. Každopádně svou volbu můžeš kdykoli během hodiny změnit a můžeš začít pomáhat nebo naopak se více zabývat výslednou podobou plakátu. Ten by měl být nápaditý a graficky zajímavý. Nadpis je: „Ploštěnci a hlístice – původci onemocnění“

Jako jediná/jediný máš k dispozici školní tablet s připojením k internetu. Můžeš vyhledávat další informace, které zakomponuješ do posteru. Jeden člen týmu na něm bude potřebovat kalkulačku ;-) *Fajn by bylo, kdybys nakreslil(a) tasemnici a škrkavku*. :-)



Instrukce pro epidemiologa/epidemioložky A

Tvým úkolem je podívat se na epidemiologická data, která se sledují u nákaz jednotlivými parazity. Neboj, bude to snadné, i když to zní strašně vznešeně a odborně :-) Zde máš k dispozici tabulku s případy jednotlivých parazitických onemocnění za posledních 8 let. Pozor, zamotala se nám tam i jedna nemoc způsobená prvoky, tak tu prosím škrtni. Pokud nevíš, která to je, zeptej se parazitologa/parazitoložky tvého týmu.

A teď když už jsi vyškrtnul zbytečný řádek, můžeš se pustit do počítání. Ale neboj, většinu už máš spočítanou. Tvým úkolem je dopočítat součty jednotlivých infekcí.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	**součet**
infekce krevničkou močovou	0	1	10	1	0	60	4	7	83
infekce měchožilem	2	6	3	4	1	6	1	4	27
malárie	27	31	29	38	27	36	34	0	222
infekce tasemnicí dlouhočlennou nebo bezbrannou	30	18	6	5	6	9	5	3	
infekce tasemnicí dětskou	0	0	0	1	1	1	5	2	10
infekce svalovcem stočeným	0	2	0	1	0	1	0	0	
infekce škrkavkou dětskou	20	28	16	15	21	24	16	19	
infekce roupem dětským	520	724	774	1017	947	1085	1174	835	7076

(ISIN, SZÚ (2021))

Pokud máš hotovo, tak se můžeme podívat na zpracování informací ve formě novinového článku, který by normálním smrtelníkům objasnil, jak jsme na tom s parazitologickou situací u nás. To víš, lidé neumí číst složitá data v tabulkách a grafech, a proto jsi tady ty :-)

Tvým dalším úkolem je zpracovat text (za pomoci ostatních členů tvého týmu) a nezapomenout na výstižný titulek :-)

Za posledních 8 let výrazně _____ infekcí všemi druhy tasemnice. Např. v roce 2020 byly na území ČR nalezeny pouze ___ případy infekce tasemnice bezbrannou (nebo dlouhočlennou). Tasemnice z pohledu biologie patří mezi _____.

Vyšší čísla vykazuje infekce _____ _____ (v roce 2020 bylo 835 případů). Ten patří z biologického hlediska mezi _____. Do této skupiny patří také svalovec stočený, který se do našeho těla může dostat např. z _____ masa. Za posledních 8 let náš ústav zaznamenal pouze _____ případy. Dalším zástupcem je i _____ _____, kterou se často infikují děti ve školních kolektivech. Těchto případů bylo v roce 2020 _____.

Až budeš mít hotovo, článek vystřihni a hlavní parazitolog/parazitoložka ho nalepí na váš poster. Zároveň se mu/jí ohlas, ať tě pošle za nějakým členem týmu, který potřebuje pomoci.

Instrukce epidemiologa/epidemioložky B

Tvým úkolem je seznámit se se způsoby, jak dochází k infekci jednotlivými tasemnicemi a jakým způsobem se projevuje nákaza, ale... Nejdřív, než se na to dostaneš, prosím, doplň tabulku na dalším listu. Jistě uznáš, že takovému článku, jaký vidíš zde, jen tak někdo nerozumí.

Zde máš stručný slovníček, který ti pomůže:

- *Taenia saginata* = tasemnice bezbranná
- *Taenia solium* = tasemnice dlouhočlenná
- interhumánní = mezilidský
- tenióza = nakažení tasemnicí
- cysticerkóza = onemocnění, kdy se vytvoří cysta (pouzdro) s larvou tasemnice v části lidského těla
- cysticerkus = cysta
- autoinfekce = znovunakažení sama sebe (nakazíš se sám od sebe)

„Člověk se nakazí střevní formou teniózy konzumací syrového nebo nedostatečně tepelně opracovaného cysticerky infikovaného masa a to hovězího (*T. saginata*) nebo vepřového (*T. solium*). Za 8–12 týdnů u *T. solium* a 10–14 týdnů u *T. saginata* se ve střevě vyvine dospělá tasemnice.

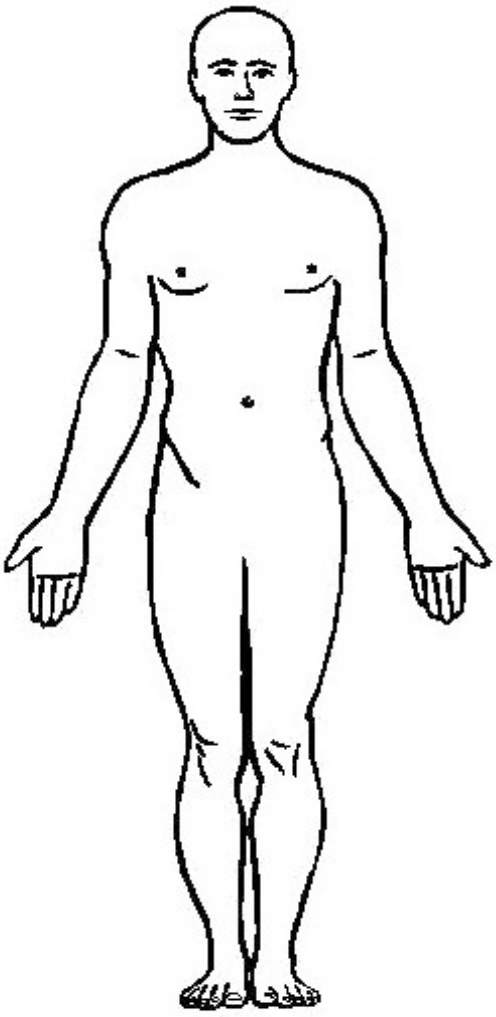
Asi u 30 % osob se projeví nespecifickými příznaky, bolestmi břicha, zažívacími potížemi, nechutenstvím, závratí, váhovým úbytkem nebo naopak zvýšenou chutí k jídlu, může se objevit únava, nespavost, nervozita, svědění v okolí konečníku. Typickým a někdy jediným příznakem je nález článků tasemnice.

Cysticerkóza se projeví za několik týdnů až 10 let po pozření vajíček *T. solium*, cysty se mohou vytvořit v podkožní tkáni, ve svalech, v jiných orgánech, závažná je lokalizace v oku nebo v mozku, u ní je vysoká smrtnost. Interhumánní přenos u *T. saginata* nenastává, zatímco u *T. solium* je možný a připadá v úvahu i autoinfekce. Výskyt teniózy je kosmopolitní. *T. saginata* se vyskytuje celosvětově. Nákaza původcem *T. solium* je nejčastější v části Jižní Ameriky, Afriky, jihovýchodní a jižní Asie a východní Evropy, v zemích s vysokým hygienickým standardem je vzácná.“

(Orlíková et al., 2013, s. 89-90)

	tasemnice bezbranná *(lat. _____ _____)*	**tasemnice dlouhočlenná** *(lat. _____ _____)*
biologické zařazení		
k infekci dochází pozřením tepelně neupraveného masa	_____ masa	_____ masa
inkubační doba, než se vyvine dospělá tasemnice ve střevě		
možnost vyvinutí cysty uvnitř lidského těla? (ANO/NE)		
přenos mezi lidmi (ANO/NE)		
výskyt ve světě		

Tabulku vystřihni a hlavní parazitolog/parazitoložka ho nalepí na poster vaší skupiny. Na obrázku vyznač podle svého uvážení hlavní příznaky nákazou tasemnice, prober je s hlavním parazitologem/parazitoložkou tvého týmu. :-) Až budete mít hotovo, hlavní parazitolog/parazitoložka ho nalepí na týmový poster. Zároveň se mu/jí ohlas, ať tě pošle za nějakým členem týmu, který potřebuje pomoci.



(převzato z: https://www.i-creative.cz/2011/10/18/lidske-telo-obrazky/)

Instrukce epidemioložky/epidemiologa C

Dnes se seznámíš se způsoby, jak dochází k nakažení (infekci) roupem dětským. Tvým úkolem si bude zahrát na „Bořiče mýtů“ a po přečtení článku vyvrátit tvrzení, která jsou lživá a uvést je na pravou míru.

Infekce roupem dětským

„Člověk se nakazí spolknutím mikroskopických vajíček, které samičky roupů kladou v okolí konečníku. Nakažený člověk roznáší vajíčka především znečištěnýma rukama, když se snaží zbavit svědění škrábáním. Může pak nakazit znovu sám sebe, nebo ostatní osoby buď přímo, nebo prostřednictvím potřísněné potravy, prádla, předmětů denní potřeby, hračkami apod.

Ze spolknutých vajíček se ve střevě rychle uvolňují infekční larvy, které dospívají v samičky a samečky. Oplozené samičky, které jsou vyplněné několika tisíci vajíček, pak aktivně opouštějí zažívací trakt a svým pohybem při kladení vajíček vyvolávají výše popsané potíže. Po nakladení vajíček samičky hynou. Celý cyklus trvá 5-13 týdnů.

Vajíčka po opuštění zažívacího traktu rychle dozrávají a během krátké doby se v nich vyvíjejí infekční larvy, které čekají na svého nového hostitele. Uvnitř vajíčka vydrží larvy při pokojové teplotě a ve vlhkém prostředí naživu 2-3 dny. Při vyšších teplotách rychle hynou, takže přenos nákazy vzdušnou cestou prakticky nehrozí.

Nejčastěji se s enterobiózou setkáme v prostředí, kde žije pohromadě větší množství osob a kde je obtížné kontrolovat dodržování základních hygienických návyků. Často jsou to dětské kolektivy, ve kterých se nákaza rychle rozšíří na většinu dětí. Odtud se pak přenáší do rodin, kde se nevyhýbá ani dospělým

Jak se infekce roupem projevuje?

Samičky roupa vylézají hlavně v nočních hodinách z konečníku a vylučují vajíčka do kožních záhybů okolo řitního otvoru. Svým pohybem působí svědění sliznice a kůže v okolí konečníku, které pacienta sužuje zejména v noci. V důsledku toho dochází k poruchám spánku, bolestem hlavy, neurózám, u dětí se může přidružit syndrom nočního pomočování a celkového neprospívání organismu. … Přítomnost červů ve střevě může dále působit bolesti břicha či podráždění slepého střeva.“

(Rupeš & Tolarová, 2004)

Mýtus		**Tak je to správně…**
Vajíčka roupa můžeme vidět pouhým okem.		
Infikovat roupem nemůžeme sami sebe.		
I když důkladně vyžehlíme prádlo, ve kterém jsou vajíčka roupu, stejně se můžeme nakazit.		
Roup dětský se řadí mezi ploštěnce.		
Infekce roupem se nijak neprojevuje.		
Roupem dětským se nakazí pouze děti. Dospělí mají imunitu.		

Až budeš mít hotovo, vystřihni tuto tabulku. Hlavní parazitolog/parazitoložka jí nalepí na týmový poster. Dále pokračuj v sepsání rad do následujícího přehledu. Po dokončení opět vystřihni a dej hlavní parazitoložce/parazitologovi tvého týmu :-) Zároveň se mu/jí ohlas, ať tě pošle za nějakým členem týmu, který potřebuje pomoci.

Projevy infekce roupem dětským	Jak se vyhnout infekci roupem dětským?	Jak dochází k infekci roupem dětským?
• •	• • •	• •

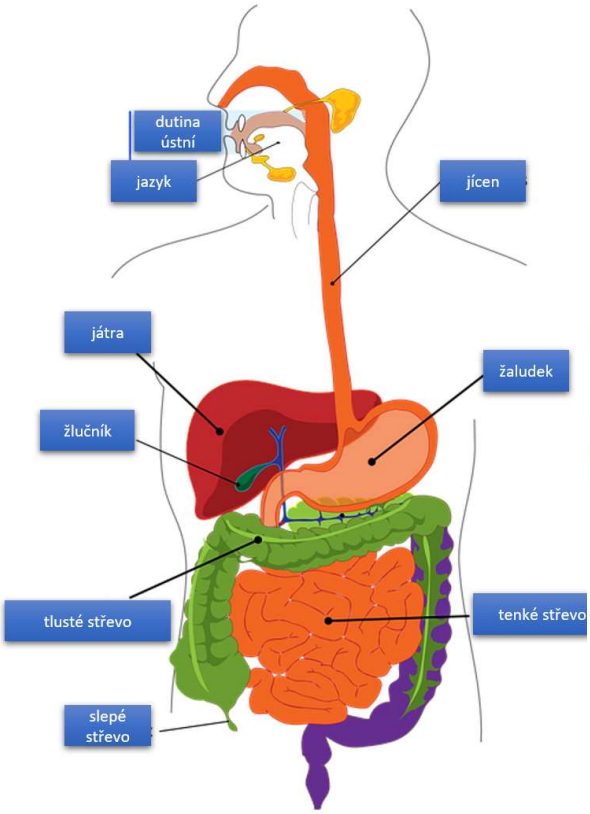
Instrukce pro parazitoložku/parazitologa

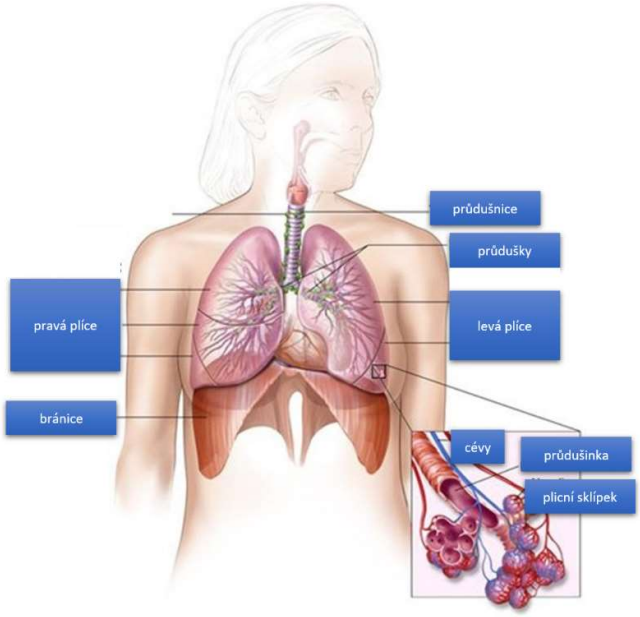
Tvým úkolem je být při ruce ostatním členům týmu. Získáváš do rukou důležitý materiál, který budou potřebovat všichni pro plnění svých úkolů. Tím je přehled všech parazitů, o kterých se dnes dozvídáte informace.

Zde je přehled zařazení jednotlivých organismů do dvou základních skupin.

ploštěnci	**hlístice**
tasemnice bezbranná	roup dětský
tasemnice dlouhočlenná	svalovec stočený
tasemnice dětská	škrkavka dětská
krevnička močová	
měchožil	

Tobě a ostatním členům Tvého týmu se mohou hodit obrázky trávicí a dýchací soustavy:





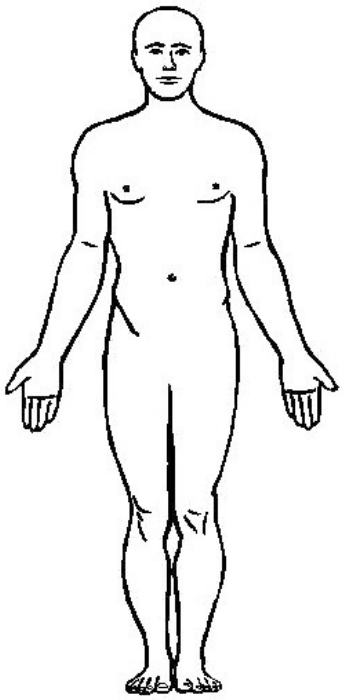
(Obrázky pod licencí CC-0)

Abys neměl(a) jen funkci poradce (konzultanta/konzultantky), budeš mít na práci ještě jednu důležitou věc. Zakreslit na základě textu do obrázku člověka životní cyklus škrkavky dětské. Text máš zde:

„Dospělá samice produkuje denně kolem 200 tisíc ***velmi odolných vajíček****. Vajíčka se vylučují se stolicí a zhruba 2–4 týdny pak vyzrávají mimo tělo člověka, třeba v půdě. Po uplynutí této doby jsou plně infekční, takže mohou nakazit dalšího hostitele.*

Když člověk náhodně pozře vajíčka, například s kontaminovanou potravou nebo vodou, vylíhnou se z nich v jeho tenkém střevě ***larvičky****. Ty putují krevním nebo lymfatickým oběhem přes játra do plic. Odtud aktivně migrují do ústní dutiny a po následném spolknutí se v tenkém střevě přemění v* ***dospělé červy*** *(samce i samičky).“*

(Votýpka, 2017)



(převzato z: https://www.i-creative.cz/2011/10/18/lidske-telo-obrazky/)

Až budeš mít hotovo, vystřihni obrázek a hlavní parazitoložka/parazitolog ho nalepí na poster týmu. Zároveň se mu/jí ohlas, ať tě pošle za nějakým členem týmu, který potřebuje pomoci.

5. Diskuse

5.1. Diskuse systémů bezobratlých živočichů (a prvoků) využívaných v učebnicích přírodopisu pro ZŠ

Systémy se napříč jednotlivými učebnicemi neliší a zároveň jsou didakticky transformované pro potřeby základní školy. Největší rozdíly lze pozorovat u skupiny „prvoků“, která se v současné moderní biologii již neužívá na úrovni taxonu. Její problematikou na úrovni didaktiky biologie pro střední školy se věnuje Macháček et al. (2016). Identifikovat můžeme také významové rozdíly mezi systémy členovců napříč učebnicemi. Autoři sledovaných učebnic např. neuvádí skupiny „klepítkatci“ či „pavoukovci“. Tyto rozdíly mohou mít za následek nejednotnou úroveň znalostí žáků a chápání při přechodu na střední školu. Obdobná obtíž může nastat např. při přechodu na jinou základní školu, která využívá jinou řadu učebnic

5.2. Diskuse didaktických typů pro základní taxony bezobratlých v současných učebnicích přírodopisu pro ZŠ

Vhodnost výběru jednotlivých didaktických typů je diskutována s kritérii, které uvádí Altmann (1975) a s další literaturou.

V případě **žahavců** se podle Horsáka (2014) všechny tři druhy nezmarů (obecný, hnědý a zelený) běžně vyskytují na území ČR, nejsou tedy chráněni zákonem. Otázkou zůstává, i na základě rozhovorů s respondenty, zda žáci nezmary znají z volné přírody. Rozhovory napovídají, že nikoli. Zde se nabízí otázka, zda by nebylo lepší zvolit jako didaktický typ žahavců zástupce z medúz, které žáci znají více než nezmary, např. z dovolených u moře. Navíc medúzy dosahují i větších rozměrů než současné didaktické typy.

Jako didaktický typ **ploštěnců** byla autory vybraná ploštěnka potoční, která je podle Reslové (2011) náročnější na kvalitu vody (obsah kyslíku a vápenatých iontů), a proto není tak běžná jako ploštěnka mléčná. Oba druhy nejsou nijak chráněny zákonem. O povědomí o těchto zástupcích lze nicméně mezi žáky pochybovat. Mezi žáky jsou, na základě autorovi dosavadní praxe, daleko známější parazitičtí ploštěnci (např. tasemnice). Ovšem

zde se nabízí otázka, zda při adaptaci na způsob života a s tím související ztrátou některých soustav nejsou vhodnějšími didaktickými typy právě ploštěnky, zejména ploštěnka mléčná.

Autoři učebnic ve dvou případech vybrali jako didaktický typ **hlístic** škrkavku dětskou. Zřejmě na základě podobnosti anatomické stavby s parazitickými ploštěnci, nepokládají za důležité zatěžovat žáky s dalšími podrobnostmi, a proto se anatomické stavbě nevěnují. Infekce touto hlísticí se vyskytovala dříve v hojnější míře, než je tomu dnes, a proto nemůžeme předpokládat, že by děti škrkavku znaly (ISIN SZÚ, 2021).

Jako didaktický model **plžů** byl všemi autory vybrán hlemýžď zahradní, který splňuje všechna kritéria uváděná Altmannem (1975). V případě že by měl být tento didaktický typ pitván žáky, nabízí se otázka, zda by nebylo vhodnější zvolit oblovku žravou. Ta je hojně chována ve školách a dosahuje i několikanásobně větších rozměrů, a tak by byly zřetelnější i orgány. Navíc se i dobře množí. Hlemýžď zahradní je v ČR taktéž hojný, není zákonem chráněný a pro žáky je dostatečně známý.

Podle Hejdy et al. (2009) je škeble rybničná na našem území ohrožen, zatímco škeble říční málo dotčená. Rozšířenější je škeble říční. Výběr škeble rybničné jako didaktického typu lze pochopit ze dvou důvodů. Jednak se jedná o největší druh mlže na našem území, jednak byl druh poměrně rozšířený v dobách před znečištěním vodních toků (Hejda et al., 2009).

Jelikož se na našem území nevyskytuje žádný zástupce **hlavonožců,** byli autoři učebnic nuceni vybrat mořského živočicha, kterého by žáci mohli znát. Zde se nabízí otázka, zda je opravdu žáci mají možnost znát, zejména pak loděnku hlubinnou, oliheň obecnou nebo sépii obecnou.

Autory vybraná žížala obecná je bezpochyby běžná, známá a není zákonem chráněná, a proto je vhodná jako didaktický typ **kroužkovců**.

Oba druhy **pavouků** (křižák obecný a pokoutník domácí) jsou značně rozšířené, nejsou zákonem chráněné a žákům jsou pravděpodobně známé. Rozhodnutí zvolit pokoutníka domácího lze odůvodnit tím, že se jedná o synantropní druh.

Učivo o **korýších** je demonstrováno na raku říčním, který je naším nejběžnějším druhem raků, i přesto je kriticky ohrožený (Štambergová et al., 2009). Typickým znakem korýšů je jejich spojení s vodním prostředím, a proto by nebylo vhodné měnit didaktický typ za suchozemského zástupce (např. svinka, která není chráněná zákonem a vyskytuje se hojněji). U tohoto didaktického typu se objevuje otázka, zda u korýšů požadovat anatomii, když stejně není možné provádět jejich pitvy. Bezpochyby se ale i přesto dá na orgánových soustavách demonstrovat přizpůsobení životu ve vodním prostředí.

U **hmyzu** se objevila velká škála druhů, které autoři vybrali jako didaktické typy. Včela medonosná i saranče jsou běžnými a mezi žáky známými druhy vyskytujícími se po celém území naší země. V případě odchytu pro školní účely je třeba vyvarovat se odchytu chráněných druhů sarančí. Problematickým se jeví roháč obecný jako didaktický typ pro morfologii. Na jednu stranu se jedná o největší druh brouka v celé Evropě, nicméně na našem území se jedná o ohrožený druh, navíc s lokálním výskytem omezeným pouze na stanoviště se starými duby (Hůrka, 2017).

Vzhledem k tomu, že autoři RVP neuvádí **ostnokožce** jako základní skupinu bezobratlých, není důvod je uvádět ani v učebnicích pro základní školy. Ze stejného důvodu není přítomný ani žádný didaktický typ u ostnokožců.

V souhrnu lze uvést, že autoři se většinou neshodli na jednom vybraném druhu u jednotlivých skupin živočichů, ale i přesto zvolené didaktické typy odpovídají kritériím Altmanna (1975). Pouze v případě žahavců a ploštěnců nelze souhlasit s tím, že by se jednalo o druhy, které žáci běžně znají z přírody. U skupiny mlžů lze považovat za vhodnější škebli říční, která je na našem území hojnější než škeble rybniční (Hejda et al., 2009). Otázkou také zůstává, zda uvádět žákům anatomii hlavonožců, když se u nás ve volné přírodě nevyskytují. Jisté pochyby vzbuzuje i výběr roháče jako didaktického typu pro morfologii hmyzu.

5.2. Diskuse počtu druhů bezobratlých živočichů a množství informací uváděných v učebnicích přírodopisu pro ZŠ

Vágnerová et al. (2018) uvádí ve své práci, že kritičnost zoologie bezobratlých je z velké části dána velkým počtem druhů, které žáci musí poznat. To se potvrdilo i v analýze učebnic. Ukázalo se, že množství druhů se velmi liší napříč učebnicemi. Rozdíl mezi maximem (Žídková et al., 2017) a minimem (Kočárek et al. (2016) čítal 113 zástupců. Největší množství zástupců bylo ve všech učebnicích uváděno u skupiny hmyzu. Průměrný počet odpovídal 96 zástupcům. Další odlišnosti byly zjištěny v propracování jednotlivých učebnic. Ne všichni zástupci jsou v učebnicích uváděni s popisem organismu nebo s obrazovým materiálem. Bez textu nebo bez obrázku se zde uvádí průměrně 28,77 % zástupců. Průměrně pouze 71 % zástupců bezobratlých (σ = 17,46 %) má v učebnici uveden název, informace o zástupci a obrazový materiál. Tento nedostatek by mohl vést u žáků k problémům při poznávání zástupců nebo při přípravě na test.

V učebnicích přírodopisu pro základní školy nalezneme průměrně 200 druhů bezobratlých živočichů, z toho 97 průměrně odpovídá zástupcům hmyzu. Pro ilustraci různého počtu druhů u různých autorů je na místě zmínit i celkový počet bezobratlých živočichů (a prvoků) v učebnici Kočárka et al. (2016) – 150 druhů, tedy o 24 více, než uvádí Dobroruka & Cílek (1999), jen u hmyzu se jedná o číslo 126 z 236 uváděných druhů.

5.3. Diskuse množství pojmů ze zoologie bezobratlých a biologie prvoků uváděných v učebnicích přírodopisu pro ZŠ

Velké množství pojmů je dalším jevem, který považuje Vágnerová et al. (2018) za kritický u zoologie bezobratlých. To se potvrdilo i z analýzy učebnic. Průměrný počet pojmů na jednu učebnici vychází na 69 pojmů (σ = 18,69), jedná se tedy o polovinu z vybraných 140 pojmů spojených se zoologií bezobratlých. Z této analýzy vyšly jako nejvíce náročné ty pojmy, které jsou spojeny s hmyzem – 10 pojmů z 20 s největším skórem. Další skupinu tvořily pojmy týkající se prvoků. Hmyz je tedy v učebnicích náročný i z pohledu množství nových termínů, které nemají obrazový materiál nebo dokonce ani vysvětlivku.

Na problém se musíme podívat z pohledu žáka, který přechází z prvního stupně na druhý a setkává se s velkým množstvím cizích pojmů nejen v přírodopisu, ale i v dalších vyučovacích předmětech. Jelikož většina učebnic je koncipována společně pro základní školy i nižší gymnázia, nabízí se otázka, zda by učebnice Žídkové et al. (2017) a Černíka et al. (2002) neměly být využívány primárně na nižších gymnáziích. Zatímco učebnice Dobroruka & Cílek (1999) a Vlk et al. (2017) by mohly najít uplatnění především na základní škole, protože obsahují menší množství cizích pojmů a zároveň také méně kritických pojmů – pojmy jsou vysvětlené, navíc doplněné obrazovým materiálem.

5.4. Diskuse nad rozhovory s vyučujícími

Většina problémů, jež respondenti uváděli, odpovídala těm, které identifikovala Vágnerové et al. (2018). Stejně tak odpovídaly těm místům, která se projevila v předchozích částech této práce. Jednalo se především o neaktuální systém, velké množství zástupců, se kterými se musí žáci seznámit, velké množství pojmů, učivo anatomie bezobratlých živočichů, vztah k bezobratlým živočichům a problematickou motivaci žáků. Jedna respondentka také uvedla jako hlavní problém práci s textem.

Z rozhovorů dále vyplynulo, že učitelé přírodopisu nemají příliš vyhraněný názor na různá pojetí přírodopisu, ale z důvodu nedostatku výukových materiálů a celkové náročnosti, raději nevolí ekologické pojetí. To odpovídá i výsledkům šetření Kuželové (2009), které 58,3 % (n = 24) učitelů uvedlo, že považuje ekologické pojetí za časově náročnější. Většinou se přiklání ke kombinaci obou koncepcí.

Všichni z dotazovaných respondentů vyučují zjednodušený systém podle učebnic. Nikdo z vyučujících s ním ale nepracuje. Žáci jej mají pouze pro přehled učiva. Jako příklad možného využití lze uvést sestavování rozstříhaného systému jako závěrečné opakování po každém širším bloku skupin bezobratlých živočichů. Další způsob využití systému se nabízí při přiřazování fotografií na velký list papíru, na kterém bude systém již předtištěný Možné je také postupné doplňování nevyplněné šablony systému, jak jím žáci prochází v průběhu hodin přírodopisu a postupně tak získávají přehled, kde se v systému zrovna nachází.

Vyučující shodně prozradili, že nepožadují po žácích, aby znali konkrétní názvy taxonomických skupin (např. že žahavci jsou kmen). Zároveň ale uvedli, že vyžadují, aby se orientovali obecně v těchto kategoriích a věděli, která je nadřazená a která podřazená. Dále uvedli, že detailnější systematické členění vyžadují pouze u měkkýšů (plži, mlži, hlavonožci) a u hmyzu, kde vyučují jednotlivé skupiny podle zjednodušeného systému z učebnic. Pedagogové zároveň uvedli, že v některých případech sami mají nedostatky v těchto skupinách. Zde je určitě vhodné tuto znalost po žácích nevyžadovat. Systém bezobratlých a prvoků není v současné době ustálen, a proto není žádoucí, aby se žáci učili informace, které za pár měsíců nemusí být platné. Na druhou stranu je nutný všeobecný přehled a zjednodušený systém využívaný v učebnicích zajisté napomáhá k tomu, aby se lépe orientovali ve vyšších a ustálenějších skupinách.

Z rozhovorů také jasně vyplynulo, že nejkritičtější jsou pro vyučující žahavci, ploštěnci, hlístice, hmyz a prvoci. Žahavce označil za kritické pouze jeden respondent. Jako hlavní důvod uvedl, že žáci je nepotkají příliš často v naší přírodě. Ploštěnci a hlístice nejsou mezi žáky nijak známými organismy, a tak nejeví ani zájem se o nich cokoli dozvědět. Respondenti uznali, že větší zájem jeví žáci o parazitické ploštěnce a hlístice než o volně žijící jedince. Hmyz je pro žáky problémový podle respondentů především velkým množstvím zástupců, které by měli poznat. Prvokům se věnovala druhá část rozhovoru.

Respondenti výzkumu měli možnost se vyjádřit k možnosti vyřazení nějaké skupiny bezobratlých z kurikula. Většina vyučujících souhlasila se současným stavem. Dva respondenti uvedli, že jelikož se jim jeví jako obtížné (z důvodu abstraktnosti pro žáky) skupiny ploštěnců a hlístic, vyřadili by je. Jedna respondentka by vyřadila pouze volně žijící ploštěnce, ponechala by pro žáky zajímavější parazitické druhy. Dále se objevil názor na zařazení želvušek do kurikula. Problematice začlenění této skupiny do výuky se věnuje Gruntová (2017). Jeden z respondentů uvedl k vyřazení některých skupin, že u každé lze najít úkoly a informace, které mohou napomoci osvojení širších, např. ekologických souvislostí, nebo k rozvoji kompetencí žáka.

Kritickým místem výuky bezobratlých živočichů je podle vyučujících přírodopisu anatomie orgánových soustav jednotlivých organismů. Všichni respondenti se shodli na tom, že se snaží toto učivo co nejvíce omezovat. Někteří dokonce uváděli, že pro úplnost

anatomii didaktických modelů (typů) uvádějí, ale žáky z ní nezkouší. Jeden z respondentů uvedl, že výuku stavby těla bezobratlých živočichů omezil pouze na struktury, které přímo souvisí s ekologií daných organismů. Další respondentka uvedla, že má před začátkem celého tematického celku naplánovanou hodinu věnovanou přehledu jednotlivých orgánových soustav se zaměřením na jejich význam pro organismus. Této problematice se věnovala i jedna z dalších otázek, z které vyplynulo, že většina učitelů opomíjí fakt, že žáci neznají význam jednotlivých orgánů a orgánových soustav. Respektive někteří připustili, že to žákům činí problémy, ale i přesto hodinu věnovanou přehledu funkcí orgánových soustav neuvádí, což je poměrně zarážející. Naopak někteří respondenti to zdůrazňují u charakteristiky každé skupiny a tímto způsobem si to žáci osvojí. Někteří pedagogové využívají přirovnání funkcí jednotlivých orgánových soustav bezobratlých živočichů k lidskému tělu, což napomáhá žákům ke správnému pochopení, ačkoliv v některých případech to může být klasifikováno jako vědecky nesprávné.

V rozhovorech se vyučující měli možnost vyjádřit k problematice poznávaček v učivu o bezobratlých živočiších. Všichni z dotazovaných poznávačky využívají. Liší se ale podoba, v které je používají – jako aktivizační metodu (např. AZ kvíz), součást písemného testu, ale i jako ústní zkoušení. Většina z vyučujících přiznala, že využívají spíše obrazový materiál než přírodniny. Důvodem tohoto rozhodnutí se stala snazší příprava a práce se třídou. Zároveň ale z rozhovorů vyplynulo, že se snaží všichni využívat přírodniny v maximální možné míře v hodinách přírodopisu. Otázkou využívání přírodnin na základní škole se věnovala podle dostupných zdrojů pouze Holomková (2016), která se ovšem zaměřovala pouze na první stupeň. Ve zmiňovaném výzkumu 25 % učitelů (n = 24) uvedlo, že přírodninu ve výuce využívá alespoň jednou za měsíc. Ve srovnání s odpověďmi získanými v rozhovorech v této práci, vyučující přírodopisu využívají přírodniny častěji. Vyučující dále uvedli, že nejčastěji volí zástupce k určení podle učebnice a zároveň podle toho, které druhy žáci mohou v regionu školy potkat.

Další blok otázek se týkal prvoků. Tato skupina se projevila jako náročná v oblasti nových termínů. Nicméně z rozhovorů vyplynulo, že tak velké problémy žákům nečiní, resp. učitelé dokážou látku předat žákům tak, že se jim samotným nezdá jako náročná. Vyučující nejčastěji vybírají zástupce z učebnic. Pouze jeden respondent uvedl zástupce, které v učebnicích nenalezneme. Systém vyučovaný na základních školách se podle

rozhovorů nijak neliší od didakticky transformovaného systému z učebnic. Na otázku, zda provádí aktualizace učiva, odpovídali vesměs negativně. Jedna z respondentek uvedla, že používá novou učebnici, a proto předpokládá, že jsou informace aktuální. Tento názor zcela reprezentuje vztah některých českých učitelů k reflexi nových vědeckých objevů v jejich přípravách pro žáky. S těmi se autor práce setkal v běžné praxi a při řešení bakalářské práce z oblasti geologie. Problematice aktualizací informací v přípravách učitelů se podle dostupných zdrojů nikdo v českém prostředí více nevěnoval.

Praktické činnosti ze zoologie bezobratlých jsou na základě rozhovorů s vyučujícími spíše výjimkou. Učitelé podle všeho často řeší nedostatečné vybavení pro přírodopisná praktika. Toto zjištění ukazuje výraznou změnu situace ve školách oproti výzkumu Vránové (2004) zaměřující se na využívání mikroskopů na základních školách. Na základě uvedeného dotazníku bylo tehdy zjištěno, že 86,4 % (n = 22) základních škol mělo dostatek mikroskopů pro žáky. Dále z výzkumu vyplývá, že 40,9 % (n = 22) učitelů využívalo mikroskopy i 10krát za rok. Možným důvodem zhoršení podmínek pro praktickou výuku žáků v přírodopisu může být fakt, že školy spíše investují do počítačové techniky. Podle Semencové (2019) 68 % (n = 168) vyučujících přírodopisu využívá každou hodinu nebo téměř každou hodinu ve výuce přírodopisu dataprojektor.

V současné době se stává, že pokud už má škola dostatek pomůcek, není dostatek času na praktická cvičení kvůli vysokým nárokům na obsah učiva. Vzhledem k současné situaci ve školství se dá očekávat, že problémy s nedostatkem času se ještě více prohloubí. Dále se nabízí otázka, zda se situace s materiálním zajištěním v dohledné době na školách zlepší.

Výuku v terénu cílenou na bezobratlé živočichy podnikala většina z dotazovaných. Ostatní uváděli, že se na tuto skupinu dostává při jiných terénních cvičeních. Vyučující také často využívají školní zahrady a blízké okolí školy. Srovnáním 22 zahraničních studií zkoumající různé faktory ovlivňující terénní výuku se zabývala Šibravová (2014). Z výzkumu vyplynulo, že exkurze jsou pro žáky přínosnější než klasická výuka. Jako hlavní nevýhodu výuky v terénu uvádí časovou náročnost, organizační okolnosti a nebezpečí úrazu. V českém prostředí nevznikla žádná práce, která by se zaměřovala na terénní cvičení při výuce bezobratlých na základních školách.

6. Závěr

Cílem práce bylo identifikovat kritická místa v učivu o bezobratlých živočiších na základní škole. Využita byla analýza učebnic, která se zaměřovala na počty uváděných zástupců, množství obrazového materiálu a odborných termínů. Jako kritický se projevil počet zástupců uváděných v některých učebnicích a počty odborných termínů využívaných v učebnicích bez vysvětlení. Za nejproblematičtější skupiny bylo díky tomu označeno učivo o prvocích a o hmyzu. U zmiňované skupiny prvoků se jednalo o velké množství nevysvětlených pojmů napříč učebnicemi. U hmyzu autoři učebnic uváděli vysoký počet zástupců, který se v případě jednoho autora rovnal počtu zástupců všech bezobratlých v učebnici autora jiného!

Druhou metodou využitou pro identifikaci problematických míst se stal dotazník určený pro vyučující přírodopisu. Ten se orientoval jak na kritická místa v přírodopise obecně, tak na zhodnocení kritičnosti jednotlivých skupin bezobratlých živočichů (a prvoků). Z dotazníků vyplynuly podobné závěry jako z analýzy učebnic. Problematické podle vyučujících vyšly skupiny „prvoci“, ploštěnci, hlístice a hmyz. Kromě výše zmíněných důvodů se u tří prvně zmiňovaných skupin projevuje malá známost daných skupin mezi žáky a na to navazující nutně obtížná motivace.

Poslední metodu použitou pro konkretizaci kritických míst v učivu o bezobratlých tvořil rozhovor. Ten byl veden se sedmi vyučujícími. Rozhovor se zaměřoval na již zmiňované skupiny organismů. Z interview vyplynulo, že učitelé mají velmi rozdílné pojetí zoologie bezobratlých. Někteří trvají na memorování informací, jiní přistupují k učivu s cílem vybudovat v žácích vztah k přírodě a vzbudit zájem o obor. Většina z dotazovaných se snaží omezovat objem učiva na nutné minimum (např. omezují výuku o anatomii jednotlivých orgánových soustav či objem zástupců jednotlivých skupin). Respondenti reflektovali, že cílem výuky zoologie bezobratlých je poskytnutí všeobecného přehledu pro žáky, který se ale spíše zaměřuje na praktické znalosti nutné pro určování jednotlivých živočichů. Dále vyučující uváděli, že nemají dostatečné materiální vybavení pro praktická cvičení v přírodopisu. Ve školách např. chybí mikroskopy, které by mohli žáci používat při pozorováních. Ta jsou proto z materiálních a časových důvodů omezována na minimum. Podobně tomu je i s výukou v terénu.

Analýza učebnic, dotazníkové šetření a provedené rozhovory byly podnětem k vytvoření tří aktivit, které by měly napomoci překonání vytipovaných kritických míst. Kromě opakování informací o bezobratlých živočiších a prvocích slouží vytvořené pomůcky k rozvoji žákovských kompetencí.

Zdroje informací

Altmann, A. (1975). *Metody a zásady ve výuce biologii*. Státní pedagogické nakladatelství.

Cavalier-Smith, T. (1998). A revised six-kingdom system of life. Biological Reviews, 73(3), 203–266. https://doi.org/10.1111/j.1469-185x.1998.tb00030.x

Čadílek, M., & Loveček, A. (2003). *Didaktika odborných předmětů*. Akademické nakladatelství CERM.

Čapek, R. (2015). *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. Grada.

Černík, V., Martinec, Z., Hamerská, M., & Vaněk, J. (2002). *Přírodopis pro základní školy 6 – Zoologie a botanika, učebnice* (2.nd ed.). SPN.

Dobroruka, J. L., & Cílek, V. (1999). *Přírodopis I: pro 6. ročník základní školy: [učebnice přírodopisu pro základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií]* (2. vyd). Scientia.

Gruntová, Z. (2017). *Želvušky (Tardigrada) a jejich využití ve výuce [Diplomová práce]*. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

Gudmundsdottirová, S., & Shulman, L. (1987). Pedagogical Content Knowledge in Social Studies. Scandinavian Journal of Educational Research, 31(2), 59–70. https://doi.org/10.1080/0031383870310201

Hejda, R., Farkač, J., & Chobot, K. (2009). *Příroda: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí.* Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Holomková, D. (2016). *Využití přírodnin jako didaktické pomůcky napříč předměty 1. stupně ZŠ* [Diplomová práce]. Masarykova univerzita. Pedagogická fakulta.

Horsák, M. (2014). *Speciální zoologie bezobratlých* [Přednáška]. Masarykova univerzita v Brně.

Hůrka, K. (2017). *Brouci České a Slovenské republiky: Beetles of the Czech and Slovak Republics* (2. nezměněné vydání). Kabourek.

Chráska, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu.* Grada.

ISIN SZÚ. (2021). Výskyt vybraných hlášených infekcí v České republice, leden–prosinec 2020: porovnání se stejným obdobím v letech 2011-2019 (počet případů). In *Státní zdravotní ústav*. NRC pro analýzu epidemiologických dat. http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

Janík, T. (2009). *Možnosti rozvíjení didaktických znalostí obsahu u budoucích učitelů*. Paido.

Jeřábek, J., & Tupý, J. (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* (3.rd ed.). MŠMT. http://www.nuv.cz/file/4983/

Juhasová, P. (2016). *Úlohy ze zoologie bezobratlých a jejich využití ve volnočasových aktivitách* [Diplomová práce]. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

Juráň, J., & Kaštovský, J. (2016). Nový pohled na systém řas a jak ho učit? Živa, 2016(6), 299-301.

Kočárek, P., Mikulenková, H., & Ševčík, D. (2016). *Přírodopis 7*. Prodos.

Kuželová, P. (2009). *Ekosystémy ve výuce přírodopisu s důrazem na environmentální vzdělávání a výchovu* [Diplomová práce]. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

Macháček, T., Mikešová, K., Turjanicová, L., & Hampl, V. (2016). Proměny vyšší systematiky eukaryot a její odraz ve středoškolské biologii. *Časopis ŽIVA*, *2016*(1), 27-30.

Microsoft Support. (2021). *PEARSON (funkce)*. Microsoft Podpora. Retrieved March 17, 2021, from https://support.microsoft.com/cs-cz/office/pearson-funkce-0c3e30fc-e5af-49c4-808a-3ef66e034c18

Moravcová, K. Š. (2017). *Praktická znalost přírodnin žáků 2. stupně základních škol* [Diplomová práce]. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

Orlíková, H., Martinková, I., Kodym, P., & Beneš, Č. (2013). Aktuální epidemiologická situace ve výskytu teniózy v České republice. *Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie SZÚ*, 22(3), 89-90.

Pelikánová, I. (2014). *Přírodopis 6: pro základní školy a víceletá gymnázia: [nová generace]*. Fraus.

Podroužek, L. (2011). Problematika vymezování a koncipování učiva přírodopisu v kurikulárních dokumentech základní školy z vývojového hlediska. *Arnica*, *1*(1), 7-14.

Regier, J. C., Shultz, J. W., Zwick, A., Hussey, A., Ball, B., Wetzer, R., Martin, J. W., & Cunningham, C. W. (2010). Arthropod relationships revealed by phylogenomic analysis of nuclear protein-coding sequences. Nature, 463(7284), 1079-1083. https://doi.org/10.1038/nature08742

Reslová, M. (2011). *Ploštěnky (Platyhelmintes: Tricladida) v ČR* [bakalářská práce]. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze.

Rupeš, V., & Tolarová, V. (2004). *Veš dětská, svrab, roupi*. Státní zdravotní ústav.

Semencová, B. (2019). *Využití ICT technologií ve výuce přírodopisu/biologie* [Diplomová práce]. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. Harvard Educational Review, 57(1), 1–23. https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r5645541

Sieglová, D. (2019). *Konec školní nudy: didaktické metody pro 21. století.* Grada.

Skutil, M. (2011). *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Portál.1

Skalková, J. (2007). *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Grada.

Šibravová, J. (2014). *Přírodovědná výuka v terénu a její vliv na postoje a znalosti žáků* [Diplomová práce]. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

Štambergová, M., Svobodová, J., & Kozubíková-Balcarová, E. (2009). *Raci v České republice: [metodika AOPK ČR]*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Vágnerová, P., Benediktová, L., & Kout, J. (2018). Kritická místa ve výuce přírodopisu na ZŠ. *Arnica*, *8*(1), 56-62.

Varausová, E. (2016). *Hmyz ve výuce přírodopisu na základní škole: zamýšlené a uskutečněné kurikulum* [Diplomová práce]. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Katedra biologie.

Vieweghová, T. (2019). *Přírodopis 6: úvod do přírodopisu: učebnice pro 6. ročník základní školy nebo primu víceletého gymnázia* (Druhé upravené vydání). Nová škola – Duha.

Vlk, R., Kubešová, S., & Musilová, E. (2017). *Přírodopis* (3. aktualizované vydání). Nová škola.

Vodová, J. (2017). *Didaktika přírodopisu 2: Úvodní přednáška* [Přednáška, Katedra biologie, Pedagogická fakulta, Mendelova univerzita v Brně]. https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Fis.muni.cz%2Fel%2Fped%2Fjaro2017%2FBi2MP_DPP2%2Fum%2FUvodni_informace_2017.ppt

Volf, P., & Horák, P. (2007). *Paraziti a jejich biologie*. Triton.

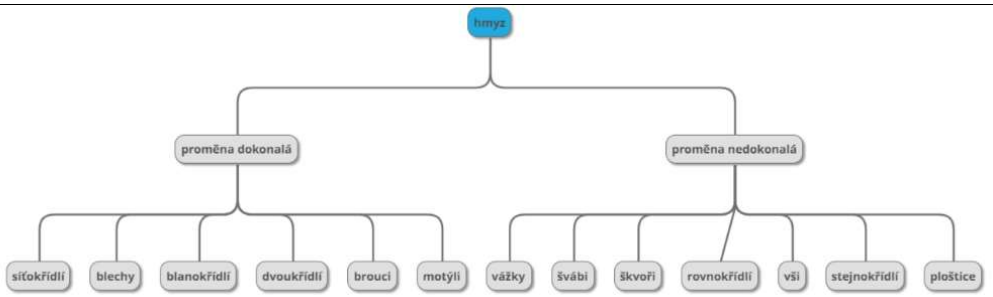
Votýpka, J. (2017). *Proč je vývojový cyklus škrkavky dětské tak složitý?* Přírodovědci.cz. Retrieved April 20, 2021, from https://www.prirodovedci.cz/zeptejte-se-prirodovedcu/1879

Vránová, O. (2004). Využití mikroskopů ve výuce přírodopisu na základních školách. *E-Pedagogium*, 4(1), 114-120.

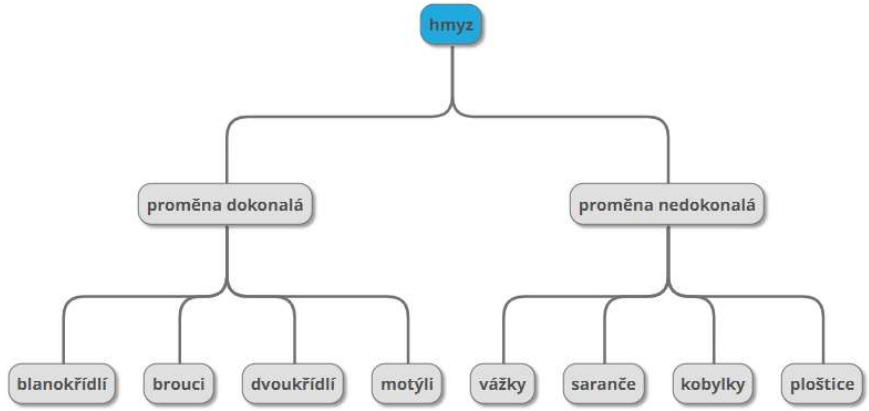
Žídková, H., Knůrová, K., Karešová, P., Medková, E., Seidlová, D., Šťovíčková, K., Váchová, J., Višňáková, M., & Zimplová, K. (2017). *Hravý přírodopis 6: pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Taktik.

Přílohy

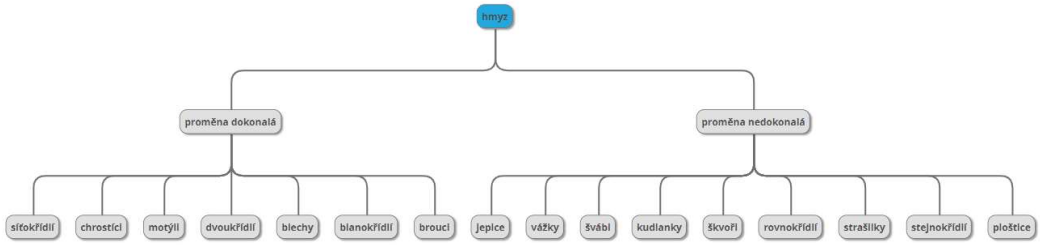
Tab. VI. – přehled systémů hmyzu ve sledovaných učebnicích



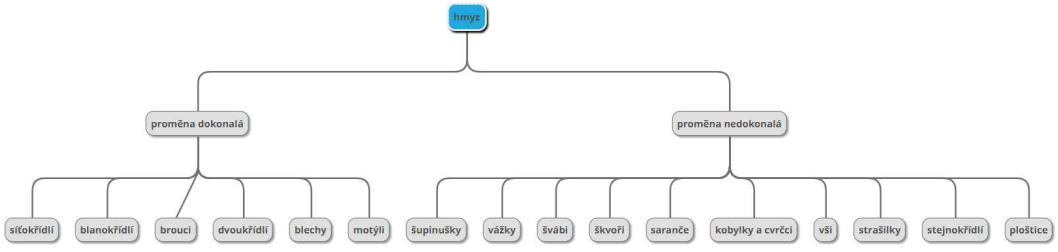
Obr. 19 – systém podle Vieweghové (2019)



Obr. 20 – systém podle Vlka et al. (2017)

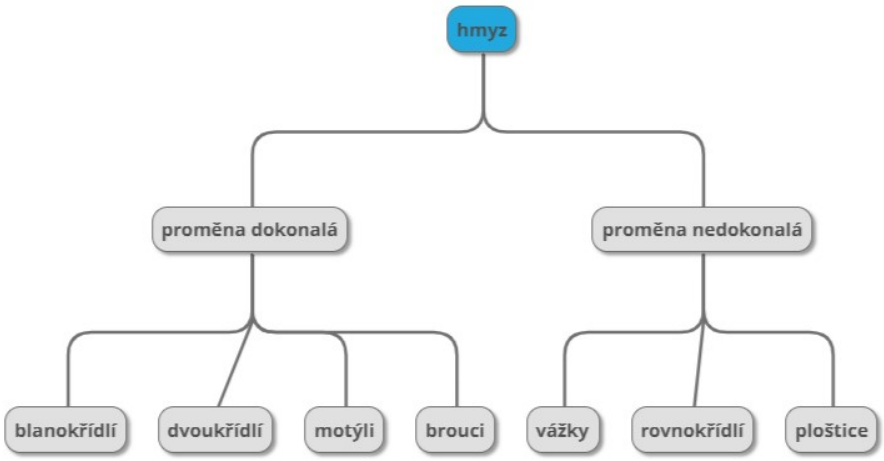


Obr. 21 – systém hmyzu podle Dobroruky & Cílka (1999)

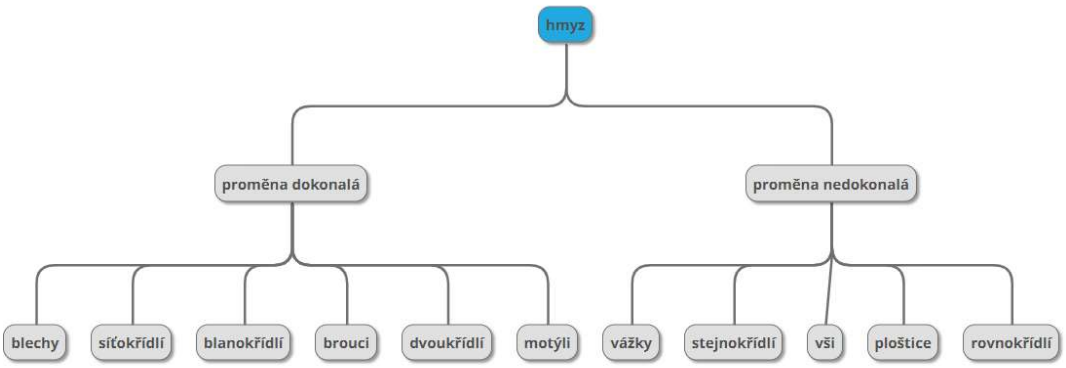


Obr. 22 – systém hmyzu podle Černíka et al. (2002)

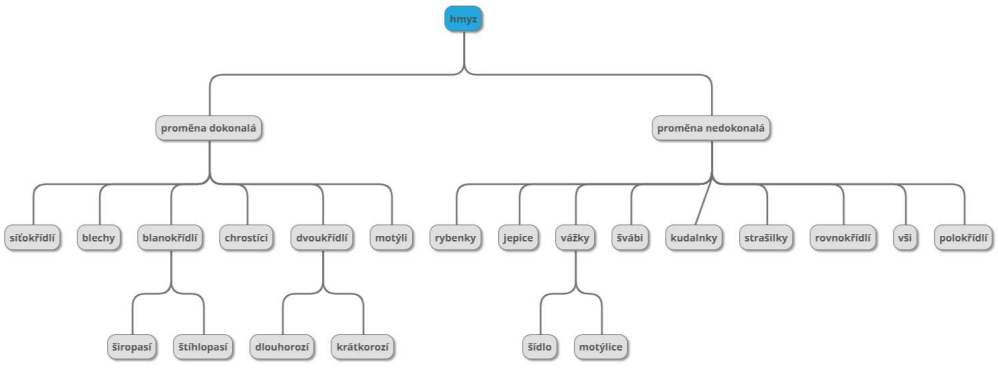
Tab. VI. - pokračování



Obr. 23 – systém hmyzu podle Kočárka et al. (2016)

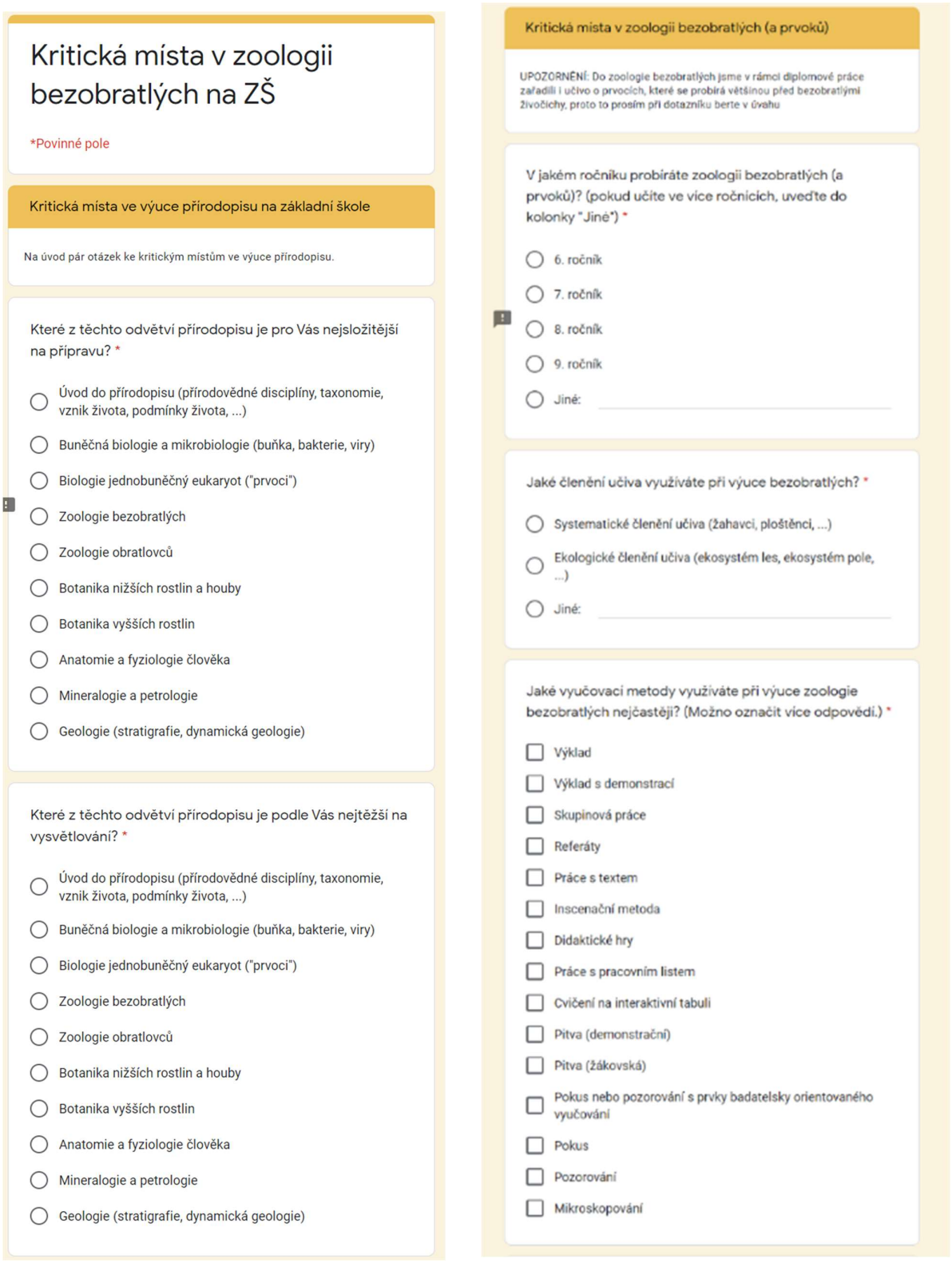


Obr. 24 – systém hmyzu podle Pelikánové (2014)



Obr. 25 – systém hmyzu podle Žídkové et al. (2017)

Dotazník pro vyučující přírodopisu



Kritická místa v zoologii bezobratlých na ZŠ

*Povinné pole

Kritická místa ve výuce přírodopisu na základní škole

Na úvod pár otázek ke kritickým místům ve výuce přírodopisu.

Které z těchto odvětví přírodopisu je pro Vás nejsložitější na přípravu? *

- Úvod do přírodopisu (přírodovědné disciplíny, taxonomie, vznik života, podmínky života, ...)
- Buněčná biologie a mikrobiologie (buňka, bakterie, viry)
- Biologie jednobuněčný eukaryot ("prvoci")
- Zoologie bezobratlých
- Zoologie obratlovců
- Botanika nižších rostlin a houby
- Botanika vyšších rostlin
- Anatomie a fyziologie člověka
- Mineralogie a petrologie
- Geologie (stratigrafie, dynamická geologie)

Které z těchto odvětví přírodopisu je podle Vás nejtěžší na vysvětlování? *

- Úvod do přírodopisu (přírodovědné disciplíny, taxonomie, vznik života, podmínky života, ...)
- Buněčná biologie a mikrobiologie (buňka, bakterie, viry)
- Biologie jednobuněčný eukaryot ("prvoci")
- Zoologie bezobratlých
- Zoologie obratlovců
- Botanika nižších rostlin a houby
- Botanika vyšších rostlin
- Anatomie a fyziologie člověka
- Mineralogie a petrologie
- Geologie (stratigrafie, dynamická geologie)

Kritická místa v zoologii bezobratlých (a prvoků)

UPOZORNĚNÍ: Do zoologie bezobratlých jsme v rámci diplomové práce zařadili i učivo o prvocích, které se probírá většinou před bezobratlými živočichy, proto to prosím při dotazníku berte v úvahu

V jakém ročníku probíráte zoologii bezobratlých (a prvoků)? (pokud učíte ve více ročnících, uveďte do kolonky "Jiné") *

- 6. ročník
- 7. ročník
- 8. ročník
- 9. ročník
- Jiné:

Jaké členění učiva využíváte při výuce bezobratlých? *

- Systematické členění učiva (žahavci, ploštěnci, ...)
- Ekologické členění učiva (ekosystém les, ekosystém pole, ...)
- Jiné:

Jaké vyučovací metody využíváte při výuce zoologie bezobratlých nejčastěji? (Možno označit více odpovědí.) *

- Výklad
- Výklad s demonstrací
- Skupinová práce
- Referáty
- Práce s textem
- Inscenační metoda
- Didaktické hry
- Práce s pracovním listem
- Cvičení na interaktivní tabuli
- Pitva (demonstrační)
- Pitva (žákovská)
- Pokus nebo pozorování s prvky badatelsky orientovaného vyučování
- Pokus
- Pozorování
- Mikroskopování

Obr. 26 – první část otázek z dotazníku pro vyučující přírodopisu

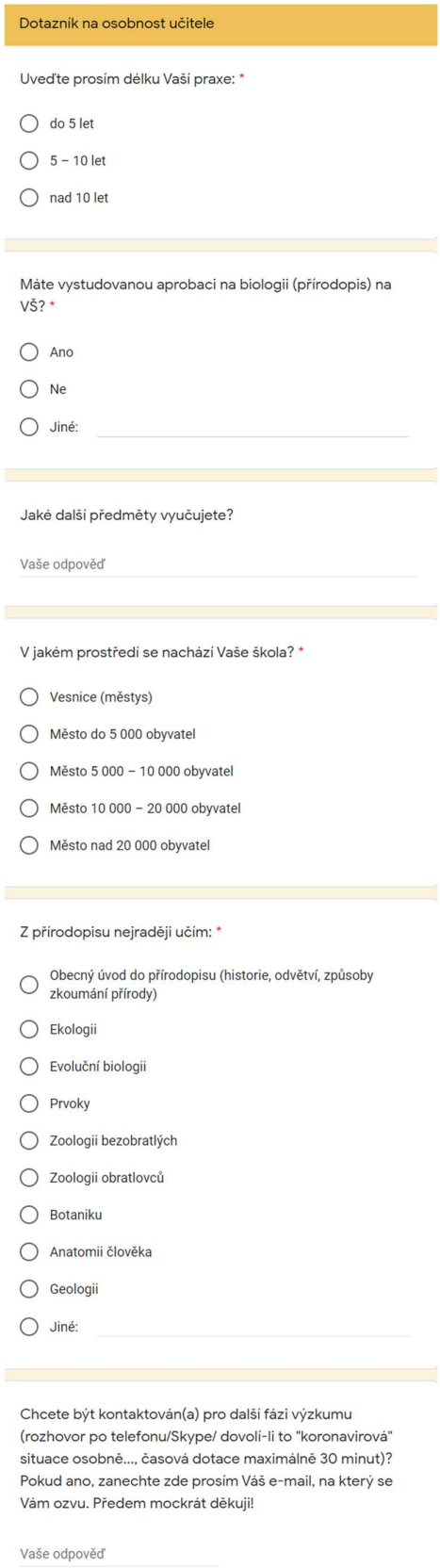
Zhodnoťte kritická místa daných skupin. V každém řádku lze zaškrtnout více možností *

	Výuka daného taxonu se mi nejeví ničím kritická	Výuka daného taxonu je kritická množstvím odborných termínů	Výuka daného taxonu je kritická velkým množstvím počtu zástupců	Výuka daného taxonu je kritická náročným systémem	Výuka daného taxonu je kritická obtížnou motivaci žáků ("udělat hodinu tak, aby žáky bavila")	Výuka daného taxonu je kritická abstraktností tématu (žákům téma není blízké)	Daný taxon nevyučuji.
Prvoci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Houbovci ("živočišné houby")	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Žahavci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ploštěnci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hlístice	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Kroužkovci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Měkkýši (obecný úvod)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Plži	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mlži	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hlavonožci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Členovci (obecný úvod)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pavoukovci (pavouci, sekáči, štíři, štírci)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Korýši	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mnohonožky, stonožky	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Chvostoskoci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hmyz (obecný úvod)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hmyz s proměnou dokonalou	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hmyz s proměnou nedokonalou	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ostnokožci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Jaké pomůcky využíváte při výuce bezobratlých? *

- ☐ Učebnice
- ☐ Pracovní sešit
- ☐ Pracovní listy
- ☐ Nástěnné obrazy
- ☐ Fotografie a obrázky vytištěné (ne na interaktivní tabuli)
- ☐ Encyklopedie, odborné knihy
- ☐ Didaktické hry
- ☐ Interaktivní tabule
- ☐ Dataprojektor (bez interaktivní tabule)
- ☐ Tablety
- ☐ Živí zástupci
- ☐ Didaktické modely
- ☐ Preparáty lihové
- ☐ Jiné:

Obr. 27 – druhá část otázek z dotazníku pro vyučující přírodopisu



Dotazník na osobnost učitele

Uveďte prosím délku Vaší praxe: *

- do 5 let
- 5 – 10 let
- nad 10 let

Máte vystudovanou aprobaci na biologii (přírodopis) na VŠ? *

- Ano
- Ne
- Jiné:

Jaké další předměty vyučujete?

Vaše odpověď

V jakém prostředí se nachází Vaše škola? *

- Vesnice (městys)
- Město do 5 000 obyvatel
- Město 5 000 – 10 000 obyvatel
- Město 10 000 – 20 000 obyvatel
- Město nad 20 000 obyvatel

Z přírodopisu nejraději učím: *

- Obecný úvod do přírodopisu (historie, odvětví, způsoby zkoumání přírody)
- Ekologii
- Evoluční biologii
- Prvoky
- Zoologii bezobratlých
- Zoologii obratlovců
- Botaniku
- Anatomii člověka
- Geologii
- Jiné:

Chcete být kontaktován(a) pro další fázi výzkumu (rozhovor po telefonu/Skype/ dovolí-li to "koronavirová" situace osobně..., časová dotace maximálně 30 minut)? Pokud ano, zanechte zde prosím Váš e-mail, na který se Vám ozvu. Předem mockrát děkuji!

Vaše odpověď

Obr. 28 – třetí část otázek z dotazníku pro vyučující přírodopisu