

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

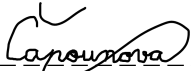
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vybavenost přírodopisných kabinetů a učeben na vybraných základních
školách v Praze a na Znojmsku
The Equipment of Natural History Rooms and Classes at selected Elementary
Schools in Prague and in The Znojmo District
Markéta Čapounová

Vedoucí práce: Ing. Jan Andreska, Ph.D.
Studijní program: Specializace v pedagogice
Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělání –
Dějepis se zaměřením na vzdělání

Odevzdáním této bakalářské práce na téma *Vybavenost přírodopisných kabinetů a učeben na vybraných základních školách v Praze a na Znojemsku* potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, dne 24. dubna 2020



Ráda bych zde poděkovala učitelům ze všech základních škol, jež jsem navštívila, za pomoc nejen s orientací a tříděním pomůcek v kabinetech a učebnách. Jmenovitě to jsou: PhDr. Tomáš Kebert, Bc. Andrea Čejková, Mgr. Jolana Kohoutková a Mgr. Margita Balharová, Bc. Michal Burian, Mgr. Radka Holcrová, Mgr. Věra Nezvedová, RNDr. Eva Dohnalová a Mgr. Kateřina Neuschlová a PaedDr. Pavel Trulík. Srdečné poděkování a má úcta náleží také mému partnerovi a příteli, který mne trpělivě podporoval a motivoval všemi možnými způsoby a prostředky. Dále bych chtěla poděkovat svým rodičům a bratrovi za oporu, trpělivost a pomoc, kterou mi věnovali po celou dobu tvorby této práce. Můj dík též patří Mgr. Karlu Vojířovi za inspiraci a pomoc. V neposlední řadě pak chci velmi poděkovat Ing. Janu Andreskovi, Ph.D. za veškerou důvěru, podporu a ochotu při vedení této práce.

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá výzkumem vybavenosti přírodopisných kabinetů a učeben na vybraných základních školách v Praze a na Znojemsku. Cílem mé práce je tak zjistit, jaké didaktické pomůcky se v kabinetech a učebnách nacházejí a jsou-li použitelné ve výuce. Metodami, jako je srovnávání a analýza, jsem zpracovávala data, která jsem získala na vybraných školách. Výsledky mého výzkumu odpověděly na stanovené výzkumné otázky. Ty odhalily rozdíly mezi kabinety pražskými a těmi v okrese Znojmo. Dále můj výzkum dopomohl k popsání stavu pomůcek, určení jejich stáří, ale také k jejich rozdělení a charakteristice. Má práce by mohla být přínosem pro didaktiku přírodopisu na oněch vybraných základních školách a také pro učitele na ostatních základních školách v České republice.

KLÍČOVÁ SLOVA

Didaktické pomůcky, přírodopis, kabinet, základní škola, Praha, Znojmo.

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on the research that explores and describes the equipment of natural history rooms and classes at selected elementary schools in Prague and in the Znojmo district. The target of this study is to find out what kind of teaching aids are located in the natural history rooms and classes and also to tell if those aids can be used by a teacher in the natural history lessons. By methods like comparing and analysing, I elaborated and processed the data which I obtained at selected elementary schools. The results of this study answered my explorative questions. The answers revealed the differences between natural history rooms in Prague and in Znojmo district. Because of these results I was able to determinate the age and conditions of all teaching aids as well as their types. My thesis will be hopefully useful for natural history didactics not only at selected elementary schools but also for other elementary schools or teachers of natural history.

KEYWORDS

Teaching aids, natural history, natural history room, elementary school, Prague, Znojmo.

Obsah

Úvodní slova.....	8
1 Teoretická východiska.....	9
1.1 Modely a ostatní didaktické pomůcky ve výuce přírodopisu.....	9
1.1.1 Rozdělení didaktických pomůcek.....	10
1.1.1.1 Rozdělení dle předmětu, který pomůcka zachycuje či kopíruje.....	11
1.1.1.2 Rozdělení dle typu pomůcky.....	11
1.1.1.2.1 Zobrazení.....	12
1.1.1.2.2 3D modely.....	12
1.1.1.2.3 Sbírkky přírodnin.....	14
1.1.1.2.3.1 Neživá příroda.....	14
1.1.1.2.3.2 Živá příroda.....	16
1.1.1.2.3.2.1 Houby.....	17
1.1.1.2.3.2.2 Rostliny.....	17
1.1.1.2.3.2.3 Živočichové.....	18
1.1.1.2.4 Modelové živé organismy.....	21
2 Metodika.....	22
2.1 Výběr základních škol.....	22
2.1.1 Vybrané základní školy v Praze.....	23
2.1.2 Vybrané základní školy na Znojemsku.....	24
2.2 Sběr dat.....	24
2.3 Kategorizace dat a popisů jednotlivých pomůcek.....	25
2.3.1 Typ pomůcky.....	25
2.3.2 Název pomůcky.....	26
2.3.3 Vydavatel (firma či společnost a edice, původ pomůcky).....	26
2.3.4 Datace.....	27
2.3.5 Četnost pomůcky.....	27
2.3.6 Umístění pomůcky.....	28
2.3.7 Stav pomůcky.....	28
3 Praktická část.....	30
3.1 Úvod k výsledkům výzkumu.....	30

3.2	Vybavení přírodopisných kabinetů na vybraných základních školách	30
3.2.1	Laboratorní pomůcky	30
3.2.2	Zobrazení	31
3.2.2.1	Diapozitivy	31
3.2.2.2	Doprovodné texty	32
3.2.2.3	Fotografie	33
3.2.2.4	Sady karet	33
3.2.2.5	Kresby	34
3.2.2.6	Mapy	35
3.2.2.7	Sady kreseb	35
3.2.2.8	Karty	36
3.2.2.9	Statické projekce	36
3.2.2.10	Nástěnné obrazy	37
3.2.3	3D modely	40
3.2.4	Sbírký přírodnin	43
3.2.4.1	Neživá příroda	43
3.2.4.2	Živá příroda	44
4	Závěr	49
	Seznam použitých informačních zdrojů	51
	Časopisecké články	51
	Literatura	52
	Internetové zdroje	53
	Obrazová příloha	57
	Tabulková příloha	63

Úvodní slova

Základní škola je pro mnohé prvním zdrojem leckterých dovedností, máje na mysli čtení, psaní nebo počítání, a také různého poznání. Žák se tak může poprvé setkat například se zeměpisem a mapami, fyzikou a pokusy nebo s přírodovědou a přírodninami, případně modely, plakáty či preparáty. Aby mu bylo toto poznání pomocí předcházejícího výčtu didaktických pomůcek nabídnuto a umožněno, měly by být tyto pomůcky na škole v kabinetu přítomné, dostupné, a hlavně ve výuce využitelné. Je ale otázkou, jaké konkrétní pomůcky se v přírodopisných kabinetech a učebnách na základních školách nacházejí a zda jsou v takovém stavu, aby je mohl učitel v hodině přírodopisu použít.

Vejdeme-li do přírodopisného kabinetu na základní škole, ať již jako žák, či jako učitel, často vlastně vůbec nevíme, co vše se v takové místnosti může nacházet. Onen domnělý či odůvodněný předpoklad o nevědomosti učitelů přírodopisu na ZŠ, co vlastně mají v kabinetu, byl jednou z mých z hlavních motivací, když jsem začínala psát tuto práci. Jako budoucí pedagog bych ráda měla přehled o tom, jaké mám možnosti, co se týče výběru didaktických pomůcek a výukových materiálů na škole, na které budu působit.

Pomůcky, které jsem dle očekávání nalézala ve vybraných kabinetech jak v Praze, tak na Znojemsku, jsem se snažila popisovat, určovat a katalogizovat. V rámci tohoto sběru dat jsem se snažila postupně zodpovídat výzkumné otázky, které jsem si na počátku práce stanovila. Hledáním odpovědi na mou první výzkumnou otázku zjišťuji, co vše se v přírodopisných kabinetech na základních školách v Praze a na Znojemsku nachází a jsou-li to opakující se sady pomůcek, či je každá z mých vybraných základních škol vybavena odlišným způsobem. Dále zjišťuji, jak dlouho se veškeré popisované přírodniny a didaktické pomůcky v kabinetu nacházejí, případně zda jsou informace na nich uvedené, například na různých plakátech a zobrazeních, ještě dnes relevantní. Skrze svůj výzkum si též chci ověřit předpoklad, zda jsou pražské základní školy a jejich kabinety a specializované třídy lépe vybavené pomůckami než kabinety a třídy na Znojemsku.

1 Teoretická východiska

V následujících kapitolách formuluji teoretické základy k tomu, co je předmětem mého zkoumání a mé práce. Snažím se zde nalézt pramenné i systematické podklady, které mohu použít v praktické části práce i samotného výzkumu na vybraných základních školách.

1.1 Modely a ostatní didaktické pomůcky ve výuce přírodopisu

Dle informací, které zveřejňuje Česká školní inspekce, jsou čeští žáci zapojeni do výzkumu PISA. Jedná se o testy, v nichž se v mezinárodním měřítku zjišťuje a porovnává čtenářská, matematická a také přírodovědná gramotnost u patnáctiletých žáků.¹ Z výzkumu a jeho výsledné zprávy z roku 2018 je patrné, že úroveň přírodovědné gramotnosti českých patnáctiletých se oproti celkovému průměru všech žáků mírně zvyšuje (Česká školní inspekce 2018).² Z toho lze usoudit, že žáci základních škol se snad začínají více zajímat o přírodu.

Snad by se ale tento zájem dal ještě zvýšit, bude-li žák moci již na základní škole přijít do styku s kvalitními a fakticky správnými, odbornými didaktickými pomůckami z kabinetu (Altman 1972).³ Nejenže ty by mohly žákovi dopomoci k pochopení probírané problematiky či jevu, ale též jej naučí práci s plastickým trojrozměrným či obrazovým materiálem.⁴ Je však třeba brát v potaz fakt, že zvýšení žákova zájmu o přírodu samozřejmě ovlivňuje daleko více faktorů (Šibravová 2016). Mezi ně patří například inspirativní učitel přírodopisu, zajímavá kniha s přírodopisnou tematikou, zájem rodičů a přátel o přírodu nebo potěšení z pobytu v ní a podobně (Delpech 2002). Leckterých z těchto vyjmenovaných vlivů se mladým žákům nedostává nebo jsou jejich možnosti v těchto ohledech minimalizovány z hlediska sociálního, finančního či osobního aj.

Práce s modely činí žákům jisté potíže, jak ostatně též uvádí šetření PISA (Stuchlíková a Janík 2015). I proto myslím, že je vhodné nalézt takové výukové modely a

¹ Více o výzkumu PISA je na webové stránce jeho původce OECD (OECD 2018).

² Prezentace těchto výsledků je dostupná na webových stránkách Ministerstva školství (MŠMT ČR 2019).

³ Již Komenský totiž tvrdil, že pokud bude probíraná látka představena těm senzorům žáka, jakým představit lze, bude si z ní onen žák více pamatovat (Komenský 1958). Je tak známo, že vyučování pomocí názorně-demonstračních metod má v Čechách a na Moravě dlouhou historii a tradici.

⁴ Navíc, pokud by žák s pomůckou, například s modelem či jakoukoliv přírodninou, pracoval ve skupině s ostatními žáky, mohl by se přiučit kolektivní koordinované práci a současně si definoval svůj postoj a svou individualitu (Wake 2008).

pomůcky, díky kterým si žák bude moci onu problematickou schopnost osvojit, neboť bude přínosná v nejrůznějších aspektech žákova budoucího života. Někteří autoři a pedagogové však, spíše než reálné trojrozměrné modely, upřednostňují 3D projekce a různé virtuální obrazy vygenerované počítačovými programy (Králíček 2015).⁵ Ale považme, kupříkladu, pokud by se chtěl žák od raného věku stát lékařem, jistě by uvítal fyzický kontakt a práci s modely lidského těla v hodinách přírodopisu již na základní škole. Na takových modelech může žák nacvičovat úkony, jakých se snad chopí v následujících dekáдах jako skutečný lékař a bude je provádět v přirozeném prostředí (Čáp 1962). Některé studie dokazují, že užití plastového modelu, který je součástí procesu výuky, přináší lepší výsledky než užití modelu virtuálního (Ha a Choi 2019). Ať již virtuální, či ty fyzicky přítomné v různých vyučovacích hodinách, jsou modely důležitou a nedílnou součástí jak výuky přírodopisu, tak i samotného studia přírody, neboť většina biologů ve svých výzkumných pracích právě s modely pracuje (Bryce et al. 2015). Proto by měl být jakýkoliv didaktický model autentický a fyziologicky i morfologicky správný. Takový bývá primárním pojítkem mezi žákem a jevem či objektem, který onen model zastupuje a prezentuje (Jančaříková 2017).

1.1.1 Rozdělení didaktických pomůcek

Funkci představení a zobrazení reálného jevu, objektu či organismu nezastávají pouze modely, máje na mysli trojrozměrné, zvětšené a/či rozebíratelné, většinou plastové, pomůcky, ale též pomůcky ostatní. Mezi ně jistě patří trvalé preparáty náležející do školní sbírky přírodnin, plakáty, naučné tabule a jiná zobrazení a živé modelové organismy, které mohou být přítomny ve třídách, v kabinetech či na chodbách (Jančaříková 2017). Obecně tedy dělíme biologické a přírodopisné didaktické pomůcky na několik kategorií, přičemž každý z autorů, zabývajících se daným tématem, si dělení didaktických pomůcek přizpůsobuje, zužuje či rozšiřuje dle svého přesvědčení a výsledků svého výzkumu.

⁵ Takové modely, a nejen do biologie, poskytuje například program a přidružený web zvaný Mozaik a dostupný online (MOZAIK Education 2020). Kvalita a cena modelů ze zmíněné webové stránky je ale přinejmenším diskutabilní. Otázka, zda by mohly v budoucnu plně nahradit modely fyzicky přítomné v hodinách přírodopisu, by mohla být první z výzkumných otázek některé z diplomových prací následujících dekad.

1.1.1.1 Rozdělení dle předmětu, který pomůcka zachycuje či kopíruje

Z toho nejpovrchnějšího hlediska lze přírodovědné didaktické pomůcky, a hlavně modely, rozdělit na dvě skupiny. První skupinou budiž ty pomůcky, které zobrazují jeden objekt, často ve zvětšeném měřítku a velmi detailně. Druhou skupinu tvoří pomůcky, zobrazující nějaký jev, proces, vztah jevů a objektů a podobně (Jančaříková 2017). Toto rozdělení poskytuje učiteli přírodopisu informaci o účelu pomůcky a též o formě a možnosti jejího využití. Jako příklad modelu objektu lze uvést jakoukoliv plastovou napodobeninu některého z vnitřních orgánů savce. Pro příklad modelu vztahu vícera objektů zde mohu jmenovat model soustavy vnitřních orgánů u savce, třeba člověka. Modelovým příkladem jevu a/či procesu může být dokumentace životního cyklu nějakého druhu hmyzu nebo model sluneční soustavy, se kterým mohou žáci určitým způsobem hýbat a simulovat tak pohyb planet.⁶ Analogické modely a pomůcky, tříditelné podle tohoto dělení a zařaditelné do obou jmenovaných kategorií, bývají zpravidla schématické a často zvětšené (Harrison 2000).

Je třeba mít však na paměti, že ačkoli lze dvě výše jmenované skupiny pomůcek přesně definovat, ne vždy toto teoretické rozdělení platí i v praxi (Jančaříková 2017). Řešili vědecký pracovník ve své práci takovéto dilema, měl by správně definovat jak pojem *objekt*, tak i pojem *jev* a *proces*. Pro mé potřeby je však výše popsané rozdělení dostačující, neboť řešení na předchozích řádcích popsaného problému není předmětem této práce.

1.1.1.2 Rozdělení dle typu pomůcky

Další dělení modelů vzniká na základě povahy didaktických pomůcek. Všechno to, co lze nalézt v přírodovědném kabinetu a v učebně, lze snadno rozdělit na čtyři skupiny (Jančaříková 2017). Jmenovitě to jsou:

1. Zobrazení
2. 3D modely
3. Sbírkky přírodnin
4. Modelové (živé) organismy

⁶ Jak ale píše Jančaříková (2017), i model sluneční soustavy se nachází na pomezí mezi těmi dvěma skupinami, na které se v tomto pojetí pomůcky rozdělují. Jednotlivé zmenšené nápodoby planet neposkytují tak detailní informaci o svých předlohách, jakou například podávají modely již zmíněných vnitřních orgánů savců. To pak vede k úvaze, zda lze objekty, které ještě lidstvo podrobně nezná, modelovat a používat ve výuce.

O toto rozdělení modelů z pera doktorky Jančaříkové se ve své práci budu nejvíce opírat, neboť se zdá být nejpřesnějším a také nejvhodnějším pro mou výzkumnou činnost. Ze svého přesvědčení a též z průběžných výsledků svého výzkumu přidávám do tohoto rozdělení ještě pátou skupinu pomůcek, a sice pomůcky laboratorní, neboť právě pouze pomocí nich lze některé jiné didaktické pomůcky, s důrazem na ty z řad přírodnin, zkoumat a pak použít ve výuce. Mám zde na mysli jak trvalé mikroskopické preparáty, jejichž původcem jsou firmy zabývající se výrobou a distribucí didaktických pomůcek, tak i mikroskopické preparáty dočasné, tedy přechodné (Jančaříková 2017), jaké si v rámci výuky přírodopisu mohou žáci s dohledem učitele sami vyrobit.

Najdou se ovšem i takové pomůcky, které se pohybují na pomezí vyjmenovaných kategorií. Ty, včetně jejich příkladů, popíši v následujících odstavcích.

1.1.1.2.1 Zobrazení

Dle Jančaříkové (2017) se do této kategorie řadí veškeré malby, fotografie, projekce pasivní čili statické (diapozitivy, folie určené k promítání zpětným projektorem) a dynamické (videa). Většina popisovaného obrazového materiálu je reprezentující či interpretující a poskytuje žákovi přesné informace o entitě, kterou modeluje (Čáp a Mareš 2001). Menší množství pomůcek, spadajících do kategorie *zobrazení*, může být též rázu dekorativního a organizujícího, tedy žáka motivuje s důrazem na emoce či pomáhá s nalezením souvislostí (Chromý 2011). Velikost i barevnost veškerých takových pomůcek může být různá, většinou se však jedná o pomůcky planární. Výjimkou jsou projekce přírodnin, jejichž obraz lze promítnout např. na stěnu či plátno, anebo též některé farmaceutické reklamní bannery, neboť jejich povrch často pokrývá trojrozměrný model tkáně, například plicních alveol.

V praxi lze do kategorie *zobrazení* zařadit veškeré výukové bannery, postery, plakáty s fotografiemi či obrázky, nástěnné obrazy, různé manipulační sady karet s obrazy a podobně, které mohou být vyrobené podomácku či průmyslově firmami specializujícími se na výrobu a distribuci didaktických pomůcek.

1.1.1.2.2 3D modely

Trojrozměrné modely jsou velmi častou a důležitou součástí každého přírodopisného kabinetu. Užívají se hlavně při výuce tematických bloků, jako jsou rostliny,

živočichové a člověk. Modelují objekty, jevy a soustavy objektů i jevů. Takové modely, například těla organismů, orgánové soustavy nebo orgány samotné, bývají mnohdy rozebíratelné, aby se žák mohl lépe seznámit se strukturou zobrazovaného předmětu. Tyto modely mají ale také často své nevýhody. Jednou z těch hlavních je idealizovaná podoba modelovaného objektu či například barevné odlišení jednotlivých struktur (Fančovičová a Prokop 2014). To může žáky vést k nepravdivým představám ohledně modelovaného objektu a také je může tato až přehnaná dokonalost modelu připravit o poznatky ohledně zajímavých morfologických anomálií reálného předmětu (Šibravová 2016).

Podle Harrisona dělíme modely na několik kategorií, a to dle jejich účelu a užití (Harrison 2000). Nemusí se zde nutně jednat o modely trojrozměrné, avšak i ty Harrison do svého rozdělení začleňuje. Oněch kategorií je deset a lze říci, že mohou posloužit jako kvalitní třídící a hodnotící nástroj v podrobnějších pracích a výzkumech, které jsou zaměřené pouze na modely a jejich využití ve výuce.⁷ Mým účelům poslouží jen část z těchto kategorií, ale přesto zde uvedu výčet všech deseti autorových skupin druhů modelů (uvádím pojmy v originálním anglickém znění a jejich překlad do češtiny).

Deset typů modelů (Harrison 2000):

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Scale models | 1. Měřítkové modely |
| 2. Pedagogical analogical models | 2. Pedagogické analogické modely |
| 3. Iconic and symbolic models | 3. Ikonické a symbolické modely |
| 4. Mathematical models | 4. Matematické modely |
| 5. Theoretical models | 5. Teoretické modely |
| 6. Maps, diagrams and tables | 6. Mapy, diagramy a tabulky |
| 7. Concept-process models | 7. Koncepční modely |
| 8. Simulations | 8. Simulace |
| 9. Mental models | 9. Mentální modely |
| 10. Synthetic models | 10. Syntetické modely |

⁷ Pro učitele přírodovědy, kteří se rozhodnou roztrždit kabinet přírodopisu dle tohoto systému, je autorovo dělení nepříliš užitečné a snad i příliš podrobné. Leckteré kategorie z výčtu oněch deseti možností, kam zařadit nějaký model, by zely prázdnotou. Nelze totiž například mentální modely skladovat v kabinetu a užívat je fyzicky coby výukovou pomůcku.

Pro potřeby mé práce a pro modely, se kterými jsem se setkávala v přírodopisných kabinetech na vybraných základních školách, je ideálních jen několik z těchto vyjmenovaných typů modelů.

Hlavní skupinu didaktických modelů v kabinetech tvoří modely pedagogické analogické. Jsou to většinou zvětšené, zdokonalené kopie reálných objektů. Většinou jsou vyrobené z plastového materiálu. Dále bývají rozebíratelné či nerozebíratelné či pohyblivé. Slouží tak k lepšímu pochopení procesů, ke kterým dochází u reálných objektů. Odhalují také žákovi vnitřní struktury objektů, např. některých orgánů, s nimiž by žák neměl možnost se setkat.

Dalšími modely, často přítomnými v kabinetech coby pomůckami, jsou mapy, diagramy a tabulky. Do této kategorie lze zařadit hlavně geologické a jiné mapy a tabulky s různými veličinami. Do dalších Harrisonových typů modelů je možné začlenit už jen izolované didaktické pomůcky z přírodovědných kabinetů z vybraných ZŠ, například mezi simulace lze zařadit modely jevů jako je tvorba říčního údolí.⁸

1.1.1.2.3 Sbírký přírodnin

V každém kabinetu se lze setkat s nepřeberným množstvím přírodnin různého původu a stáří, resp. přesněji různé doby, po jakou je určitá pomůcka součástí školní přírodopisné sbírky. Jak píše Jančaříková (2017), kontakt žáka s přírodninami nelze nahradit ani těmi nejmodernějšími technologiemi, neboť při zkoumání virtuálních modelů a pomůcek žák nikdy nevyužije tolik smyslů, s důrazem na hmat a čich, jako při práci se skutečnými přírodninami.⁹ Jedná se o rozmanitou škálu přírodnin, a tu se zde na následujících řádcích pokusím charakterizovat a popsat.

1.1.1.2.3.1 Neživá příroda

Nejdříve bych zmínila přírodniny, tedy vzorky z tzv. neživé přírody, majíc na mysli minerály a horniny (Demek a Novák 1992). Systematika minerálů pracuje s chemickým vzorcem a podle jeho skladby minerály rozděluje do soustav (Slavík et al. 1956). Tytéž soustavy jsou v mineralogii platné dodnes, ačkoliv došlo k modernizaci jejich názvosloví.

⁸ O zmíněném modelu se rozepisují v kapitole *Praktická část*.

⁹ Co se týče počitků, které žák získá hmatem na základě kontaktu s přírodninou, dokáže si s jejich pomocí lépe představit živý modelovaný organismus. Totéž platí o čichu a jako příklad zde mohu uvést síru či některé herbářové položky, jejichž silice jsou čichem patrné i po usušení.

Ono dnes již poměrně staré názvosloví, které používá i Slavík (1956), je často použito v kabinetech a pojmenovává například prostor, kde je část mineralogické sbírky uložena. To, co lze v praxi nalézt v přírodopisném kabinetu, se tak, spíše než s moderním, shoduje právě se Slavíkovým (1956) relativně zastaralým názvoslovím (viz tabulka 1).

Tabulka 1: Mineralogický systém (Slavík 1956)

NÁZEV SOUSTAVY MINERÁLŮ	PŘÍKLADY SKUPIN MINERÁLŮ
1. Prvky	Nekovové, metaloidní a kovové
2. Sulfidy (sulfidy) a obdobné sloučeniny	Skupina pyritová, skupina galenitová
3. Halovce	Chloridy, halovce těžkých kovů
4. Kysličníky	Oxidy, hydroxidy, hydráty
5. Kyslíkaté soli	Uhličitany, křemičitany, fosforečnany, sírany
6. Organolity	Uhlovodíky, pryskyřice, uhlí

Koncept v tabulce vypsáných skupin minerálů má svůj původ v USA u autora, jenž celý systém deskriptivní mineralogie zavedl (Dana 1869). Dana dělil minerály podle jejich chemického složení, respektive chemického vzorce. Celý autorův systém minerálů je tak uspořádán od chemicky nejjednodušších homogenních látek až po ty nejsložitější sloučeniny. Jeho původní soustavy a skupiny minerálů se používají i dnes, i když s menší změnou nejen v nomenklatuře. Minerály, s nimiž jsem se setkala v kabinetech, budu ve svých katalozích třídit dle oné novější kategorizace.¹⁰ Pro snazší orientaci mezi vzorky minerálů v kabinetech ale použiji starší systém popsáný v tabulce.

Podobně jako minerály mají i horniny svou taxonomii. Přestože se jedná o struktury složené z jednotlivých minerálů, klasifikují se dosti odlišným způsobem než jejich součásti. Systém hornin, se kterými jsem ve školních přírodopisných kabinetech přišla do styku, je členěn podle způsobu jejich vzniku. Jsou tedy jasně geneticky dané tři velké základní skupiny hornin, a to sice horniny vyvěřelé, usazené a metamorfované (Hejtman 1977). Podle stejného, téměř všude užívaného klíče budu horniny nalezené v kabinetech

¹⁰ Z webové stránky Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy zabývající se mineralogickým systémem (Chadimová et al. 2020), jsem vyzvěděla jmenované změny. Některé skupiny minerálů, které Slavík (1956) řadí mezi kyslíkaté soli, mají dnes již samostatnou systematickou jednotku s odpovídajícím očíslováním. Jedná se o uhličitany, křemičitany, fosforečnany a sírany. Mimo to, skupina *IV. Kysličníky* nese podle novější nomenklatury název Oxidy a hydroxidy.

třídít a rozpoznávat. Uchýlím se také k dělení podrobnějšímu, které je podřízené výše jmenovanému. Například horniny vyvřelé budu ve svých výsledných tabulkách dat dělit na hlubinné, žilné a výlevné (Hejtman 1977), a to pro lepší orientaci mezi horninami a podrobnější výzkum. Detailnější popis právě vyvřelých hornin jsem vybrala proto, neboť se jich v kabinetech nachází nejvíce.

Dělit analogickým způsobem například horniny usazené, jimiž nejsou přírodopisné sbírky na základních školách tolik zásobeny, není v tomto případě nezbytné, neboť pokud bych rozdělení sedimentů použila, je pravděpodobné, že by některé z kategorií měly jediného zástupce či též zely prázdnotou. Podobná situace by též nastala, kdybych se stejným způsobem rozhodla dělit metamorfity.

1.1.1.2.3.2 Živá příroda

Krom sbírkových předmětů z přírody neživé řadíme do této kategorie didaktických pomůcek též objekty z přírody živé. U rozdělování a třídění sbírkových předmětů organického původu se budu spoléhat na starší taxonomický systém pěti říší (Whittaker 1969). Ten je pro tento účel užitečnější, neboť většinu zkoumaných organických vzorků jakéhokoliv typu a původu tvoří mnohobuněčné organismy reprezentující to, co žák může přirozeně potkat či/a makroskopicky pozorovat. Systém novější dělí Eukaryota též na pět skupin, nicméně zcela nových, které nazýváme superskupinami (Adl a et al. 2012). Ono starší rozdělení lze také lépe svázat se vzdělávacím programem na základních školách (Jeřábek a kol. 1996). To je dáno hlavně faktem, že ani Rámcový vzdělávací program a ani snahy většiny pedagogů nemají zatím namířeno k tomu, aby zařadily téma superskupin do výuky (Macháček a kol. 2016). Nicméně, u následujícího představení a popisu taxonomických jednotek, do nichž lze didaktické pomůcky organického původu rozdělit, budu uvádět jak říše z vědecké práce roku 1969, tak aktuální superskupiny.

Do kategorie *živá příroda* jsem krom níže charakterizovaných skupin organismů zařadila i tzv. kazety, tedy skříňky či krabice s exponáty (Klimeš 1983). Tyto schránky, ať otevratelné či velmi často zafixované, mají hlavně ochrannou funkci (Rejman 1971). Předmětem ochrany jsou preparáty různých organismů často doplněné o zobrazení, například krajiny, rostlin či živočichů. Proto se mohou kazety pohybovat na pomezí skupin

pomůcek, jako jsou *zobrazení* a *sbírky přírodnin*. Samotné preparáty organismů bývají připevněny na bázi kazety, která nese veškeré psané i kreslené informace o organismech v ní. Často jsou též kazety pouze nosičem a jednotlivé organismy se uvnitř nacházejí izolovaně v oddělených pouzdrech, obvykle jsou to slepené Petriho misky či plastové obaly. Kazety mohou být domácí výroby či opět dílem firem průmyslově se zabývajících distribucí a výrobou školních pomůcek. Snad proto, že se kazety pohybují na výše popsaném pomezí, se o nich nezmiňují autoři, na které se v této práci odkazují.

1.1.1.2.3.2.1 Houby

Houby (Fungi – Whittaker, Opisthokonta – Adl) tvoří počtem malou, ale objemem a plochou poměrně znatelnou část školních přírodopisných sbírek. Jsou většinou ve formě dehydrovaného exsikátu, který není nijak jinak zakonzervován než sušením. Hrozí tak sice postupná degradace materiálu, avšak to není nikterak závažným problémem. Druhy hub, jejichž sušené plodnice mají své zástupce mezi didaktickými pomůckami v kabinetech, jsou většinou velmi běžné, leckdy i nežádoucí, například chorošovitá houba coby škůdce v zahradě. Proto lze opotřebením či hmyzem poničený vzorek snadno nahradit.

1.1.1.2.3.2.2 Rostliny

Rostliny (Plantae – Whittaker, Archaeplastida – Adl) se v kabinetech vyskytují v dehydrované a často ve vylisované podobě coby herbářové položky. Existují sady takových položek, které v minulosti vyráběly a distribuovaly různé, na pedagogické pomůcky zaměřené, státní podniky. V takovém případě jsou položky uzavřené v neprodyšném, tvrdém plastovém obalu, aby se zamezilo rozpadu didaktického materiálu. Na druhou stranu, po boku s houbami, jsou rostliny skupinou, jejichž preparát lze i podomácku vyrobit velmi snadno. Herbářové položky mají velký didaktický potenciál, neboť pokud s nimi žák pracuje či je přímo vyrábí, naučí se o rostlinách víc, než kdyby s herbářem vůbec do styku nepřišel (Bukáčková 2016).

Krom herbářových položek se v kabinetu vyskytují i botanické preparáty mikroskopické. Jsou to mikroskopické vzorky částí rostlin fixované pryskyřicí nebo jiným materiálem. Tradičně je nelze pozorovat jinak než pomocí mikroskopu, a ač jsou některé vzorky okem viditelné, důležité znaky z nich makroskopicky nelze vypořádat. Takovéto preparáty se využívají k výuce anatomie a morfologie rostlin a nemusejí být nutně trvalého

rázu. Snadno si lze s žáky leckteré preparáty vyrobit, ale jiné vůbec ne. Proto existují ucelené soubory mikroskopických vzorků, tedy sad k pozorování od různých firem zabývajících se výrobou a distribucí didaktických pomůcek či mikroskopů.

1.1.1.2.3.2.3 Živočichové

Živočichové (Animalia – Whittaker, Opisthokonta – Adl) jsou poslední velkou a snad nejnápadnější skupinou organismů, se kterými se lze ve školní sbírce přírodnin setkat. Těla živočichů či jejich části mohou mnoha způsoby posloužit coby didaktické pomůcky, ale nejdřív musí dojít k jejich zakonzervování. Druhů konzervace je ve školní a muzejní praxi hned několik. Jednou z těch nejjednodušších by mohla být dehydratace, tedy sušení.

Vysycháním měkkých orgánů, části těl i těl samotných se získávají zoologické preparáty, jako jsou schránky a exoskelety a jim podobné. Organismy, na které lze tuto samovolnou metodu aplikovat, patří hlavně mezi primitivnější faunu, jako jsou měkkýši, korýši, žahavci (koráli), ostnokožci či hmyz apod. Metoda je velmi jednoduchá, snadno proveditelná i se žáky jako doplnění výuky. Po vyschnutí, odstranění zbytků tkání, omytí a druhém vyschnutí lze didaktickou pomůcku, jako např. lasturu mořského mlže, ihned použít v hodině přírodopisu.

Další velmi důležitou součástí vertebratologických sbírek přírodnin jsou kosterní preparáty a lebky (Altman 1972). Patří sem kostry i jednotlivé kosti a lebky obratlovců zachované konzervačním procesem a vybělené. Může se tak jednat jak o izolované kosti a lebky, tak o nekompletní nebo kompletní skelety. Ty kompletní mohou být složeny a zafixovány v pozicích pro jednotlivé modelované živočichy apriori přirozených. Pokud se jedná o celé kostry obratlovců, ty většinou pocházejí z podniků, které se zabývaly, a některé se stále zabývají, mimo jiné, výrobou či distribucí didaktických pomůcek do škol. Jsou tak většinou shodně staré, ukotvené na totožných podstavcích a jsou prezentovány tak, aby zobrazily anatomii daného živočicha. Takové fixované kostry lze poměrně lehce udržovat a jsou-li dobře zaopatřeny a ošetřeny a také zachází-li se s nimi s patřičnou opatrností, udrží si i dlouhou životnost a didaktickou funkčnost. Složitější péči však vyžadují některé preparáty jiným způsobem zakonzervované.

Zakonzervované, čili s nadsázkou trvalé, preparáty jsou pro laika i fundovaného učitele či žáka jednou z těch nejtradičnějších součástí přírodopisného kabinetu. Pro lepší

rozpoznání toho, co lze zařadit do skupiny trvalých preparátů, existují různé rozřídovací nástroje. Jedním z nich je typologizace trvalých preparátů, jež umožňuje snadnější orientaci mezi jednotlivými přírodninami.

Typologizace trvalých preparátů (Odcházellová 2012):

1. Kapalinové válce
2. Objekty zalité do umělé pryskyřice
3. Vycpané preparáty
4. Balky
5. Živočichové prosycení parafínem

Do těchto pěti docela jasně vymezených kategorií lze třídit zoologické preparáty s různorodým taxonomickým zařazením, jejichž společným znakem je ale shodný způsob konzervace.¹¹ Další skupinou v kategorizaci živočišných preparátů by mohly být trvalé preparáty mikroskopické. Slouží jako zdroj informací o anatomii a morfologii orgánů či jiných soustav buněk v živočišném těle jakéhokoliv typu a taxonu.

Kapalinové válce, též nazývané kapalinovými preparáty (Lelláková a kol. 1985), jsou jedněmi z nejstarších druhů preparátů v kabinetech. Jejich výrobu lze často datovat před období první republiky, což je spojeno s objevením, respektive první syntézou formaldehydu (Simonov et al. 2007). Pomůcka samotná sestává ze skleněného válce se zafixovaným víkem čili krycím cylindrem, a spodním podstavcem, tedy kyvetou (Frišhons et al. 2017). Jak cylindry, tak kyvety mohou být různým způsobem tvarovány a vyrobeny z různého materiálu, ale vždy musí splnit svůj účel. Obsah skleněného válce vyplňuje konzervační médium. Na našich školách se nejvíce používal ethanol a právě zmíněný formaldehyd, v němž je ponořený preparát (Frišhons et al. 2017). Dalšími konzervačními chemikáliemi mohou být podle Frišhonsa také glykol, fenol a další. Tak bývá zachován například orgán či celé tělo živočicha, zcela odlišnými atributy se ale vyznačují kosterní lihové preparáty.

¹¹ Na webu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity (Sychra 2020) je dostupné rozdělení vertebratologického sbírkového materiálu. Kategorie tam uvedené se podobají 5 druhům trvalých preparátů od Odcházellové (2012), nicméně jsou doplněné o *modely ryb*. Jejich výroba spočívá v otisknutí těla ryby v silikonu. Do silikonové formy je pak vměstnán sklolaminát a vzniklý model je pak ručně barven tak, aby byl analogií původního jedince. Takové modely se ale v žádném mnou navštíveném přírodopisném kabinetu nevyskytovaly.

Dalším druhem zajímavých zoologických preparátů jsou ty zalité do umělé pryskyřice (Odcházalová 2012). Uživatelsky se jedná snad o nejodolnější model, neboť na rozdíl od skleněných válců s preparáty či dermoplastů nenacházejí se na něm žádné odnímatelné či křehké součásti. Mívá podobu translucenčního kvádrů, v jehož středu se nachází zafixovaný živočich či jakákoliv část jeho těla. V české literatuře je tato metoda konzervace nedostatečně popisovaná, avšak lze o ní nalézt zmínky (Táborský 1961). Jako fixační médium, do něž se preparát zalije, je používána nejčastěji akrylátová či epoxidová pryskyřice.

Vycpané preparáty neboli dermoplasty jsou vyrobené z kůže zvířete, na které jsou ponechány povrchové orgány a též hlava, a z některého z materiálů na vyplnění nitra preparátu (Altman 1972). Takovým materiálem bývala dřevitá vlna, která byla ale nahrazena polyuretanem (Ouřadová 2015). Jedná se totiž o látku, se kterou se, vzhledem k preparátu, obvykle poněkud snadněji a šetrněji pracuje. Zabývá-li se vědec, nadšenec či učitel taxidermií, má možnost si ve specializovaném obchodě zakoupit hotový polyuretanový model organismu, jenž konzervuje, či si může pomocí odlitku originálu onen model sám vyrobit (Višňák 2015). Z toho vyplývá, že starší dermoplasty ve školní sbírce budou vyplněné přírodním materiálem, zatímco ty novější, zhotovované většinou od 70. let 20. století, budou vyplněné průmyslově vyráběným polymerem.¹² Celý preparovaný organismus je naaranžován do apriori přirozené pozice. Dermoplasty mohou mít podobu jakéhokoliv obratlovce, od ryb a obojživelníků, přes ptáky až k savcům jakékoliv velikosti a taxonomie. Většinou dlí na větvích s podstavci či na podstavcích samotných, primárně dřevěných, na jejichž spodní straně bývá čas od času uvedena datace daného dermoplastu. Často se jedná o již téměř nečitelnou signaturu či razítko s datem výroby vycpaného preparátu, či alespoň štítek s pojmenováním modelovaného organismu, dle něhož je možné alespoň hrubě odhadnout, kdy byla pomůcka vyrobena.

Preparáty, které je možné řadit na úroveň dermoplastu či také jako jeho druh, jsou balky (Altman 1972). Jedná se o preparáty vyrobené totožným způsobem jako dermoplasty. Rozdíl mezi nimi ale spočívá v tom, že preparát v podobě balku není aranžován do určité pozice, která má simulovat přirozený postoj organismu. Těla

¹² Zde se nabízí otázka, zda a nakolik jsou dermoplasty vyplněné dřevitou vlnou náchylnější k poškození a degradaci. Přirozeně lze předpokládat, že polyuretan dokáže odolávat rozkladným procesům velmi dlouho.

preparovaných organismů jsou natažena ve frontální rovině a zafixována (Sailerová 2014). Pro skladování tak potřebují mnohem méně prostoru než dermoplasty, a to je jejich hlavní výhodou (Lelláková a kol. 1985).

Poslední skupinou konzervovaných preparátů jsou ty prosycené parafinem. Na žádné z mnou navštívených škol jsem ale neobjevila jediný vzorek tohoto typu. Parafinové preparáty se totiž užívají a nacházejí primárně v muzejních sbírkách (Sailerová 2014). Bez ohledu na vzácnost takovýchto preparátů, jsou to právě ony, které dokáží zcela odolávat degradačním procesům způsobeným plísněmi či hmyzem (Altman 1972).

1.1.1.2.4 Modelové živé organismy

Modelové živé organismy mají být takové, při jejichž studiu si žáci mohou budovat a zlepšovat badatelské schopnosti. „*Pozorováním živých organismů v přirozeném prostředí se žáci učí nejen o organismu samém, ale současně o jeho vztazích a zapojení do okolního prostředí.*“ (Jančaříková 2017). Ač tedy důležitost živých modelových organismů ve výuce nelze zapřít, v kabinetech či specializovaných učebnách se příliš často nenacházejí.¹³ Jedinou výjimku mezi živými organismy přítomnými na mnou navštívených školách činí snad pokojové rostliny. Jejich zástupce lze badatelsky velmi dobře využít ve výuce, neboť jsou snadno dostupné a udržovatelné (Faltýsková 2013). Péčí o ně si mohou studenti ověřit, kolik rostlina potřebuje vody, světla a jaké má jiné nároky, například na prostor. V praxi tak žáci tyto rostliny zalévají a snad o ně i jinak pečují.

¹³ Zde by bylo na místě definovat označení *modelový živý organismus*, ale zdrojů, které by nabízely tuto definici, není mnoho, jak ostatně píše Jančaříková (2017). Je otázkou, zda lze za modelový organismus považovat každý, který je jakkoliv zastoupen a reprezentován v přírodopisném kabinetu. Avšak tam se nacházejí i pomůcky, s nimiž učitelé se žáky již nepracují. Pak tedy organismy těmi pomůckami zobrazené nelze považovat za modelové, neboť nezastávají svou funkci tak, jak ji popisuje Jančaříková.

2 Metodika

Aby bylo možné uskutečnit můj výzkum, ba i vlastní sběr dat, bylo nutné nejdříve vybrat zástupce základních škol v Praze a na Znojemsku, které bych mohla navštívit v rámci své práce. Ony základní školy, v jejichž kabinetech a učebnách jsem prováděla svůj průzkum, jsem ale nevybírala podle žádného určitého vzorce či algoritmu.

2.1 Výběr základních škol

Při výběru pražských základních škol byl společným jmenovatelem okruh učitelů přírodopisu, kteří jsou stále v živém kontaktu s pedagogickou fakultou a navzájem se znají. Tento okruh tvořili jak úspěšní absolventi fakulty, tak i učitelé, kteří na naší alma mater v době výzkumu studovali a na základních školách si plnili povinné praxe. Provádět svůj výzkum právě na základních školách v Praze bylo nasnadě, neboť v hlavním městě samozřejmě studuji, kandidátů na zkoumané školy je zde nespočet a veškeré tyto základní školy jsou v dojezdové vzdálenosti.

Na Znojemsku pak opět sehrály roli známosti a též hlavně ochota, jež mi umožnily spolupráci s vybranými školami, ale nejen ty. Výběr škol na Znojemsku co do typu vzdělání jsem podřídila potřebě srovnatelnosti s již vybranými pražskými školami, proto jsem zvolila taková zařízení, kde se realizuje výuka druhého stupně základní školy. Veškeré mé čtyři vybrané základní školy z okresu Znojmo se nacházejí ve městech, přičemž dvě z nich přímo ve městě okresním. Tam jsem totiž sama plnila povinnou školní docházku na základní škole.

Domluva s jednotlivými učiteli na vybraných základních školách se nesla v duchu organické sociální solidarity (Kasal 2014), neboť jsme společnou dohodou dospěli k závěru, že si budeme vzájemně prospěšní. Zatímco mé osobě umožnilo vedení školy vstup do kabinetu a specializované přírodopisné učebny, já jim na oplátku dopomohla s určením některých přírodnin. A ačkoliv mé vědomosti nejsou nijak dalekosáhlé, dovedla jsem pomocí literatury, uvedené na konci práce, nezanedbatelné množství pomůcek determinovat.

Vzorek učitelů přírodopisu, a tím pádem i oněch ZŠ, byl vybrán, jak již bylo výše psáno, dle několika faktorů, mimo jiné známostí, ale také podle dostupnosti. Některé základní školy na Znojemsku nebylo možné navštívit z důvodu probíhající rekonstrukce.

Co se týče pražských ZŠ, mohu říci, že jsem nedostala odpověď od všech učitelů, které jsem požádala o spolupráci, a některými byla má žádost odmítnuta. Polovina dotázaných však reagovala kladně. Nicméně, uskutečnitelnou spolupráci se mi podařilo domluvit a zrealizovat jen na čtyřech základních školách, na nichž mi bylo umožněno potřebná data sesbírat.

Významnou negativní úlohu sehrál i fakt, že se můj výzkum časově prolnul s vyhlášením nouzového stavu na území ČR v souvislosti s pandemií nemoci Covid-19. Mnohým učitelům tak bránily obavy z nákazy či vnitřní předpisy vpouštět do, byť vylidněných, škol, cizí, potenciálně rizikové osoby.

2.1.1 Vybrané základní školy v Praze

Způsobem popsaným v předcházející kapitole jsem vybrala svůj vzorek čtyř základních škol, které se nacházejí v různých částech města Prahy. Ve všech těchto školách se podařilo bezchybně navázat spolupráci a užitek z mé návštěvy v kabinetu byl oboustranný.

Ze všech učitelů, které jsem kontaktovala, ať již na sociálních sítích, telefonicky či prostřednictvím emailu, mi na žádost o spolupráci kladně odpověděli zástupci základních škol uvedených v tabulce 2. Ty jsem navštěvovala od října roku 2019.

Tabulka 2: Názvy a sídla navštívených škol v Praze

1	Základní škola Dědina	Žukovského 580/6	Praha 6 - Liboc
2	Základní škola Hanspaulka	Sušická 1000/29	Praha 6 - Dejvice
3	Fakultní základní škola prof. Otokara Chlupa Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy	Fingerova 2186/17	Praha 13 - Stodůlky
4	Základní škola Praha – Radotín	Loučanská 1112/3	Praha 16 - Radotín

Každá z těchto škol mi poskytla velmi důležitá data, která jsou ve výsledném katalogu přírodopisných didaktických pomůcek více než patrná. Jednotlivé kabinety a učebny obsahovaly leckteré stejné, opakující se sady, ale vždy též cosi nezvyklého a výjimečného, tudíž pro žáky jakožto posluchače přírodopisu více přitažlivého.

Všem čtyřem učitelům z pražských ZŠ bude tato práce odeslána jako poděkování za jejich ochotu a dobrý přístup. Díky tomuto dokumentu jim bude detailně představen jejich

vlastní kabinet, co se týče jeho vybavení, a porovnání s kabinety ostatními v Praze a na jižní Moravě. Snad jim tato práce bude užitečným okénkem do různorodého světa didaktických pomůcek určených pro výuku přírodopisu na základních školách.

2.1.2 Vybrané základní školy na Znojmsku

Při výběru základních škol v okrese Znojmo jsem se snažila klást důraz na diverzitu a zároveň zanechat výběr v rovině škol městských. Kontaktovala jsem proto jak větší instituce nacházející se přímo v okresním městě, tak menší městské základní školy různě roztroušené po okrese. Navštívila jsem tak, kromě města Znojma, město Miroslav s téměř 3000 obyvateli, a město Jevišovice s méně než polovičním počtem obyvatel. Názvy navštívených škol a jejich sídla uvádím v tabulce 3.

Tabulka 3: Názvy a sídla navštívených škol na Znojmsku

1	Základní škola a Mateřská škola Jevišovice	Jevišovice 259/34	Jevišovice
2	Základní škola JUDr. Josefa Mareše a Mateřská škola	Vídeňská třída 3301/84	Znojmo
3	Základní škola Miroslav	Třináctky 135/19	Miroslav
4	Základní škola a Mateřská škola Pražská	Pražská 2808/98	Znojmo

Všechny čtyři vyjmenované školy byly navštíveny dle plánu a jejich kabinety i tamní učitelé mi nabídli všechna potřebná data. Veškerá spolupráce tak proběhla příjemnou směnou poznatků a dat.

I jihomoravští učitelé dostanou v budoucnu přístup k tomuto dokumentu, aby se mohli zorientovat v rozmanitosti didaktických pomůcek v jejich vlastních kabinetech a porovnat své vybavení se školami ostatními. Sdílení této práce s učiteli, kteří se na její tvorbě de facto podíleli, je splátka a poděkování za zdařilou spolupráci.

2.2 Sběr dat

Samotný sběr dat byl náročný a chaotický. Probíhal tak, že jsem navštívený kabinet, stejně jako navštívenou přírodopisnou učebnu, nejdříve procházela, abych si tak

mohla vybudovat alespoň základní představu o tom, jaké pomůcky se tam nacházejí, a mohla tak usoudit, jak dlouho budu muset ve zmíněných dvou místnostech setrvat.

Pomocí fotoaparátu na mobilním telefonu jsem pořizovala snímky pomůcek, z nichž lze veškeré informace vyčíst i zpětně. Naopak u přírodnin, jejichž fotodokumentace by ex post mohla působit poněkud vágně a nejednoznačně, například vzhledem k velikosti nebo důležitým detailům, jsem se rovnou obracela na odbornou literaturu a pokusila se o určení pomůcky in situ a následné zapsání do katalogu. Tak jsem činila například u přírodnin a pomůcek, jako byly minerály a horniny, ptačí pera, skelety a části koster savců či schránky měkkýšů.

Nástrojem, který jsem využila pro zachycení informací o pomůckách a přírodninách z kabinetů a přírodopisných učeben, mi byl program Microsoft Excel 2016. Vytvořila jsem si v něm několik strukturovaných souborů a ty jsem postupně zaplňovala daty roztríděnými do několika sloupců.

Pomůcky v kabinetech a učebnách jsem si roztrídila do čtyř skupin, jmenovitě: laboratorní pomůcky, 3D modely, zobrazení a sbírky přírodnin. Toto dělení jsem si stanovila na základě toho, které užívá Jančaříková (2017), ale rozšířila jsem si jej o několik kategorií a podkategorií a samotné dělení pojmenovala *typy pomůcek* namísto autorčina pojmenování typů *modelů objektů*.¹⁴

2.3 Kategorizace dat a popisů jednotlivých pomůcek

Ke zhodnocení jednotlivých pomůcek jsem zvolila následující posuzovací kategorie: typ pomůcky, název, vydavatel (firma či společnost a edice či obecně původ pomůcky), přesná či alespoň přibližná datace pomůcky, četnost pomůcek na dané škole, dále pak informace o tom, kde se ona pomůcka nachází a v neposlední řadě přibližný stav pomůcky.

2.3.1 Typ pomůcky

V této kategorii uvádím přesněji, o jakou pomůcku se jedná. Beru tak v potaz typologii modelů, různorodost druhů zobrazení, různé typy trvalých preparátů, systematiku

¹⁴ Jančaříková tímto dělením třídí modely, majíc na mysli to, že každá z pomůcek nějakým způsobem modeluje určitý předmět či organismus nehledě na to, jakého je ona pomůcka typu. Nicméně autorčina typologie těchto modelů má všestranné využití a upotřebení. Proto mým potřebám posloužil rozšířený koncept, zaujímavější větší perspektivy, a tedy pracující s různorodějším vzorkem.

minerálů a podobně. Veškeré tyto kategorie a obecně typologii pomůcek definuji a přibližuji v předchozí kapitole *Teoretická východiska*, kde dodávám pramenné podklady tomu, co skutečně zjišťuji.

2.3.2 Název pomůcky

V této kategorii jsou zapsány jak české, tak i latinské rodové i druhové názvy, jedná-li se o organismy. Pokud pochází pomůcka z ciziny a je též popsána jiným jazykem, uvádím její původní (maďarský, polský) či transliterovaný (ruský) název a k němu pak přidávám název český. Co se týče minerálů, uvádím ve svých výsledných tabulkách dat, jejich systematické zařazení, chemické složení, u hornin pak buď analogicky popisují minerály, které se v jednotlivých nehomogenních materiálech nacházejí, nebo uvádím pouhé zařazení vzorku do systematiky hornin. U zkamenělin se snažím uvádět alespoň řád či kmen, neboť hlouběji mé znalosti nesahají a k podrobnějšímu a přesnějšímu určení mi též schází vhodná odborná literatura. Pokud jde o zobrazení nebo kazety s přírodninami, pak v této kategorii uvádím celý název dané pomůcky, je-li na ní uveden. Pakliže ne, snažím se vlastním pojmenováním pomůcky vystihnout, co je na ní zobrazeno.

2.3.3 Vydavatel (firma či společnost a edice, původ pomůcky)

Zde jsou nejpočetnějšími nositeli dat různá zobrazení, kazety, 3D modely, lihové či vycpané preparáty, kompletní oficiální sbírky a sady hornin, minerálů či zkamenělin a jejich modelů. Jejich výrobci jsou firmy, jejichž počet by bylo možné spočítat na prstech jedné ruky, ale zato se pravidelně opakují nejen na různých místech na jedné základní škole, ale vlastně na všech zkoumaných školách. S edicemi je to pak obdobně, hlavně co se týče zobrazení v podobě plakátů či nástěnných obrazů a podobně. V této kategorii u některých pomůcek uvádím jejich původ, jako například místo, kde byl některý z popsaných minerálů nalezen, nebo město, ve kterém sídlila či sídlí firma zodpovědná za výrobu nebo distribuci dané didaktické pomůcky. Také zde případně jmenuji přímo, je-li známá, soukromou osobu, která škole předmětnou pomůcku darovala. U nezanedbatelného množství didaktických pomůcek v přírodopisných kabinetech na vybraných ZŠ bývá jejich původ naprostou neznámou a v takovém případě mi jako tabulková hodnota slouží označení *neznámý*. To se týká hlavně vzorků z neživé přírody, dále pak dehydrovaných

preparátů, dermoplastů či kapalinových válců či některých po domácku vyrobených kazet a obrazů.

2.3.4 Datace

Zde se snažím buď přesně, nebo alespoň přibližně určit stáří pomůcky, majíc ale přitom na mysli, od kterého roku, popřípadě dekády se ona pomůcka na základní škole nachází, či kterého roku byla zhotovena a podobně. Mým záměrem v této části výzkumu jistě není snaha o datování vzniku určitých minerálů, hornin či zkamenělin. U takových pomůcek, jež jsou součástí sbírky vzorků z neživé přírody, tak pouze velmi hrubě odhaduji datum sběru a hlavně uložení do sbírek. V tom, obzvláště u starších vzorků, pomáhají štítky s názvy připevněné k některým minerálům a horninám. Na několika z nich lze totiž snadno rozpoznat některé starší druhy písma, které velmi jasně dokládají, jak dlouho se onen vzorek ve školní sbírce přírodnin nachází. Snad nejznámějším evropským druhem dnes již nepoužívaného písma je švabach, tedy zdobenější novogotické písmo, užívané od 16. do 18. století (Procházka a kol. 1967), které ale Němci přestali používat teprve v roce 1940 (Loukotka 1946). Dalším podobným, ač skutečně gotickým druhem písma, je kurent, tedy německé národní písmo (Rejman 1971), známé v Čechách a na Moravě především z doby protektorátu. Tento determinační postup ve formě datace předmětu na základě písma, jímž je popsán, nalézá své uplatnění také u určování stáří některých nástěnných obrazů, dermoplastů či některých modelů. Avšak, jak jsem již zmínila výše, novější pomůcky lze touto metodou určit jen stěží.¹⁵

2.3.5 Četnost pomůcky

V této kategorii sčítám pomůcky stejného druhu, typu, názvu a případně vydavatele a data výroby, jedná-li se o nástěnné obrazy či kazety apod. Řadím sem tedy například informaci o stejných a opakujících se horninách a minerálech, totožných plakátech a jiných duplicitních či početnějších zobrazeních nebo oficiálních sadách přírodnin či kazet, které

¹⁵ S příchodem psacích strojů z kabinetů zcela vymizely ručně psané štítky. Také proto je mnohdy o tolik složitější datovat pomůcku popsanou čitelnějším písmem, neboť právě to se příliš neliší od latinky, jakou používáme dnes. Pokud bych svou práci věnovala snaze o dataci informativních popisků k pomůckám, pak bych snad mohla analyzovat papír, který je nosičem onoho popisku. Snad bych pak dle kvality papíru a dalších parametrů mohla vyvodit, kdy byl vyroben. Pro mou práci je tato metoda zajímavou sondou do historického papírenství, přesto ale není žádoucí a jeví se poněkud nadbytečnou.

se opakují. Uvádím zde tedy číselnou hodnotu toho, kolikrát se jedna pomůcka vyskytuje na každé z osmi zkoumaných škol.

2.3.6 Umístění pomůcky

Vzhledem k tomu, že se v této své práci věnuji vybavení přírodopisných kabinetů a učeben, je jasné, že většina mnou katalogizovaných pomůcek se bude nacházet právě v těchto dvou místnostech. Na některých z vybraných základních škol se k těmto dvěma prostorům přidává ještě třetí, a sice chodba, která je vždy situována před učebnou biologie či před kabinetem. Zpravidla bývá zaplněna hlavně zobrazeními (primárně plakáty), po jejichž boku lze často nalézt různé edukativní projekty, jež jsou výstupem samostatné nebo též kolektivní práce žáků. Taková zobrazení ale ve své práci nepopisuji, neboť se nejedná o odborné pomůcky, nýbrž o žákovské elaboráty zkonstruované primárně kvůli samostudiu a hodnocení.

2.3.7 Stav pomůcky

Jedná se o nejnepohodlnější hodnotitelnou kategorii ze všech v tomto výčtu. Nicméně je velice důležitá jak pro můj výzkum, tak i pro onu základní školu, neb učitelé přírodopisu na ní působící většinou nevědí, v jakém stavu se pomůcky v přírodopisném kabinetu nacházejí. Jistě není v jejich časových ani organizačních možnostech používat veškeré dostupné pomůcky, avšak často, bohužel, nepoužívají vůbec žádné.¹⁶ Pro zhodnocení této kvality jsem si tak zkonstruovala posuzovací škálu (viz tabulka 4), v níž je zahrnuto pět hodnotících přídavných jmen s přiděleným písemným označením od A, stavu nejlepšího, do E, stavu nejhoršího. Pětici písmen jsem zde zvolila proto, aby se práce s tímto škálovým nástrojem stala pro můj výzkum jednodušší a též lépe vyhodnotitelnou.

¹⁶ Taková je tedy alespoň má osobní zkušenost coby žáka na základní škole. Zúčastnila jsem se tehdy několika přírodopisných olympiád, což obnášelo potřebu konzultace s vyučující. Často jsem tak přicházela do přírodopisného kabinetu pro rady a doporučení a odcházela s myšlenkou, proč se se spolužáky nikdy nesečkáme s pomůckami v kabinetu. Naprosto opačná situace pak nastala na gymnáziu, a anžto jsem se již nezúčastnila žádných soutěží a olympiád, přišla jsem do styku s nespočtem pomůcek, od plakátů přes staré exotické dermoplasty (tuleň vycpaný dřevitou vlnou) až po lihové a kosterní preparáty a různé modely. Otázka, zda má takového parametry každá výuka gymnaziální biologie, by mohla být námětem odborného článku či jiné závěrečné práce.

Tabulka 4: Hodnotící škála stavu pomůcek

A – nový a jako nový	Stav, kdy je pomůcka dokonale čistá. Všechny textové údaje jsou perfektně čitelné. Pomůcka není nikde porušena, pokroucená či jinak poškozená. Působí dojmem nově zakoupeného či čerstvě sebraného materiálu. Podstata a funkce pomůcky je zcela zachována.
B - pěkný	Stav, kdy je pomůcka lehce zašpiněná. Veškeré textové údaje ale lze stále perfektně přečíst. Pomůcka je lehce až nepatrně poškozená, například má porušené víko, lehce roztřepené okraje, je místy zohýbaná či pokroucená. Podstata a funkce pomůcky je ale neporušena a zachována.
C - dobrý	Stav, kdy je pomůcka dosti špinavá a/či poničená. Může být roztrhaná, například i rozežraná od molů, všelijak se rozpadat a podobně. Veškeré textové údaje lze ale stále přečíst. Podstata a funkce pomůcky je ještě stále v toleranci, pomůcku je možné použít.
D - horší	Stav, kdy je pomůcka více poničená a/či špinavější. Zachycená zobrazení ztrácejí svou zřetelnost, textové údaje buď téměř chybějí, nebo je již nelze přečíst. Pomůcku nedoporučuji použít ve výuce, ale lze ji zrenovovat, např. vyměnit obal či vystříhnout to důležité z původní pomůcky.
E - špatný	Stav, kdy je pomůcka špinavá a/či úplně poničená. Základní struktura pomůcky je již zcela rozpadlá a poničená. Textové údaje zcela chybějí nebo jsou nečitelné. Pomůcka úplně ztrácí veškerou svou podstatu a funkci. Renovace by se finančně ani časově nevyplatila.

Jednotlivá posuzovací přídavná jména podávají hlavně informaci o tom, do jaké míry lze využít potenciál posuzované výukové pomůcky ve vyučování. Užití popisy stavu jsou hodnotící škálou, kterou lze použít k popsání funkčnosti leckterých pomůcek, nejen těch didaktických. Lze říci, že škála je povahy intervalové, tvoří pět kategorií (Gavora 2000) a je dobře aplikovatelná pro případnou další budoucí výzkumnou práci na tomto poli.

3 Praktická část

V následující části této práce odpovídám na všechny stanovené výzkumné otázky. Popisuji, co všechno jsem našla v přírodopisných kabinetech a učebnách na vybraných základních školách, a podrobně se věnuji hlavně těm didaktickým pomůckám, které byly společné všem osmi navštíveným školám nebo alespoň většině z nich. Svou pozornost zde věnuji ale i pomůckám naprosto jedinečným. Zjišťuji či odhaduji, jak dlouho se veškeré pomůcky v kabinetech nacházejí, a hodnotím, v jakém stavu jsou, vzhledem ke své využitelnosti ve vyučování. S tím souvisí také jejich relevance a správnost v rámci nynější úrovně znalostí v oblastech přírodních věd. Dále zde ověřuji předpoklad, že jihomoravské školy budou méně vybavené pomůckami než školy pražské.

3.1 Úvod k výsledkům výzkumu

Tato bakalářská práce přináší pro mou budoucí pedagogickou dráhu spoustu podnětů, zajímavých dat i témat k zamyšlení. Například zjištění, že dědictvím socialistické prozemědělské výchovy a výuky jsou stovky pomůcek s tematikou více či méně odborné agronomie, mne překvapilo. V nadcházejících odstavcích tak popíši a shrnu vše, co se mi touto prací a výzkumem podařilo zjistit.

3.2 Vybavení přírodopisných kabinetů na vybraných základních školách

Během svého průzkumu jsem ve všech osmi navštívených kabinetech našla dohromady přes 800 různých didaktických pomůcek. Do tohoto čísla jsou započítány všechny druhy živočichů, jejichž dermoplasty se nacházejí v kabinetech, veškeré minerály a horniny, všechna zobrazení, kazety, preparáty všeho druhu, trojrozměrné modely a laboratorní pomůcky. V následujících podkapitolách tyto jednotlivé skupiny pomůcek popíši tak, jak jsem je našla v přírodopisných kabinetech, učebnách a na chodbách osmi vybraných základních škol.

3.2.1 Laboratorní pomůcky

Na všech osmi vybraných školách se z této kategorie nejčastěji vyskytují mikroskopy. Jedná se o mikroskopy školní, digitální či terénní. Nejfrekventovanějšími výrobci těchto mikroskopů jsou firmy jako: Meopta Praha, PZO Warszawa, Levenhuk

nebo Intraco Micro. Stáří všech těchto přístrojů se pohybuje od 50. let (nejstarší terénní Meopta) až po 21. století (Levenhuk). Všechny jsou v pěkném stavu a dají se dobře použít v hodinách laboratoří, stejně jako veškeré laboratorní sklo přítomné v kabinetech. Jedná se hlavně o odměrné válce, zkumavky, Petriho misky a trychtýře. Ty jsou jako nové a pečlivě uložené.

3.2.2 Zobrazení

Jedná se o typ didaktické pomůcky, která se objevuje v přírodopisných kabinetech a učebnách na vybraných školách nejčastěji. Celkový počet všech zobrazení na osmi navštívených školách činí 239. Toto číslo je též součtem všech typů zobrazení, jak jsem je popsala v kapitole *Teoretická východiska* a dle nich jsem rozdělila jednotlivá nalezená zobrazení do deseti skupin.

3.2.2.1 Diapozitivy

První skupinou je specifický typ statické projekce, a sice diapozitiv, drobný fotografický obraz na průhledném podkladě určený k promítání (Rejman 1971). Ač jsou diapozitivy v této době již zastaralé, mohou být ve výuce snadno využity například v rámci mezipředmětových vztahů. Takovou příležitost k možnému obohacení výuky ale mohou využít pouze dvě základní školy z mého vzorku, neboť pouze v kabinetu na Základní škole JUDr. Josefa Mareše (dále jen ZŠ JUDr. Mareše) ve Znojmě a na Základní škole Hanspaulka v Praze (dále jen ZŠ Hanspaulka) se mi diapozitivy podařilo nalézt. Na ZŠ Hanspaulka se jednalo o podomácku vyrobené různé diapozitivy, které nasnímala dnes již neznámá soukromá osoba. Nicméně na ZŠ JUDr. Mareše se jedná o sadu čítající 26 obrazů, která nese na zalaminovaném papíru tištěný název *Krabice jehličí*. Jejím vydavatelem je nezisková organizace Rezekvítek, respektive jeho tvůrčí centrum.¹⁷ Diapozitivy jsou uloženy v původním nově vyhlížejícím průhledném plastovém pouzdře, které je opatřeno nápisem *Made in Czechoslovakia*, z čehož usuzuji, že stáří sady bude přibližně 28 let. Celá pomůcka je jako nová, ale na její funkčnost a uplatnění ve výuce

¹⁷ Rezekvítek je uskupení poskytující široké veřejnosti ekologickou a environmentální výchovu i osvětu v oblasti ochrany přírody a životního prostředí. V minulosti tuto činnost praktikovali a šířili pomocí publikací, videí, ale také právě diapozitivů. Více o této neziskové organizaci se lze dočíst na webové stránce organizace (Rezekvítek, z. s. 2020b), případně na starší verzi tohoto webu (Rezekvítek, z. s. 2020a).

bude mít jistě vliv to, že jsem již ani v kabinetu, ani v přírodopisné učebně na zmíněné základní škole nenalezla žádný diapojektor.

Ten se mi nepovedlo najít na žádné z osmi vybraných škol, snad s částečnou výjimkou Základní školy a Mateřské školy Jevišovice (dále jen ZŠ Jevišovice), jejíž kabinet skrýval přístroj, který je diapojektoru adaptérem, ovladačem a napájecí jednotkou zároveň. Jedná se o výrobek značky Pentacon, určený pro diapojektory typu ASPECTAR nebo FILIUS 4, vyrobený v Německé demokratické republice. Z toho lze usoudit, že byl vyroben někdy mezi lety 1949 a 1990. Fyzický stav přístroje bych opět popsala slovním spojením *jako nový*, nicméně jeho uplatnění ve výuce přírodopisu je k diskuzi. V kabinetu na ZŠ Jevišovice jsem totiž nenalezla jediný diapozitiv a ani diapojektor.¹⁸

3.2.2.2 Doprovodné texty

Další skupinou pomůcek, které řadím do kategorie *zobrazení*, jsou doprovodné texty. Tvoří komplet s nástěnným obrazem, který není opatřen textem a popisem toho, co je na něm zachyceno. Doprovodný text tak může posloužit jako studijní materiál učiteli, ale již nikoli žákovi. Ke každému nástěnnému obrazu náležel pouze jeden doprovodný text a to právě pro potřeby vyučujícího. Co se týče samotných doprovodných textů, je mi zde opět osamělým nositelem dat ZŠ JUDr. Mareše. Ve sbírkách tamního kabinetu se zachovaly dva doprovodné texty.

První z nich dodává popisy k nástěnnému obrazu kapra obecného, jehož autorem je Antonín Altmann, v této práci tolikrát v parafrázích zmiňovaný biolog. Doprovodný text ke školnímu nástěnnému obrazu i se samotným obrazem vydal pražský Státní podnik Komenium, o němž se budu ještě vícekrát zmiňovat, v roce 1980. Stav této pomůcky bych ohodnotila písmeny A až B, neboť působí relativně nově, avšak okraje vazby jsou zpřehýbané. Užitečnost této pomůcky ve vyučování je ale mírně diskutabilní, neb se onen nástěnný obraz na ZŠ JUDr. Mareše již nevyskytuje. Na druhou stranu, nalezla jsem jej na ZŠ Jevišovice a mohla bych tak obě pomůcky opět, alespoň virtuálně propojit a dát jim původní rozměr a funkčnost.

Druhým doprovodným textem z kabinetu je drobný sešit, který ale poskytuje dodatečné informace a popisy k jedné z nejrozsáhlejších a nejčastějších edic nástěnných

¹⁸ Škola byla v době mé návštěvy v rekonstrukci a nelze tak vyloučit, že se oboje nachází jinde.

obrazů, se kterou jsem se za celý svůj výzkum seznámila. Jedná se o edici *Listnaté stromy* vydanou Komeniem v Praze v roce 1985. V textu je blíže představeno a popsáno všech 12 druhů listnatých stromů, jejichž nástěnné obrazy jsou součástí téměř každého kabinetu z mých osmi vybraných. Doprovodný text k těmto obrazům je jako nový, bez sebemenšího poškození. Na ZŠ JUDr. Mareše však vyvstává problém analogický tomu předchozímu, neboť ani žádný z *Listnatých stromů* se zde nevyskytuje. Přesto se mi alespoň 10 ze zmíněných 12 obrazů podařilo nalézt na ostatních základních školách, a proto zde mohu opět uvažovat o virtuálním propojení těchto pomůcek, z čehož by mohli v budoucnu profitovat i učitelé, kteří s těmito nástěnnými obrazy ve svých hodinách pracují.

3.2.2.3 Fotografie

Součástí školní sbírky na ZŠ Hanspaulka se v kabinetu mezi sadami kreseb nacházejí dvě fotografie od neznámého autora. Podle provedení, jakým jsou zachyceny a také vytištěny, soudím, že pocházejí z 90. let. Ústředním motivem obou fotografií jsou rostliny, přičemž na první se jedná o dřípatku horskou (*Soldanella montana*), na druhé pak o detail květu růže (*Rosa sp.*) (Kaplan et al. 2019). Obě jsou jako nové, dají se tak bez omezení použít ve výuce.

3.2.2.4 Sady karet

Průmyslově vyráběné sady bývají často patrnou součástí výbavy vybraných přírodopisných kabinetů, a to ať již se jedná o sady minerálů, herbářových položek či sady karet. Sadu karet, kterou lze snadno zařadit do kategorie zobrazení, jsem si definovala jako soubor designově stejných obrazů na menším, tvrdším papíře, které mají jednotný styl popisu. Často mívají totožné plastové či papírové obaly a slouží k časté a dynamické manipulaci. V kabinetech jsem našla dvě takové sady karet.

První je *Manipulační soubor plodů*, který opět vydává Komenium roku 1987. S touto sadou karet jsem se setkala v kabinetu pětkrát na ZŠ JUDr. Mareše a dvakrát na ZŠ Jevišovice. Pokaždé byla sada v pěkném stavu, některé karty byly občas pošpiněné a plastový obal se hůře zavíral. Přesto jsou sady snadno využitelné ve výuce k nespočtu pestrých aktivit. Ačkoliv sada postrádá jakékoliv popisy a názvy zobrazených plodů, není složité je pomocí literatury zpětně určit.

Další sada karet, se kterou jsem se setkala, tentokrát již v šesti z osmi navštívených kabinetů, nese název *Kmenový vývoj strunatců*. Jedná se o soubor 53 karet zobrazujících rozličné druhy žijících či již vyhynulých strunatců (různé ryby, plazy i vývojové linie člověka). Karty jsou různě velké, aby tak alespoň ve zmenšeném měřítku ukázaly, jak velký je člověk v porovnání s ostatními strunatci. Tuto sadu vybízející k řadě výukových aktivit vydalo Komenium. Na papírovém obalu těchto karet nebo kdekoliv jinde však zcela chybí informace o dataci. Vzhledem k tomu, že jsem se po dobu svého výzkumu setkala s velkým množstvím pomůcek od zmíněného vydavatelství, odhaduji, že obal i se svou karetní náplní pochází z 80. let 20. století. Vizualně se totiž nejvíce podobá pomůckám právě z tohoto období. Stejně jako sada předchozí i tato postrádá jakékoliv popisy a názvy organismů na kartách zobrazených. Součástí sady byl totiž původně doprovodný text, který podával informaci o sadě, její dataci a o veškerých na kartách zobrazených strunatcích.¹⁹ Ten se mi ale v žádném z osmi navštívených kabinetů nalézt nepodařilo. V případě této sady karet ani nelze nijak snadno zobrazené živočichy zpětně určit, hlavně co se týče těch již vyhynulých.

3.2.2.5 Kresby

Další skupinou zobrazení jsou kresby. Pomůcky, které řadím do této kategorie, se mohou velmi podobat kartám, nicméně rozdíl mezi nimi je zásadní, ačkoliv bývají obě kreslené. Zatímco karty slouží k přímé a časté manipulaci, kresby jsou určeny primárně pro studium pomocí zraku, ovšem až na výjimky, je-li třeba vyjmout kresby z obalu pro jejich prezentaci. Kresby také bývají většího formátu než karty a na rozdíl od nich jsou vyrobeny z měkčího papíru, snad právě proto, že nejsou určeny k manipulaci.

Jediným nositelem dat z této kategorie zobrazení je ZŠ Hanspaulka, neboť právě v jejím přírodopisném kabinetě jsem našla 4 kresby. Všechny jsou barevnými přílohami z časopisů *Za vysokou úrodu* a *Zemědělská škola* z let 1965 a 1966. Na kresbách od Františka Severy jsou zobrazeny: odrůdy hrachu setého (*Pisum sativum*): *Pyram*, *Raman*,

¹⁹ Fakt, že má být součástí sady *Kmenový vývoj strunatců* také doprovodný text k pomůcce, jsem se dozvěděla z inzerátu na webové stránce Aukro.cz. (AUKRO, s. r. o. 2019), kde jsem našla inzerát, jehož aukce skončila 12. října 2019. V této aukci prodejce s pseudonymem *micelin68* prodával zmíněnou sadu karet včetně doprovodného textu. Právě na základě fotografie ze zmíněné internetové aukce jsem dokázala určit stáří pomůcky. Doprovodný text k sadě je graficky totožný s jiným doprovodným textem, který vydalo Komenium ke své sadě nástěnných obrazů *Listnaté stromy*.

Orlík, odrůdy ozimé pšenice (*Triticum sp.*): *Fanal, Iva, Lada, Diana, Hadmerslebener Qualitas*, odrůdy jarního ječmene (*Hordeum sp.*): *Ekonom, Výnosný, Merkur*²⁰ a hybrid kukuřice (*Zea sp.*): *Lednický středně pozdní Ms ve sterilní formě*. Všechny čtyři ilustrace jsou velmi realistické a stavem jsou jako nové.

3.2.2.6 Mapy

Mohlo by se zdát, že mapy jsou pomůckou a priori patřící do kabinetu zeměpisného. Avšak v přírodopisném zázemí každé z navštívených základních škol jsem alespoň na jednu mapu narazila. Na sedmi školách jsem se setkala s geologickou mapou, buď Československa, ze 70. – 80. let, nebo České republiky z roku 2002 od firmy Stiefel. Mapa mladší byla jako nová a veškeré starší mapy byly v dobrém stavu.

Na ZŠ Jevišovice jsem pak našla dva soubory map. Vydavatelem prvního z nich je opět pražské Komenium. Sadu tvoří pět map Československa a každá zobrazuje životní podmínky nebo charakter československé krajiny. *Kulturní krajina, Ovzduší, Kvalita vod a jejich ochrana, Půdní typy, Chráněná území*, to jsou tematické názvy jednotlivých map, a ačkoliv jsou zastaralé, co se týče zobrazení státního útvaru, dají se dobře použít ve výuce pro nastínění například toho, jak na tom bylo Československo v 80. letech 20. století se znečištěním ovzduší. Stav všech pěti map je dobrý, jsou na nich znát známky manipulace a opotřebení.

Druhým kartografickým souborem z jevišovické základní školy je komplet dvou map od firmy Stiefel. Jedná se o mapy České republiky, přičemž první zobrazuje kraje a druhá ochranu přírody a krajiny. Pocházejí z 90. let 20. století, jsou obě jako nové a snadno využitelné ve výuce.

3.2.2.7 Sady kreseb

Vedle karetních sad, které jsem popisovala výše, lze v kabinetech narazit také na sady kreseb. Jsou to většinou sériově vyráběné sady ilustrací rostlin, které jsou uloženy v papírové obálce. Každá z ilustrací je označena popisem, názvem rostliny, již modeluje, a pořadovým číslem v rámci sady.

²⁰ Některé z těchto odrůd, Merkur a Ekonom, se užívají jako hesla v křížovkách (Křížovník 2018). Obecně to ale vypadá, že se tyto odrůdy již nepěstují a jsou nahrazeny modernějšími, i když jejich potenciál, například odrůdy Ekonom ve výrobě piva, není zapomenut (Psota 2008). Na druhou stranu ani jeden ze jmenovaných ječmenů jsem nenalezla v programu obnovy starých odrůd na webových stránkách společnosti Gengel (Gengel o.p.s. 2020).

Největšími nositeli dat ze všech 4 škol, v jejichž kabinetech jsem sady kreseb našla, je Základní škola Miroslav (dále už jen ZŠ Miroslav) a ZŠ Jevišovice. Z patnácti popisovaných sad se jich na ZŠ Miroslav nachází 6 a na ZŠ Jevišovice o jednu méně. Všechny pocházejí z 60. – 80. let minulého století a za jejich vydáváním stojí 4 pražské podniky. Mezi nimi je opět Komenium, dále pak družstvo Učební pomůcky, Nakladatelství Svoboda a Česká státní spořitelna ve spolupráci s nakladatelstvím Svěpomoc. Ze všech dvanácti popsanych sad ilustrací se jen 2 zabývají živočichy (*Chráněné druhy živočichů, Motýli*). Sady botanických kreseb se zabývají rostlinami jedlými a léčivými, zemědělskými, chráněnými i nežádoucími (*Lesní plody a zelenina, Léčivé rostliny, Chráněné druhy rostlin, Plevelé*) a také biotopem rostlin (*Květiny lesní, luční polní, Rostliny II – Lesní rostliny*). Stav veškerých jmenovaných sad kreseb se pohybuje na hranici pěkného a dobrého, na pomůčkách jsou stopy zašpinění a opotřebení. Jsou však stále kvalitně využitelné ve výuce.

3.2.2.8 Karty

Analogií kreseb a sad kreseb jsou karetní sady a karty samotné. Je nutné zde podotknout, že vzhledem k tomu, že jsou karty určeny k manipulaci, bývá často každá karta označena rokem výroby a jejím původem. Kresby ze sad takto nikdy signované nejsou a nepoužívají se jako samostatné pomůcky. Karty zařaditelné do této kategorie zobrazení mají vždy vlastní signaturu, a tak ačkoliv je možné, že patří do sad, které jsem nerozpoznala, mohou tvořit didaktické pomůcky i samy o sobě.

Skupinu šestnácti takových karet jsem našla v přírodopisné učebně na ZŠ JUDr. Mareše. Všechny podrobně modelují anatomii člověka a jsou v přední části prostorově výraznější, aby didakticky posloužily hmatu podobně jako zraku žáka. Jejich autorkami jsou hlavně MUDr. Blanka Pospíšilová a Zdena Hodačová tehdy z Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové. O tisk a provedení karet se postarala firma FOLIKART v roce 1996. Všechny karty jsou jako nové a dobře použitelné ve výuce.

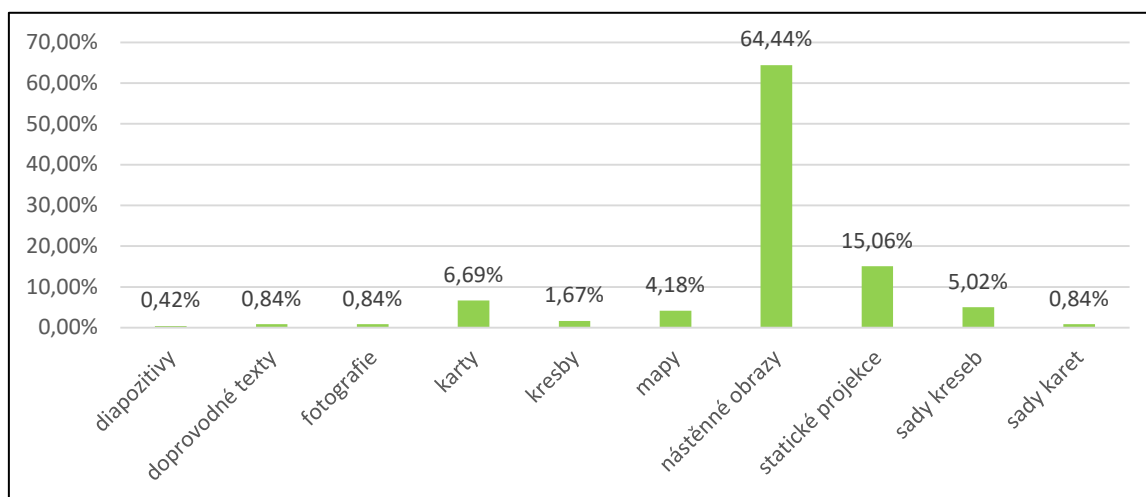
3.2.2.9 Statické projekce

Statickými projekcemi označuji obrazy, které lze volně promítat na stěnu nebo plátno. Já do této skupiny zařazuji plastové průhledné planární obrazy, které lze prezentovat pomocí zpětného projektoru. Našla jsem je pouze v kabinetě na ZŠ JUDr.

Mareše. Jedná se o soubor 36 průsvitných folií, zabývajících se anatomií a morfologií rostlin. Autorem je RNDr. Zdeněk Majkus a vydavatelem je firma VÚHŽ, divize vzdělávání a Hutnický institut z Ostravy-Hrabůvky. Sada folií pochází již z 21. století, přesnější dataci jsem nezjistila. Pomůcky jsou pěkné, některé folie mají potrhané okraje, to však nijak nebrání jejich kvalitnímu využití ve výuce.

Statické projekce jsou druhým nejčastějším ze všech typů zobrazení, jaká lze v kabinetech nalézt. V porovnání s doposud popisovanými zobrazeními dosáhla četnost statických projekcí na školách zatím nejvyšších hodnot, jak ostatně ukazuje následující graf. Poslední skupina zobrazení sesadí průsvitné folie na hluboké druhé místo (viz graf 1).

Graf 1: Četnost typů zobrazení na všech osmi základních školách



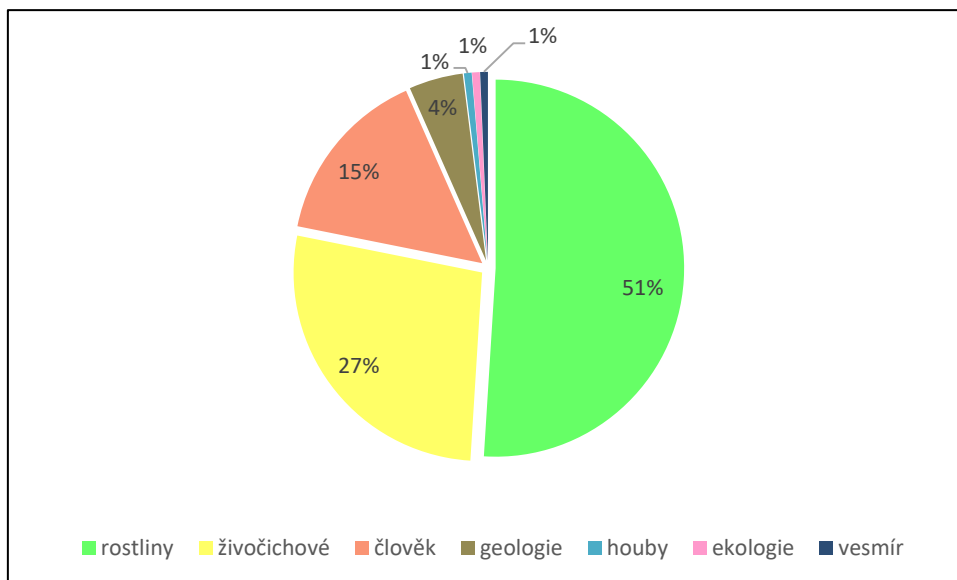
3.2.2.10 Nástěnné obrazy

Nejpočetnější skupinou zobrazení jsou nástěnné obrazy. V kabinetech všech osmi vybraných škol jsem jich dohromady nalezla 155. Nebudu zde vypisovat a charakterizovat všechny popsané obrazy, vyberu jen ty, které se na vybraných základních školách vyskytují nejčastěji anebo ty výjimečné a neobvyklé.

Nástěnné obrazy se na základních školách umísťují pro prezentaci a výuku do učebny a na chodbu a pro uskladnění do kabinetu. Jejich rozložení do těchto tří místností bych stanovila do poměru 2:1:3. Obrazy bývají různého tématu, zaměření, stylu, stáří i stavu. Pro jejich roztřídění jsem zvolila kategorizaci dle témat bloků, jakými se vyučuje přírodopis a prvouka na základních školách (Jeřábek a kol. 1996). V praxi jsem tak obrazy

rozdělovala na ty botanické, zoologické, mykologické, zabývající se člověkem, vesmírem, ekologií a geologií. Nejvíce bylo těch botanických, velmi málo geologických a ještě méně pak mykologických, ekologických a těch, které se týkaly vesmíru (viz graf 2).

Graf 2: Četnost témat nástěnných obrazů na vybraných ZŠ



Většina nástěnných obrazů v navštívených kabinetech, ať se jedná o obrazy jakýchkoliv témat, mají následující vydavatele: družstvo Dipra (Praha), Český rybářský svaz (Praha), Komenium, firma Publicom (Prievidza – Kunín), nakladatelství Scientia (Praha), Státní pedagogické nakladatelství (Praha), firma Stiefel (Vyškov – Bratislava), společnost Trodap Systém s nakladatelstvím Epava (Olomouc) a pedagogové ze základních škol a gymnázia v Jihlavě. Největší procento všech nástěnných obrazů vydalo Komenium a nejméně jeden takový obraz se nachází na každé z navštívených škol. Jedná se o kresbu jakéhokoliv stromu z edic *Jehličnaté*, *Listnaté a Ovočné stromy*, které vydalo Komenium v 80. letech minulého století. Všechny jsou v pěkném až dobrém stavu a jejich výtvarnicí je Zlata Hildová. Nejčastěji se vyskytujícím obrazem na navštívených osmi školách je tak obraz botanický od Komenia.

Co se týče výskytu zoologických obrazů na navštívených školách, prvenství v množství má mezi všemi vydavatelstvími spolek pedagogů z Jihlavy. Jejich komplet obrazů se *Systematickým přehledem organismů*, pocházející z 90. let, má své zástupce na pěti z osmi navštívených škol. Všechny jsou jako nové. Druhým nejběžnějším

vydavatelem zoologických obrazů na navštívených školách je nakladatelství Scientia. Jedná se o obrazy s tematikou skupin středoevropských živočichů (*Ptáci střední Evropy*, *Obojživelníci střední Evropy* či *Sladkovodní ryby střední Evropy*). Obrazy vznikaly v 90. letech, jsou jako nové a nikdy nebývají uskladněny v kabinetu. Na každé základní škole, kde jsem se s nimi setkala, vždy visely v přírodopisné učebně či na chodbě před ní.

Tatáž výše vypsaná vydavatelství, zabývající se hlavně obrazy botanickými, stojí za zrodem všech ostatních zoologických obrazů, s nimiž jsem se při svém výzkumu setkala. Jedinou výjimkou je Ústav pro vzdělání zemědělských a lesních pracovníků se Státním zemědělským nakladatelstvím v Praze. Tyto instituce vydaly v roce 1962 dva obrazy, *Lýkožrouta smrkového* (*Ips typographus*) a *Lýkožrouta menšího* (*Ips amitinus*), které jsem našla v kabinetu na Základní škole Dědina (dále jen ZŠ Dědina). Jejich stav je pěkný až dobrý, oba jsou místy potřhané.

Nejzajímavější a nejstarší obrazy z předchozích dvou kategorií, nalezené v kabinetu na ZŠ Jevišovice, byly vydány v Táboře Karlem Janským.²¹ Prvním z nich je kresba *Jasan ztepilý* (*Fraxinus excelsior*). Na základě popisu na rubu obrazu, kde je uvedena cena za sadu pěti kreseb od Janského, a sice 2 zlaté a 25 krejcarů, jsem datovala jeho vznik na období mezi lety 1862 a 1892. První mezní datum je počátkem autorovy vydavatelské činnosti (Zach 2015). Druhé pak rokem, kdy došlo v Rakousko-Uhersku k měnové reformě a dosavadní zlatý (čili gulden) byl nahrazen korunovou měnou (Hlinka a Radoměský 1981). Stav plakátu je pěkný, jen tabulka s popisem pomůcky je lehce potřhaná. Dalšími dvěma obrazy od Janského, jsou *Krokodil* (*Crocodylus niloticus*)²² a *Lvice* (*Panthera leo*) (Zach 2015). Ty pocházejí pravděpodobně z jiné edice než *Jasan ztepilý*, neboť rubové tabulky s popisem pomůcek se od sebe vzhledově dosti liší. Například v tom, že uvádí informaci: „*Pro Rakousko-Uherské mocnářství má komisionářský sklad výhradně Karel Janský v Táboře.*“²³ I cena sady pěti obrazů se liší, zde je to 2 zlaté a 50 krejcarů.²⁴ Oba

²¹ Jeho životopis a dílo jsou popsány v internetovém Slovníku českých nakladatelství 1849-1949 (Zach 2015).

²² Viz Obrazová příloha, obr. 5.

²³ Viz Obrazová příloha, obr. 6.

²⁴ Skutečnost, že na všech nalezených Janského obrazech je uvedena cena za 5 kusů, evokuje, že je komisionář právě po pěti prodával do škol. Vychází tak otázka, jestli vlastnila jevišovická základní škola 10 nebo 5 Janského obrazů. Pokud by nebyla v době mé návštěvy škola v rekonstrukci, mohla bych v přírodopisném kabinetu strávit více času a třeba by se mi povedlo další starý obraz najít a zmíněnou otázku tak zodpovědět.

zoologické plakáty jsou v pěkném stavu a mohou tak posloužit ve výuce, ať přírodopisu či historie.

Poslední větší skupinou jsou nástěnné obrazy zabývající se vývojem člověka a jeho anatomii. Krom všudypřítomného vydavatelství, jako je Komenium, jehož edice *Čidla* (1980) a *Fáze kmenového vývoje člověka* (1989), které jsem našla v polovině navštívených kabinetů, se do této kategorie obrazů promítají i zahraniční vydavatelé. Je to hlavně Deutsches Hygiene-Museum v Drážďanech (dále jen DHM). Tyto německé obrazy, pravděpodobně z 80. let minulého století, jsem našla v pěti kabinetech a všechny byly v pěkném stavu. Jedná se o obraz anatomie srdce a průřez kostí. Bohužel ani jeden z obrazů nedisponuje popisem toho, co je na pomůcce zobrazeno. V dolním rohu plakátu je vždy jen typické logo DHM, tedy symbol oka s názvem vydavatelství po obvodu.

Další na navštívených školách časté obrazy, týkající se lidského těla, jsou ty reklamní. Většinou jsou vyrobeny v cizině, např. americkou firmou Anatomical Chart Company v Illinois, a potom použity evropskými výrobci a distributory léčiv a farmaceutického materiálu jako reklama na jeden z jejich produktů. Je to například: *Skinorem Krém* (obraz průřezu a anatomie kůže), *Pulmicort*, *Bricanyl*, *Rhinocort* (*Anatomie plic člověka*) nebo *Klacid SR* (*Dýchací systém*). Všechny tyto obrazy pocházejí nejčastěji z přelomu 20. a 21. století. Jejich líc bývá většinou prostorově výraznější, aby podtrhl strukturu modelovaného orgánu. Všechny nalezené reklamní obrazy byly jako nové a jejich přítomnost ve třídě evokovala prostor čekárny u lékaře. Nejvíce takovýchto nástěnných obrazů jsem našla v učebně na Fakultní základní škole prof. Otokara Chlupa Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy (dále jen FZŠ prof. Chlupa).

3.2.3 3D modely

Co se týče trojrozměrných modelů, nacházela jsem je ve všech navštívených kabinetech. Většinou jsou relativně nové a často se na školách opakovaly. Modelují nejčastěji krystalové soustavy, rostlinné orgány a jejich struktury, těla savců či jejich vnitřní orgány anebo vnitřní orgány člověka a jejich soustavy.

V sedmi z osmi navštívených kabinetů jsem našla *Model chrupu dětského mléčného* a *Model chrupu trvalého*. Oba vyrobilo v 60. letech minulého století Lidové

družstvo pro zpracování umělých hmot v Novém Jičíně a do škol distribuoval SNP, závod Služba škole. Většina těchto modelů je v dobrém stavu, jen některé mají zlomené zuby.

Stejně početný je v kabinetech i manipulační model lidského torza, analogický plastový model, z něhož lze vyjímat různé orgány. Jeho původ je nejasný, svým vzhledem ale připomíná modely z drážďanského DHM. Muzeum se výrobou a sběrem anatomických pomůcek a bizarností zabývá již déle než století, je tedy poměrně těžké datovat vznik modelu.²⁵ Po prostudování kolekcí DHM usuzuji, že byl model vydán někdy mezi 50. a 80. léty minulého století. Stav tohoto modelu na všech školách je pěkný, nejsou na něm patrné žádné známky opotřebení. Krom nespočtu modelů srdcí člověka, přítomných ve všech navštívených kabinetech, vydávalo DHM v letech 1950-1980 též sadu modelů lebek lidských předků.²⁶ Z osmi vybraných škol se nachází jen na FZŠ prof. Chlupa, na Základní škole a Mateřské škole Pražská (dále jen ZŠ Pražská) a na ZŠ JUDr. Mareše. Obsahuje lebky: *Australopithecus boisei* (Oldoway), *Homo erectus rhodesiensis* (Broken Hill), *Homo neanderthalensis* (La Chapelle), *Homo sapiens pekinensis*, *Homo sapiens praesapiens* (Steinheim) a *Homo sapiens sapiens* (Cro Magnon). Veškeré tyto modely na všech třech školách jsou v pěkném stavu. Krom modelů anatomie člověka vydává DHM i analogické modely živočichů, zejména pak plazů a obojživelníků. Ty jsem našla v kabinetech na ZŠ Hanspaulka a na ZŠ Dědina. Nejčastějšími modelovanými obratlovci z této sady jsou *Feuersalamander*, tedy mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), a *Ringelnatter*, tedy užovka obojková (*Natrix natrix*) (Anděra a Sovák 2018). Vznikly na přelomu 20. a 21. století a jsou v pěkném stavu.

Druhým nejčastějším německým vydavatelem modelů, které jsem našla v kabinetech, je společnost SOMSO, zabývající se výrobou anatomických pomůcek a modelů již od 19. století.²⁷ Signaturu této firmy mívají v navštívených kabinetech sady srovnávacích modelů, například srdcí strunatců (minoha, losos, žába, krokodýl, holub,

²⁵ Na internetové stránce DHM (Deutsches Hygiene-Museum Dresden 2020) funguje inteligentní vyhledávač, pomocí kterého lze vyhledat cokoliv v kolekcích muzea, respektive v databázi všech exponátů z DHM. Při zadání hesla *torso* do tamního vyhledávače, jsem našla nejstarší takové modely, které lze datovat ještě do 19. století.

²⁶ Tamtéž.

²⁷ Více o společnosti a její činnosti je dostupné na její webové stránce (SOMSO 2020).

člověk) nebo jejich mozkových kmenů. Pocházejí přibližně z 80. let minulého století a jejich stav je vždy pěkný či dobrý.²⁸

Dalším modelem, který ke každému přírodopisnému kabinetu a priori patří, je kostra člověka. Bývá často složená do přirozeného upaženého lidského postoje. Právě takovou mají v kabinetech 7 z 8 navštívených škol.²⁹ Její původ ani datace nejsou snadno zjistitelné, neb modely nenesou na podstavci či na sobě žádnou známku signatury. Avšak veškeré nalezené modely působí kvalitně a jsou v pěkném či dobrém stavu.

Zvláštní model lidského oka jsem našla v kabinetu na ZŠ Jevišovice. Jednalo se o trojdílný rozebíratelný model velikosti tenisového míčku vyrobený z tvrzeného papíru a skla.³⁰ Skleněný je modelovaný sklivec a zbytek modelu je papírový. Pochází pravděpodobně z konce 19. století nebo z počátku století minulého. Je ve výborném stavu, ale pro využití ve výuce se zdá býti dosti křehký.

Zajímavou sadu modelů jsem našla na 3 ze 4 jihomoravských škol.³¹ Jedná se o soubor asi 15 gumových 3D modelů různých makromycetů, z nichž nejvýraznější je bedla vysoká (*Lepiota procera*).³² Pochází asi z poloviny minulého století a je v pěkném stavu. Některé z modelů mají štítky se svými názvy, ale nelze říci, jestli jsou původní nebo byly k nepopsaným modelům dodány později.

Nositelem dat o nejzajímavější a nejstarší sadě modelů, podobně jako u nástěnných obrazů, je opět ZŠ Jevišovice. Součástí tamní sbírky pomůcek v kabinetu je komplet 11 tvrzených textilních modelů tropických užitkových rostlin. Vydavatelem této pomůcky je Jauch-Stein'sche Flora Artefacta, Breslau (Vratislav). Jedná se o dvojici botaniků Christine Jauch a Bertholda Steina, kteří v roce 1855 zhotovili sadu 13 botanických modelů (Schmuck et al. 1982). Na jevišovické základní škole tak dva modely chybí. Ony modelované cizokrajné užitkové rostliny jsou: bavlník, čaj, šafrán (krokus), juta, kakao,

²⁸ Podobné modely a další pomůcky nabízejí školám různé firmy formou katalogů. Na Základní škole Praha – Radotín jsem dostala možnost nahlédnout do katalogu z let 2019/2020 od firmy CONATEX, Učební pomůcky (Conatex, Učební pomůcky 2019). V něm jsou nabízeny jak všestranné pomůcky do přírodopisu, tak například i do fyziky. Jejich cena je ale přinejmenším diskutabilní, ne-li nepřiměřená.

²⁹ Z důvodu rekonstrukce a obměny přírodopisného kabinetu na ZŠ Pražská jsem měla omezený přístup k pomůckám. Je velmi pravděpodobné, že se model kostry člověka nachází i na této základní škole a je tedy nejběžnějším 3D modelem ze všech popisovaných.

³⁰ Viz Obrazová příloha, obr. 2.

³¹ Vyučující, které dříve působily na ZŠ Jevišovice, uvádějí, že i tam se ona sada modelů vyskytovala (viz ústní sdělení, Mgr. Radka Holcrová a Ing. Hana Čapounová).

³² Viz Obrazová příloha, obr. 1.

káva, pepř, paprika, rýže, tabák³³ a lotos (leknín). Většina modelů je uložena v původních papírových krabicích, jejichž víka s popisy byla ale zpřeházena.³⁴ Tři modely jsou společně uloženy v prosklené kazetě z 20. století, což je zřejmě výsledkem restaurace pomůcky. V roce 1890 vydali Jauch se Steinem k této didaktické pomůcce doprovodný text (Stein a Jauch 1890), ten se mi ale nikde nalézt nepodařilo. Nehledě na stáří modelů, jsou v pěkném až dobrém stavu a jsou velmi výjimečnou didaktickou pomůckou.

Poslední zajímavým jevišovickým unikátem jsou geologické polystyrenové modely. První modeluje vznik říčního údolí. Skládá se ze tří vrstev, a pokud jsou všechny na svém místě, simulovaná řeka má mělké údolí. Postupným ubíráním vrstev (simulovanou erozí) vzniká kaňon či údolí ve tvaru písmene V (Svoboda a kol. 1983). Druhý model tvoří 6 kvádrů s lichoběžníky, jejichž povrch pokrývají pruhy. Sada tvarů slouží k simulaci vrásnění. Jsou zcela bez popisů, jejich vznik odhaduji na 60. až 80. léta minulého století. Jejich stav je dobrý, ač je jejich povrch velmi patrně poškozen vrypy od nehtů.

3.2.4 Sbírký přírodnin

Přírodniny jsou nejobsáhlejší kategorií didaktických pomůcek, neboť jejich typů bylo v navštívených osmi kabinetech nejvíce. Jsou zde rozděleny stejně jako v teoretickém úvodu. V následujících odstavcích opět uvádím pouze pomůcky, které se opakují na více školách, či ty, které jsou nezvyklé a zajímavé.

3.2.4.1 Neživá příroda

Nejneuspořádanější a největší skupinou přírodnin na většině navštívených škol byly minerály, horniny a fosilie.³⁵ Na většině škol, kde jsme si tak říkajíc vzájemně pomohli, jsem pomocí literatury určovala především horniny a minerály.³⁶ Nejběžnějšími minerály, se kterými jsem se na vybraných školách setkala, jsou: baryt, grafit, halit, křemen, muskovit a veškeré typy živců. Z hornin je to pak břidlice, mramor, rula, pískovec,

³³ Viz Obrazová příloha, obr. 3.

³⁴ Viz Obrazová příloha, obr. 4.

³⁵ Právě díky těmto součástem školní sbírky nelze jednu z charakteristik, kterými popisují didaktické pomůcky, nazvat *stářím pomůcky*. U minerálů, hornin a fosilií není možná tak snadná datace jako například u zobrazení, z nichž některé bývají opatřeny štítkem, kde je uveden rok výroby. Jako tabulkovou hodnotu popisující odhadované či zjištěné „stáří“ pomůcky tak zde neuvádím např. terciér či kvartér, nýbrž kupříkladu 20. století, a to jako předpokládanou či doloženou dobu, kdy se pomůcka zařadila do přírodopisných sbírek.

³⁶ Používala jsem hlavně následující odborné příručky a publikace: Bauer a Tvrz (1990), Bouška a Kouřimský (1985), Hejtman (1977), Slavík et al. (1956), Svoboda a kol. (1983).

vápenec a žula. Některé vzorky jsou popsány, neboť byly dříve součástí dnes již neznámých a nezrekonstruovatelných sad. Další jsou součástí sad nekompletních. Takovými jsou: sada *Stupnice tvrdosti* od pražského družstva Dipra ze 70. – 80. let minulého století, *Minerály, základní kolekce* od družstva Učební pomůcky z 60. let, *Vzorky přírodnin k pozorování* od Komenia z roku 1978 či *Sada minerálů k frontálnímu pozorování* od národního podniku Geoindustria v Praze ze 70. – 80. let minulého století. Veškeré tyto sady jsou v dobrém či horším stavu, vzhledem k nekompletnosti a stavu jejich obalu. Většinou je sestavoval prof. Jaroslav Vališ ve spolupráci s Kirilem Ivanovem, a psal k nim též doprovodné texty, z nichž jediný jsem našla na ZŠ Hanspaulka. Týká se *Vzorků přírodnin k pozorování* a obsahuje popisy jednotlivých vzorků ze sady. Je v pěkném stavu, jen stránky jsou trochu zažloutlé.

Kromě minerálů a hornin jsem ve vybraných přírodovědných kabinetech a učebnách našla také zkameněliny, tedy fosilizovaná těla a schránky různých organismů či pouhé otisky jejich těl v horninách (Svoboda a kol. 1983). Nejčastějšími zkamenělinami na vybraných školách jsou plži, například amoniti (Ammonitida) (Zicha, 2020), a mlži. Na ZŠ Jevišovice jsem objevila dokonce pět fosilizovaných kostí, ale k jejich určení nemám dostatečné znalosti ani literaturu. Na některých navštívených základních školách byly fosilie promíchány s jejich modely a společně i skladovány. Autorem těchto sad modelů zkamenělin je prof. Jaroslav Vališ a veškeré modely jím vydané jsou jako nové.

3.2.4.2 Živá příroda

Vzorky z živé přírody tvoří další z podstatných částí přírodopisných pomůcek. Jejich systematické rozdělení jsem uvedla v kapitolách předchozích. Zde tyto teoretické konstrukty naplním zjištěnými daty.

Pokud jde o nalezené exsikáty hub, příliš mnoho jich v kabinetech nebylo. Přesto se ve třech školách opakovaly pouze dva druhy chorošovitých hub, sítkovec dubový (*Daedalea quercina*) a lesklokorka ploská (*Genoderma applanatum*) (Holec et al. 2012). Byly vždy v pěkném stavu bez známek poškození.

Co se týče rostlinných vzorků, našla jsem v kabinetech hlavně herbářové položky v podobě plodů, semen a různých plodných částí rostlin. Nejčastěji jsou to samičí šištice našich nejběžnějších jehličnanů, hlavně smrku ztepilého (*Picea abies*), borovice lesní

(*Pinus sylvestris*) nebo modřín opadavý (*Larix decidua*) (Kaplan et al. 2019). Nejzajímavější šištici jsem našla na ZŠ Dědina a jednalo se o vzorek z borovice Jefferyovy (*Pinus jeffreyi*)³⁷. Dále to pak byly žaludy různých dubů (*Quercus sp.*) či jiné nažky v číškách. Z tropické flory jsem v polovině navštívených kabinetů našla kokosový ořech a na ZŠ Miroslav jsem narazila na sušenou slupku od plodu marhaníku granátového (*Punica granatum*) (Valíček a kol. 1989). Žádný ze vzorků nebyl opatřen popisem ani datací. Nezbyvá tedy než říci, že je do kabinetů a učeben přinesly pravděpodobně soukromé osoby ve 20. či 21. století. Většina vzorků je v dobrém stavu, na některých jsou však patrné požitky od molů.

Dehydrované vzorky živočišné se v kabinetech nacházejí docela běžně, jedná se hlavně o ptačí pera (primárně z páva a bažanta) a schránky suchozemských, sladkovodních i mořských měkkýšů. Z našich suchozemských je v kabinetech nejběžnější schránka hlemýžďe zahradního (*Helix pomatia*) a ze sladkovodních škeble rybničná (*Anodonta cygnea*) (Anděra a Sovák 2018). Schránky mořských měkkýšů se na školách téměř neopakují. Ty nejzajímavější schránky jsem našla na ZŠ Jevišovice a na FZŠ prof. Chlupa. Jedná se o velké schránky následujících měkkýšů: donka indická (*Turbo marmoratus*), křídlatec rohatý (*Harpago chirarga*), kyjovka šupinatá (*Pinna nobilis*)³⁸, perlotvorka mořská (*Pinctada margaritifera*), sudanka sirná (*Tonna galea*) či šišan velký (*Cassis cornuta*).³⁹ Všechny byly v pěkném až dobrém stavu a většina byla umístěná ve vitrínách v učebně.

Mezi ukázky dehydrovaných vzorků všeho druhu lze zařadit kazety, neboť jsou zpravidla naplněny hlavně vysušenými těly rostlin a živočichů. Ty byly sériově vyráběné a distribuované družstvy a státními podniky jakými je například: Dipra, JZD 5. května se sídlem v Toušicích, Komenium, LVDI Praha, Příroda I (Praha) či Zverex (Praha). Většinou se jedná o představení druhů rostlin a hmyzu dle biotopů, na nichž se vyskytují. Nejčastěji se vyskytující kazety nesou název *Zbierka prírodnín pre biológiu*, kterou vydalo Komenium v roce 1989. Jsou rozdělené na dvě části, a sice *Machy a lišajníky* a *Plavuňorasty, presličkorasty a sladičorasty*. Autorským kolektivem obou kazet jsou

³⁷ Tuto šištici jsem určila na základě informací z webového portálu Atlas šišek (Bažant et al. 2020).

³⁸ Viz Obrazová příloha, obr. 8.

³⁹ Veškeré tyto měkkýše jsem určila podle webu BioLib.cz (Zicha 2020), neboť jsem nenarazila na žádnou kvalitní literaturu, dle které bych byla schopná tyto druhy určit.

Daniela Hanušová, Kiril Ivanov a Marian Hanuška. Nacházejí se na sedmi navštívených školách. Prakticky se jedná o vylisované herbářové položky uzavřené v plastových pouzdrech. Na všech sedmi školách jsou tyto kazety v pěkném či dobrém stavu a lze s nimi dobře manipulovat. Na týchž sedmi školách se nacházejí i další kazety od Dipry, a to jsou *Denní motýli*, *Noční motýli* a *Brouci*. Jedná se o kazety z 80. – 90. let a skládají se ze vzorků dehydrovaného hmyzu, které jsou uchovány v zafixovaných Petriho miskách. Stav všech těchto sedmi sad je dobrý, jen některé vzorky jsou poničeny.

V kabinetech jsem narazila i na cizojazyčné kazety. Je to *Cserebogár*, tedy vývoj chrousta obecného (*Melolontha melolontha*), maďarská pomůcka z období 60. – 80. let minulého století, kterou jsem našla na ZŠ Hanspaulka. Další takovou ukázkou jsou polské kazety z FZŠ prof. Chlupa, například *Odnóža raka* či *Rak rzecny*, tedy rak říční (*Astacus astacus*) (Anděra a Sovák 2018) pocházející z totožného období jako maďarský vývoj chrousta. Všechny tyto pomůcky jsou v dobrém stavu, mají jen lehce porušený obal.

Nejzajímavější kazetu, alespoň pro lokální jihomoravskou historii, jsem našla v kabinetě na ZŠ Jevišovice. Jedná se o ukázkou šesti vzorků sóji, jak ji zpracovávala Továrna na Silofarin.⁴⁰ Ta sídlila v německojazyčném Znojmě ve 30. – 40. letech minulého století (Koc, 2019). Později byla součástí nacistického projektu, který prosazoval sóju coby nejlepší plodinu pro nasycení německého národa (Drews, 2004). Kazeta je v pěkném stavu a může být použita jak ve výuce přírodopisné, tak dějepisné.

Z kosterních preparátů se na navštívených školách nejčastěji nachází kostra kočky domácí (*Felis silvestris f. catus*) na dřevěném podstavci neznámého stáří a původu. Dále pak kostry a lebky různých lesních savců, nejčastěji srnce obecného (*Capreolus capreolus*) či prasete divokého (*Sus scrofa*) (Anděra a Sovák 2018) a hospodářských zvířat, hlavně tura domácího (*Bos primigenius f. taurus*) či ovce (*Ovis aries*)⁴¹. Společně s kosterními preparáty jsou v kabinetech uskladněny a v učebnách vystaveny rohy a parohy kopytníků. Nejčastěji se jedná o srnčí, jelení nebo losí parohy a o rohy různých plemen skotu. I ty bývají neznámého původu a stáří, ale zato jsou všechny v pěkném stavu.

Kapalinové válce s trvalými preparáty jsem našla na pěti školách, jmenovitě na ZŠ Dědina, ZŠ Hanspaulka, ZŠ Jevišovice, ZŠ Miroslav a ZŠ Praha – Radotín. Většinou je

⁴⁰ Viz Obrazová příloha, obr. 7.

⁴¹ Určeno dle webu BioLib.cz (Zicha 2020).

jednalo o staré preparáty, z dob Rakousko-Uherska či z 20. – 30. let minulého století, některé jsem však datovala do druhé poloviny 20. století a další, po domácímu vyrobené, do období po roce 1989. Jejich původ je neznámý, a ač není většina opatřena žádnou signaturou, některé mají alespoň popisy toho, co zobrazují, a dle toho je lze zhruba datovat. Bývají to nejčastěji vývoje bezobratlých a též obratlovců od zárodku po dospělce, například krtonožka (*Gryllotalpa gryllotalpa*), chroust obecný (*Melolontha melolontha*) (Anděra a Sovák 2018), kur domácí (*Gallus gallus f. domestica*), pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*)⁴² anebo přímo dospělci, a to hlavně ryby, obojživelníci a plazi. Všechny takové válce jsou v pěkném či dobrém stavu, jen několik z nich na ZŠ v Praze – Radotíně je ve stavu horším a potřebovaly by tak revizi. Nejpřekvapivějším nálezem této kategorie byl nejméně sto let starý preparát macaráta jeskynního (*Proteus anguinus*)⁴³, který jsem objevila na ZŠ Miroslav.⁴⁴ Byl zcela bez popisu, ale působil jako nový, proto nebylo těžké jej identifikovat. Způsob, jakým je jeho válec zhotoven a zapečetěn, odkazuje na výrobu za Rakousko-Uherska či za tzv. první republiky. Je ale otázkou, zda lze přes svou vzácnost tuto pomůcku použít ve výuce.

Organismy zalité do umělé pryskyřice, též zvané akryláty, většinou modelují žáby nebo raky. To je pravidlem na většině škol, na kterých jsem se s preparáty v pryskyřici setkala. Nejvíce těchto pomůcek jsem našla na FZŠ prof. Chlupa, kde se nacházejí polské akryláty, mezi nimiž je samozřejmě skokan i rak. Výjimku ale tvoří preparát s názvem *Motylica watrobowa* (*Fasciola hepatica*), tedy motolice jaterní (Volf a Horák 2007) a *Mózgi kręgowców*, tedy mozky obratlovců. Většině těchto pomůcek chybí popisy, ale některé, například ty polské, je nepostrádají. Nicméně všechny tyto pomůcky jsou jako nové.

Vycpané preparáty čili dermoplasty jsem zaznamenala na většině navštívených škol. Převážně se jedná o ptáky a savce, v neposlední řadě pak též ryby. Nejčastějším vycpaným ptákem na vybraných školách je kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), ať již samec či samice. V těsném závěsu za ní je káně lesní (*Buteo buteo*), kos černý (*Turdus merula*), lyska černá (*Fulica atra*) (Černý, 1980) a racek chechtavý (*Larus ridibundus*) (Vinicombe et al. 2016). Většina dermoplastů byla v dobrém stavu, až na několik, které

⁴² Určeno dle webu BioLib.cz (Zicha 2020).

⁴³ Tamtéž

⁴⁴ Viz Obrazová příloha, obr. č. 9.

začaly podléhat degradaci. Nejzajímavějšími ptačími dermoplasty byly: pravděpodobně rakousko-uherský preparát mandelíka hajního (*Coracias garrulus*), který byl skrytý v přírodopisném kabinetu na ZŠ Miroslav, a obdobně stará sluka lesní (*Scolopax rusticola*) (Černý 1980) ze ZŠ Pražská. Nejčastějšími vycpanými savci byli: ježek, ať již západní (*Erinaceus europaeus*) či východní (*Erinaceus roumanicus*) a lasice hranostaj (*Mustela erminea*). Až na několik rozpadlých dermoplastů ježků a křečků polních (*Cricetus cricetus*) ve velmi špatném stavu byly ostatní vycpané preparáty ve stavu pěkném až dobrém. Nečekaným byl nález dermoplastu kočky divoké (*Felis silvestris*) (Anděra a Sovák 2018) v kabinetu na ZŠ Miroslav.⁴⁵

Mezi cizojazyčné pomůcky lze zařadit i jeden azbukou popsaný dermoplast, který jsem našla na ZŠ Hanspaulka. Jedná se o vycpaný preparát *Zabajkalskaja belka*. Je to poddruh veverky obecné (*Sciurus vulgaris fusconigricans*) žijící hlavně v Rusku, Mongolsku ale též v centrální Evropě.⁴⁶ Dermoplast je v pěkném stavu, ale jeho původ se mi nepodařilo zjistit.

Do skupiny dermoplastů lze též zařadit vypreparované rybí hlavy, se kterými jsem se setkala na ZŠ Pražská a na ZŠ Miroslav. Ty miroslavské pocházely od Mgr. Radky Holcrové. Ta je nejen zástupkyní ředitelky na tamní škole, ale též účastnicí tohoto výzkumu, neboť právě ona mi umožnila práci na ZŠ Miroslav. Vypreparované hlavy štiky obecné (*Esox lucius*) a candáta obecného (*Sander lucioperca*) jsou v dobrém stavu. Na ZŠ Pražské se ke štice a candátovi přidává kapr obecný (*Cyprinus carpio*), sumec velký (*Silurus glanis*) a úhoř říční (*Anguilla anguilla*) (Hanel a Andreska 2013). Všechny zmíněné rybí hlavy na ZŠ Pražská jsou připevněny na dřevěných podložkách a visí na stěně přírodopisné učebny. Jsou v pěkném stavu a na rozdíl od hlav ze ZŠ Miroslav jsou opatřeny skleněnými očima.

Poslední kapitolou mezi zoologickými vzorky jsou balky. Jediný takový preparát jsem našla v učebně na ZŠ Pražská. Jednalo se o samce kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), byl v pěkném stavu a byl vystaven v horním patře vestavěné skříně v učebně přírodopisu.⁴⁷

⁴⁵ Viz Obrazová příloha, obr. 10.

⁴⁶ Určeno dle webu BioLib.cz (Zicha 2020)

⁴⁷ Veškeré výše určené druhy živočichů byly determinovány dle těchto publikací: Anděra a Sovák (2018), Černý (1980), Hanel a Andreska (2013).

4 Závěr

Cílem mého výzkumu bylo zjistit, co se vlastně nachází v přírodopisných kabinetech a učebnách na osmi vybraných základních školách. V předcházejících odstavcích jsem zodpověděla tyto stanovené výzkumné otázky: co se nachází ve vybraných přírodopisných kabinetech a učebnách, jak jsou tyto pomůcky staré, zda se opakují nebo jestli jsou na vybraných školách i nějaké pomůcky výjimečné. Zjistila jsem, že se na školách nacházejí opakující se nástěnné obrazy, 3D modely, kazety, různé přírodniny a mikroskopy a také jsem popsala několik velmi výjimečných exponátů.

Drtivá většina ze všech jmenovaných pomůcek, pokud měla popis, byla popsána správně, tedy v rámci současných norem přírodních věd. Jedinými výjimkami byly informace na dvou kazetách. Na první, po domácímu vyrobené kazetě se středomořskou faunou, byla hadice dlouhoramenná (*Ophioderma longicaudum*)⁴⁸ zcela chybně považována za „malou chobotnici“. Druhá kazeta *Plody a semena našich listnatých dřevin* od neznámého vydavatele, dle vzhledu nejspíše LVDI Praha, uvádí mezi ostatními dřevinami ořešák černý (*Juglans nigra*) a trnovník akát (*Robinia pseudocacia*)⁴⁹. Při označení „naše listnaté dřeviny“ si lze vybavit dřeviny u nás původní a těmi tyto dva zmíněné severoamerické stromy skutečně nejsou, ač dodnes v ČR hojně rostou (Kaplan et al. 2019).

Doba, po kterou jsou jednotlivé pomůcky součástí sbírek při vybraných školách, je velmi rozmanitá a pohybuje se od roku 1855 až po 21. století.

Poslední velkou výzkumnou otázkou mé práce je, zda jsou vybrané pražské školy lépe vybaveny než jejich jihomoravské protějšky. Co se týče kvantity, jsou na tom lépe školy jihomoravské. Z vybraných základních škol jsem nejvíce pomůcek našla na ZŠ Miroslav a ZŠ Jevišovice. Z pražských škol se k nim nejvíce blíží ZŠ Hanspaulka a FZŠ prof. Chlupa. Co se týče stáří pomůcek, největší koncentrace pomůcek nejstarších je též na jižní Moravě na ZŠ Jevišovice. To ale také znamená, že vybrané pražské přírodopisné kabinety jsou v porovnání s kabinetem na ZŠ Jevišovice moderněji vybavené. Proto na mou poslední výzkumnou otázku nelze odpovědět jednoznačným způsobem. Jak vybrané

⁴⁸ Určena dle webu BioLib.cz (Zicha 2020).

⁴⁹ Tamtéž.

pražské, tak jihomoravské základní školy jsou bohatým zdrojem didaktických pomůcek všestranného využití.

Výstupem mého několikaměsíčního výzkumu je tato bakalářská práce, 30 souborů v programu Excel 2016 s tabulkami zobrazujícími výskyt různých typů pomůcek na jednotlivých školách⁵⁰, nepřehledné množství fotografií a informací o přírodopisu, lokální historii i pedagogice. Práce i tabulky budou poslány pedagogům, kteří mi umožnili tento výzkum zrealizovat a podpořili mne v mé práci. Jako jejich budoucí kolegyni mi tato práce přinesla spoustu poznatků, zkušeností a idejí, které snad jednou jako pedagog využiji buď v praxi za katedrou, nebo při reorganizaci přírodopisného kabinetu na škole, na níž budu působit. Tímto výzkumem jsem tak nejspíše lépe připravila sama sebe na budoucí pedagogickou praxi a práci.

*„Když by co vzcházelo z ničeho, mohlo by vzrůstat ze všeho všecko
a semen by nebylo třeba.“ (Carus 1971)*

⁵⁰ Viz Tabulková příloha: Výsledná tabulka dat z kategorie *zobrazení*

Seznam použitých informačních zdrojů

Časopisecké články

1. ADL, Sina M. et al., 2012. The Revised Classification of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* [online]. **59**(5), 429–514. ISSN 1550-7408. Dostupné z: doi:10.1111/j.1550-7408.2012.00644.x.
2. BRYCE, Caleb M., BALIGA, Vikram B. et al., 2015. Exploring Models in the Biology Classroom. *The American Biology Teacher* [online]. **78**(1), 35–42. ISSN 1938-4211. Dostupné z: doi:10.1525/abt.2016.78.1.35.
3. ČÁP, Jan, 1962. Osvojování pracovních dovedností. *Pedagogická psychologie*. **1962**(4), 424–441. ISSN 0031-3815.
4. DELPECH, Roger, 2002. Why are school students bored with science? *Journal of biological education* [online]. **36**(4), 156–157. Dostupné z: doi:10.1080/00219266.2002.96558.
5. FRÍŠHONS, Jan, KRAJSA, Jan a KOČÍ, Tomáš 2017. Zoologické preparáty pro výuku přírodovědy, přírodopisu a biologie. 1. Tekutinové preparáty. *Živa*. **2017**(4), 3.
6. FANČOVIČOVÁ, Jana a PROKOP, Pavol, 2014. The Effects of 3D Plastic Models of Animals and Cadaveric Dissection on Students' Perceptions of the Internal Organs of Animals. *Journal of Baltic Science Education*. **13**, 767–775.
7. HA, Jung-Eun a CHOI, Da-Yae, 2019. Educational effect of 3D applications as a teaching aid for anatomical practice for dental hygiene students. *Anatomy & Cell Biology* [online]. **52**(4), 414–418. ISSN 2093-3665. Dostupné z: doi:10.5115/acb.19.224.
8. HARRISON, Allan G., 2000. A Typology of School Science Models. *International Journal of Science Education* [online]. **22**(9), 1011–1026. Dostupné z: doi:10.1080/095006900416884.
9. JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina, 2017. Modely v didaktice biologie. *Biologie-Chemie-Zeměpis* [online]. **26**(1) [vid. 2019-12-29]. ISSN 2533-7556. Dostupné z: doi:10.14712/25337556.2017.1.1.
10. KOC, Karel, 2019. Válečné škody způsobené leteckými nálety na město Znojmo a jeho poválečná obnova. - Bibliografie dějin Českých zemí. *Sborník Státního okresního archivu Znojmo*. **2019**(33), 7–65.
11. MACHÁČEK, Tomáš a kol., 2016. Proměny vyšší systematiky eukaryot a její odraz ve středoškolské biologii. *Živa*. **2016**(1), 27–30.
12. PSOTA, Vratislav, 2008. Historické a současné odrůdy jarního ječmene, odrůdy vhodné pro „české pivo“. *Kvasný průmysl*. **54**(11–12), 326–331.

13. SIMONOV, A.N., PESTUNOVA, O.P a MATVIENKO, L.G., 2007. The Nature of Autocatalysis in The Butlerov Reaction. *Kinet Catal* [online]. **2007**(48), 245–254. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1134/S0023158407020085>.
14. VIŠŇÁK, Pavel, 2015. Preparace-Historie, vývoj a postup. *Myslivost*. **1**(2015), 68.
15. WAKE, Marvilee H., 2008. Integrative Biology: Science for the 21st Century. *BioScience*. **58**(4), 349–353.
16. WHITTAKER, Robert H., 1969. New concepts of kingdoms or organisms. Evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdom's in Avantika. *Science*. **1969**(163), 150–194.

Literatura

17. ALTMAN, Antonín, 1972. *Přírodniny ve vyučování biologie a geologii*. Praha: SPN.
18. ANDĚRA, Miloš a SOVÁK, Jan, 2018. *Atlas fauny České republiky*. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2756-6.
19. BAUER, Jaroslav a TVRZ, František, 1990. *Minerály*. Praha: Aventinum. ISBN 978-80-7151-064-2.
20. BOUŠKA, Vladimír a KOUŘIMSKÝ, Jiří, 1985. *Atlas drahých kamenů*. 2. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
21. CARUS, Titus Lucretius, 1971. *O přírodě (De rerum natura)*. Praha: Svoboda. Antická knihovna, 12.
22. ČERNÝ, Walter, 1980. *Ptáci*. Praha: Artia.
23. DEMEK, Jaromír a NOVÁK, Václav, 1992. *Neživá příroda*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost. Vlastivěda moravská. Země a lid. Nová řada, Sv. 1. ISBN 978-80-85048-30-8.
24. HANEL, Lubomír a ANDRESKA, Jan, 2013. *Ryby evropských vod v ilustracích Květoslava Híska*. 1. Praha: Aventinum. ARTIA. ISBN 978-80-7442-028-2.
25. HEJTMAN, Bohuslav, 1977. *Petrografie*. 2. Praha: SNTL a ALFA.
26. HLINKA, Bohuslav a RADOMĚRSKÝ, Pavel, 1981. *Peníze celého světa*. Praha: Mladá fronta. Malá encyklopedie, Svazek 10.
27. HOLEC, Jan, BIELICH, Antonín a BERAN, Miroslav, 2012. *Přehled hub střední Evropy*. Vydání 1. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2077-2.
28. KAPLAN, Zdeněk, DANIHELKA, Jiří a CHRTEK, Jindřich, 2019. *Klíč ke květeně České republiky*. 2. vyd. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2660-6.

29. KLIMEŠ, Lubomír, 1983. *Slovník cizích slov*. Praha: SPN.
30. KOMENSKÝ, Jan Ámos, 1958. *Vybrané spisy Jana Amose Komenského – svazek I, Velká didaktika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
31. LELLÁKOVÁ, Františka a kol., 1985. *Zoologická technika*. Praha: Karolinum.
32. LOUKOTKA, Čestmír, 1946. *Vývoj písma*. Praha: Orbis.
33. PROCHÁZKA, Vladimír a kol., 1967. *Příruční slovník naučný*. Praha: Academia. IV. díl.
34. REJMAN, Ladislav, 1971. *Slovník cizích slov*. Praha: SPN.
35. SLAVÍK, František, NOVÁK, Jiří a PACÁK, Oldřich, 1956. *Mineralogie*. 4. Praha: Československá akademie věd.
36. SVOBODA, Josef a kol., 1983. *Encyklopedický slovník geologických věd*. 1. vyd. Praha: Academia.
37. TÁBORSKÝ, Karel, 1961. *Muzejní práce - Metodika zoologických prací v muzeích, díl 2*. Praha: Kabinet muzejní a vlastivědní práce při Národním muzeu v Praze. Svazek 7.
38. VALÍČEK, Pavel a kol., 1989. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. Praha: Academia.
39. VINICOMBE, Keith, HARRIS, Alan a TUCKEROVÁ, Laurel, 2016. *Příručka k určování ptáků se zaměřením na podrobný popis snadno zaměnitelných druhů*. 1. vyd. Plzeň: Ševčík. ISBN 978-80-7291-245-2.
40. VOLF, Petr a HORÁK, Petr, 2007. *Paraziti a jejich biologie*. 1. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-008-9.

Internetové zdroje

41. AUKRO, S. R. O., 2019. *AUKRO – největší české online tržiště* [online] [vid. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://aukro.cz/stara-skolni-pomucka-kmenovy-vyvoj-strunatcu-6943732488>.
42. BAŽANT, Václav, JANEČEK, Vladimír a VÍTÁMVÁS, Jan, 2020. *Atlas šišek. Atlas letorostů a pupenů dřevin | katalog* [online] [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <http://katalogy.publikace.com/sisky/katalog/sisky>.
43. BUKÁČKOVÁ, Alžběta, 2016. *Efektivita výuky poznávání organismů na příkladu krytosemenných rostlin* [online]. Praha. Univerzita Karlova v Praze Přírodovědecká fakulta. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/76227/DPTX_2014_1_11310_0_453580_0_158323.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

44. CONATEX, UČEBNÍ POMŮCKY, 2019. *Katalog 2019/2020 (CZ)* [online] [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: https://www.conatex.cz/blatterkatalog/katcz/index.php?lang=cs_CZ#page_1.
45. ČÁP, Jan a MAREŠ, Jiří, 2001. *Psychologie pro učitele* [online]. Praha: Portál [vid. 2020-03-27]. ISBN 978-80-7178-463-0. Dostupné z: <https://is.muni.cz/publication/426821/cs/Psychologie-pro-ucitele-Cap-2001/Cap-pedagog-Mares>.
46. ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, 2018. *Mezinárodní šetření PISA 2018* [online]. Praha: Česká školní inspekce. ISBN 978-80-88087-24-3. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Publikace/PISA_2018_narodni-zprava.pdf.
47. DANA, James Dwight, 1869. *A System of Mineralogy* [online]. New York: John Wiley & Son. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=4clIVh2GzvQC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
48. DEUTSCHES HYGIENE-MUSEUM DRESDEN, 2020. *Deutsches Hygiene Museum Dresden: Collection Online - Collection | Search* [online] [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.dhmd.de/emuseum/eMuseumPlus?service=ExternalInterface&module=collection&moduleFunction=search>.
49. DREWS, Joachim, 2004. *Die „Nazi-Bohne“: Anbau, Verwendung und Auswirkung der Sojabohne im Deutschen Reich und Südosteuropa (1933 - 1945)*. Münster: Zugl.: Hannover, Univ., Diss., 2002. Politik und Geschichte, ARRAY(0x55d695d14fb0). ISBN 978-3-8258-7513-8.
50. FALTÝSKOVÁ, Martina, 2013. *Pokojové rostliny ve vyučovacím procesu a v prostředí střední školy* [online]. Brno. Masarykova Univerzita, Pedagogická fakulta. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/wf9x0/>.
51. GAVORA, Peter, 2000. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido. ISBN 80-85931-79-6.
52. GENDEL O.P.S., 2020. *Ječmen - Gengel o.p.s.* [online] [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <http://gengel.cz/3320-jecmen>.
53. CHADIMOVÁ, Vlasta, CHVÁTAL, Marek, KÜHN, Jiří a MATĚJKA, Dobroslav, 2020. *Mineralogický systém* [online] [vid. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://web.natur.cuni.cz/ugmnz/mineral/system.html>.
54. CHROMÝ, Jan, 2011. *Materiální didaktické prostředky v informační společnosti* [online]. Praha: Jan Chromý. ISBN 978-80-904415-5-2. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=NTDWCQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

55. JEŘÁBEK, Jaroslav a kol., 1996. *Vzdělávací program: Základní škola*. 1996. B.m.: MŠMT.
56. KASAL, Josef, 2014. *Úvod do sociologie* [online]. 2014. B.m.: Univerzita Hradec Králové. Dostupné z: <https://www.uhk.cz/file/edee/pedagogicka-fakulta/pdf/pracoviste-fakulty/katedra-socialni-patologie-a-sociologie/dokumenty/studijni-opory/uvod-do-sociologie.pdf>.
57. KRÁLÍČEK, Ivo, 2015. *Moderní přístupy k výuce biologie* [online]. 2015. B.m.: Univerzita Hradec Králové. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=73563&view=11605>.
58. KRÍŽOVNÍK, 2018. *Křížovkářský slovník - odrůda ječmene (ověřeno)* [online] [vid. 2020-05-02]. Dostupné z: <https://www.krizovnik.cz/legenda/odruda-ječmene>.
59. MOZAIK EDUCATION, 2020. *Mozaik3D App - Více než 1200 3D animací na vašem telefonu. Mozaik Digitální Vyučování* [online] [vid. 2020-05-02]. Dostupné z: <https://www.mozaweb.com/cs/mozaik3D>.
60. MŠMT ČR, 2019. *Pisa 2018: Čeští žáci si mírně polepšili, MŠMT ČR* [online] [vid. 2020-05-02]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/pisa-2018-cesti-zaci-si-mirne-polepsili?highlightWords=PISA>.
61. ODCHÁZELOVÁ, Tereza, 2012. *Zoologické preparační techniky ve školní praxi* [online]. Praha [vid. 2020-03-20]. Univerzita Karlova v Praze Pedagogická fakulta. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/92047/>.
62. OECD, 2018. *PISA* [online] [vid. 2020-05-02]. Dostupné z: <https://www.oecd.org/pisa/>.
63. OUŘADOVÁ, Petra, 2015. *Výroba vycpanin ptáků a savců*. Praha. Univerzita Karlova v Praze Pedagogická fakulta.
64. REZEKVÍTEK, Z. S., 2020a. *Rezekvítek nabízí školám* [online] [vid. 2020-05-01]. Dostupné z: <http://www.stare.rezekvitek.cz/skoly/skoly.htm>.
65. REZEKVÍTEK, Z. S., 2020b. *Rezekvítek* [online] [vid. 2020-05-01]. Dostupné z: <http://www.rezekvitek.cz/>.
66. SAILEROVÁ, Barbora, 2014. *Preference žáků pro různé typy zoologických objektů ve výuce biologie* [online]. Praha [vid. 2020-03-21]. Univerzita Karlova v Praze Přírodovědecká fakulta. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/67994>.
67. SCHMUCK, Hilmar, GORZNY, Willi a GEILS, Peter, 1982. *Gesamtverzeichnis des deutschsprachigen Schrifttums (GV): 1700 - 1910*. München, New York, London, Paris: Walter de Gruyter GmbH & Co KG. ISBN 978-3-11-145234-0.

68. SOMSO, 2020. SOMSO. *SOMSO® MODELLE GmbH* [online] [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.somso.de/en/somso/>.
69. STEIN, Berthold a JAUCH, Christine, 1890. *Flora artefacta: ein Lehrmittel für den botanischen Unterricht*. B.m.: Verlag von Priebatsch's Buchhandlung.
70. STUHLÍKOVÁ, Iva a JANÍK, Tomáš, 2015. *Oborové didaktiky: vývoj - stav - perspektivy*. Brno: Masarykova Univerzita. ISBN 978-80-210-7769-0.
71. SYCHRA, Jan, 2020. Zoologické sbírky. *Ústav botaniky a zoologie* [online] [vid. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://botzool.sci.muni.cz/zoologicke-sbirky>.
72. ŠIBRAVOVÁ, Jitka, 2016. *Porovnání atraktivity výukových modelů a reálných zoologických preparátů pro žáky gymnázií* [online]. Praha. diplomová práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/81754/DPTX_2014_1_11310_0_453326_0_158414.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
73. ZACH, Aleš, 2015. Karel Janský - Nakladatelství učebních pomůcek, naučných spisů a map v Jindřichově Hradci a v Táboře; knihkupectví. *Slovník českých nakladatelství 1849 - 1949* [online]. Dostupné z: <https://www.slovník-nakladatelství.cz/nakladatelství/karel-jansky.html>.
74. ZICHA, Ondřej, 2020. *BioLib: Biological library* [online] [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/>.

Obrazová příloha

Obr. 1 – Gumové modely makromycetů snad z poloviny 20. století (ZŠ Miroslav)



Obr. 2 – Trojdílnný model lidského oka z tvrzeného papíru, počátek 20. století (ZŠ Jevišovice)



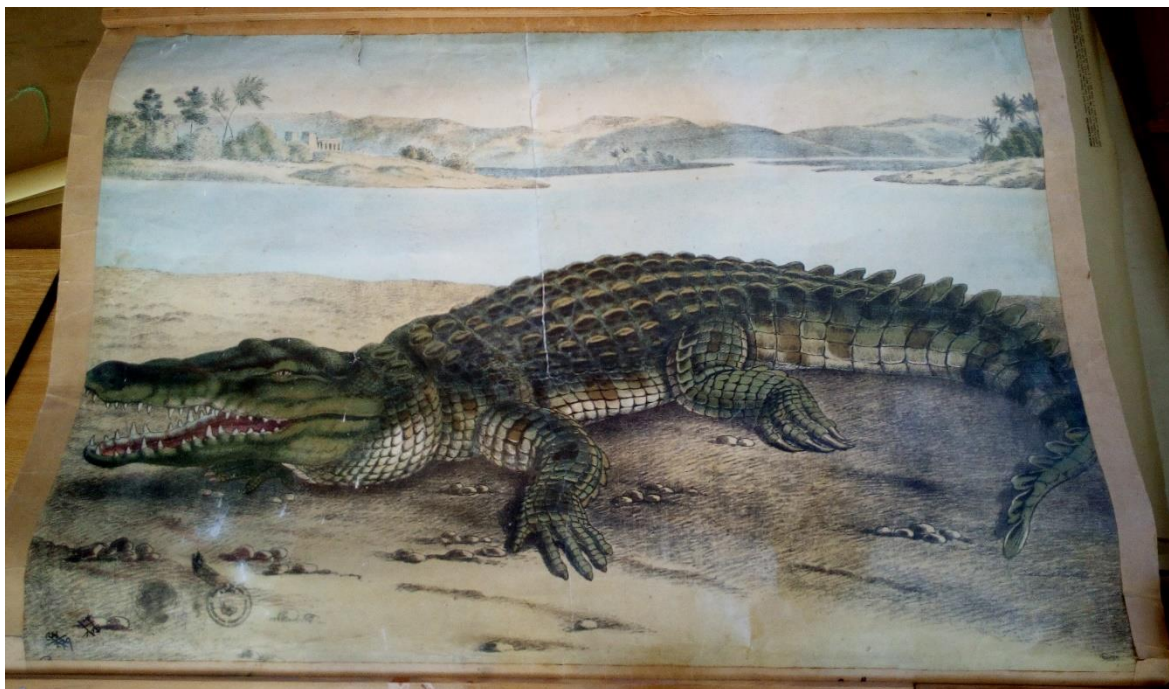
Obr. 3 – Textilní model tabáku, součást souboru botanických modelů Jauch-Stein'sche Flora Artefacta z roku 1855 (ZŠ Jevišovice).



Obr. 4 – Většina modelů ze souboru Jauch-Stein'sche Flora Artefacta z roku 1855 v původních kazetách (ZŠ Jevišovice).



Obr. 5 – *Krokodil*, nástěnný obraz vydaný Karem Janským v druhé polovině 19. století (ZŠ Jevišovice)



Obr. 6 – Popis nástěnného obrazu *Krokodila* vydaného Karlem Janským v druhé polovině 19. století (ZŠ Jevišovice).

Nástěnné obrazy zoologické. **Wandbilder für den Unterricht in der Zoologie.**
První série. **Erste Sammlung.**
 Čís. 19. **Nr. 19.**

Česky	Deutsch	Po polsku	По руски	Italski	Slovenski	Сръбски	Románsce	Italano	Nomen zoologicum
Krokodil	Krokodil.	Krokodyl.	Крокодилъ.	Krokodil (psogilávka).	Krokodil.	Крокодил (поглавка).	Crocodil.	Crocodillo.	Crocodylus vulgaris C.

Cena jakýchkoli 5 obrazů 2 zl. 50 kr. -- Cena jednotlivého obrazu 60 kr. Seznam zdarma a franco. Preis für 5 Tafeln nach beliebiger Auswahl 2 fl. 50 kr.; einzelne Tafeln 60 kr. Prospekt gratis und franco.

Pro Rakousko-Uherské mocnářství na komisionářský sklad výhradně: **Karel Janský v Táboře.** Ausführend alleiniger Commissions-Verlag für die Oesterreichisch-Ungarische Monarchie bei: **Karl Janský in Tábor (Böhmen).**

Obr. 7 – Logo zaniklé znojenské továrny na zpracovávání sóji, 30. nebo 40. léta minulého století (ZŠ Jevišovice).



Obr. 8 – Polovina lastury kyjovky šupinaté (*Pinna nobilis*), neznámého stáří (ZŠ Hanspaulka).



Obr. 9 – Vlevo, kapalinový preparát macaráta jeskynního (*Proteus anguinus*), konec 19. století či počátek století minulého (ZŠ Miroslav).



Obr. 10 – Uprostřed, vycpaný preparát kočky divoké (*Felis silvestris*), pravděpodobně z konce 19. století či z počátku století minulého (ZŠ Miroslav).



Tabulková příloha

Výsledná tabulka dat z kategorie *zobrazení*

V tabulce jsou použité následující zkratky:

d. – diapositivy	ZŠ Rad. – ZŠ Radotín
d. t. – doprovodné texty	ZŠ Han. – ZŠ Hanspaulka
f. – fotografie	ZŠ Děd. – ZŠ Dědina
kar. – karty	ZŠ Chl. – FZŠ prof. Chlupa
kres. – kresby	ZŠ Mir. – ZŠ Miroslav
m. – mapy	ZŠ Mar. – ZŠ JUDr. Mareše
n. o. – nástěnné obrazy	ZŠ Jev. – ZŠ Jevišovice
s. kar. – sady karet	ZŠ Pra. – ZŠ Pražská
s. kres. – sady kreseb	1A – číslice udává počet, písmeno stav (viz tabulka 4, str. 29)
s. p. – statické projekce	

TYP	NÁZEV POMŮCKY	EDICE, FIRMA (PŮVOD)	DATAČE	ZŠ RAD.	ZŠ HAN.	ZŠ DĚD.	ZŠ CHL.	ZŠ MIR.	ZŠ MAR.	ZŠ JEV.	ZŠ PRA.
n.o.	Anatomie a morfologie kosti	Deutsches Hygiene Museum, Dresden	80. léta							1B	1B
n.o.	Anatomie a morfologie rostlin	neznámý	po 1989		1A						
n.o.	Anatomie hada (užovka obojková) a hlava zmije	neznámý	1963				1B				
n.o.	Anatomie kura domácího a vývoj vejce (německy)	Lehrmittelverlag Hagemann, Düsseldorf	1981			1B					
n.o.	Anatomie plic člověka	Pulmicort, Bricanyl, Rhinocort (Turbuhaler)	asi 90.léta			1A					
n.o.	Anatomie včely	SPN, Praha	1958				1B				
n.o.	Australopiték	Fáze kmenového vývoje člověka (Komenium, Praha)	1989							1A	
n.o.	Bavlník	neznámý	před 1948							1B	
kar.	Biologie člověka - močové ústrojí	Zadrazil, Zlámalík pro FOLIKART, Sedlice	1995						1A		
kar.	Biologie člověka - mozek	Zadrazil, Zlámalík pro FOLIKART, Sedlice	1995						1A		
kar.	Biologie člověka - pohlavní útrojí	Zadrazil, Zlámalík pro FOLIKART, Sedlice	1995						1A		
kar.	Biologie člověka - porovnání vnitřních orgánů	Zadrazil, Zlámalík pro FOLIKART, Sedlice	1995						1A		
kar.	Biologie člověka - srdce, průřez	Bavor pro FOLIKART, Sedlice	1995						1A		
kar.	Biologie člověka - trávicí ústrojí	Zadrazil, Zlámalík pro FOLIKART, Sedlice	1995						1A		
kar.	Biologie člověka - ústrojí dýchací	Bavor pro FOLIKART, Sedlice	1995						1A		
n.o.	Blatouch bahenní	neznámý	před 1948							1B	
n.o.	Borovice lesní	Jehličnaté stromy, Komenium, Praha	1988	1B			1A			1A	1A
n.o.	British Garden Birds	Daily Mail, BBC Wildlife	asi 2000				1A				
n.o.	Broskvoň	Ovocné stromy (Komenium, Praha)	1987				1A				
n.o.	Buk lesní	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	80. léta							1B	
n.o.	Byliny bažin a mokřadů	Soustava rostlin, vyšší rostliny, Trodap	1996				1A				
n.o.	Cevní soustava člověka	vzdělávací program SANOFI, WINTHROP, CHINOIN	asi 2010				1A				
n.o.	Části rostlinného těla a životní projevy rostlin	Trodap Systém, nakl. Epava	90. léta							1A	
m.	Česká republika - Kraje, II. díl	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	

TYP	NÁZEV POMŮCKY	EDICE, FIRMA (PŮVOD)	DATA	ZŠ RAD.	ZŠ HAN.	ZŠ DĚD.	ZŠ CHL.	ZŠ MIR.	ZŠ MAR.	ZŠ JEV.	ZŠ PRA.
m.	Česká republika - Ochrana přírody a krajiny	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	
m.	Československo 1 - Kulturní krajina	Komenium, Praha	80. léta							1A	
m.	Československo 2 - Ovzduší	Komenium, Praha	80. léta							1A	
m.	Československo 3 - Kvalita vod a jejich ochrana	Komenium, Praha	80. léta							1A	
m.	Československo 4 - Půdní typy	Komenium, Praha	80. léta							1A	
m.	Československo 5 - Chráněná území	Komenium, Praha	80. léta							1A	
n.o.	Číchové ústrojí	Čidla (Komenium, Praha)	1980					1B		1B	
n.o.	Členění obratlovců	Stiefel, Vyškov-Bratislava	21. století							1A	
n.o.	Členovci	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	90. léta							1A	
n.o.	Člověk rozumný vyspělý	Fáze kmenového vývoje člověka (Komenium, Praha)	1989							1A	1A
n.o.	Člověk vzpřímený	Přehled historického vývoje člověka (Komenium, Praha)	80. léta							1B	
f.	Dřívotka horská	neznámý	90. léta		1A						
n.o.	Dub letní	SPN, Praha	po 1956			1B					
n.o.	Dub zimní	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	81. léta							1B	1B
n.o.	Dýchací systém (3D plakát)	Klacid SR, Anacomical Chart Company (Illinois)	1990-2000				1A				
n.o.	Exotické plody	Scientia, Praha	1997		1A						
n.o.	Fíkovník smokvoň	Učební pomůcky, Praha	60. léta							1A	
n.o.	Fotosyntéza	Části rostlinného těla a životní projevy rostlin, Trodap	1998				1A				
n.o.	Fotosyntéza	Publicom, Prievidza-Kunín	90. léta						1A		
n.o.	Geologická historie země	Stiefel, Vyškov-Bratislava	2015							1A	1A
n.o.	Geologická mapa	Stiefel, Vyškov-Bratislava	1998				1A			1A	
n.o.	Geologická minulost Země	Konsorcium MT, Výroba učebních pomůcek, Brno	90. léta								
n.o.	Geologický vývoj země	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	
n.o.	Habr obecný	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	82. léta					1A		1A	1B
n.o.	Hmyz	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	
n.o.	Hořčice polní. Ohnice	SPN, (Zejbřík, Pilát)	70. léta							1B	
n.o.	Houby střední Evropy	Graserovy přírodovědné tabule, Scientia, Praha	90. léta							1A	
kres.	Hrách: 1 - Pyram, 2 - Raman, 3- Orlík	Příloha časopisu Za vysokou úrodu a Zemědělská škola	60. léta		1A						
n.o.	Hroznovitá květenství	Učební pomůcky, Praha	70. - 80. léta							1B	
n.o.	Hrušeň	Ovocné stromy (Komenium, Praha)	1989				1B	1A		1B	
kres.	Hybrid kukuřice: Lednický středně pozdní Ms ve sterilní formě	Příloha časopisu Za vysokou úrodu a Zemědělská škola	1966		1A						
s. kres.	Chráněné druhy rostlin	Svoboda, Praha	1985					1B	1B		
s. kres.	Chráněné druhy živočichů	Svoboda, Praha	1983					1B	1B		
s. kres.	Chráněné rostliny (12 druhů)	Česká státní spořitelna, nakladat. Svěpomoc, Praha	1982		1B						
n.o.	Chuťové ústrojí	Čidla (Komenium, Praha)	1980					1B		1B	
n.o.	Jablko roste na stromě už v obalu? Proč tolik odpadu?	Živé pomezí	po 2000							1A	
n.o.	Jabloň	Ovocné stromy (Komenium, Praha)	1987				1B	1B			
n.o.	Jalovec obecný	Jehličnaté stromy (Komenium, Praha)	1988			1A					
n.o.	Jalovec obecný. Tis červený	Jehličnaté stromy (Komenium, Praha)	1988							1A	
kres.	Jarní ječmen: 1. Ekonom - 2. Výnosný - 3. Merkur	Příloha časopisu Za vysokou úrodu a Zemědělská škola	1965		2A						

TYP	NÁZEV POMŮCKY	EDICE, FIRMA (PŮVOD)	DATAČE	ZŠ RAD.	ZŠ HAN.	ZŠ DĚD.	ZŠ CHL.	ZŠ MIR.	ZŠ MAR.	ZŠ JEV.	ZŠ PRA.
n.o.	Jasan ztepilý	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	1988							1B	
n.o.	Jasan ztepilý	Nástěnné obrazy rostlin (Karel Janský, Tábor)	před 1918							1B	
n.o.	Javor mléč	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	1985				1A			2A	
n.o.	Jedle bělokorá	Jehličnaté stromy, Komenium, Praha)	1988				1A				1A
n.o.	Jeřáb obecný	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	1988				1A	1A		1A	
n.o.	Jetel zvrhlý	neznámý	asi 80.léta					1A			
n.o.	Jírovec maďal	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	80. léta							1A	
d. t.	Kapr obecný	Komenium, Praha	1980							2	1A
n.o.	Kapr obecný	Komenium, Praha	1980							2	1A
n.o.	Klouby končetin	bez popisu	asi 2000				2A				
s. kar.	Kmenový vývoj strunatců (53 karet)	Komenium, Praha	80. léta	1A	2A		1A	2A	2A	2A	
n.o.	kořen, kořeny podle funkce	Části rostlinného těla a životní projevy rostlin, Trodap	1996				1A				
s. kres.	Kořenové systémy pěstovaných rostlin	Komenium, Praha	1983						1B		
kar.	Kosti lebky - vnitřní strana spodiny lebeční	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						1A		
kar.	Kosti lebky - ze předu	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						1A		
kar.	Kosti lebky ze strany	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						1A		
n.o.	Kostra člověka II (oboustranný)	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	
d.	Krabice jehličí - 1. Diapozitivy (26ks)	Tvůrčí centrum Rezekvítek	po 1980							1A	
n.o.	Krokodil	Nástěnné obrazy zoologické (Karel Janský, Tábor)	2. pol. 19. stol.							1B	
n.o.	Krokodýl	domácí výroba, bez popisu	50. - 60. léta							1B	
n.o.	Křížák obecný	neznámý	asi 70.léta			1B					
n.o.	Kůže (3D pakát)	Skinorem krém, Anacomical Chart Company (Illinois)	1990-2005				1A				
s.p.	Květ a jeho části	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Květenství hroznovitá	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Květenství hroznovitá - hlávka	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Květenství hroznovitá - hrozen jednoduchý	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Květenství hroznovitá - lichoklas	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Květenství hroznovitá - okolík	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Květenství hroznovitá - úbor	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Květenství vrcholičnatá	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Květenství vrcholičnatá - vidlan	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s. kres.	Květiny lesní, luční, polní	Učební pomůcky, Praha	1970						1A		
kar.	Laloky koncového mozku	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						2A		
s. kres.	Léčivé rostliny	Učební pomůcky, Praha	1969					1A			
n.o.	Lesní byliny jara	Soustava rostlin, vyšší rostliny, Trodap	1996				1A				
n.o.	Lesní byliny léta	Soustava rostlin, vyšší rostliny, Trodap	1996				1A				
n.o.	Lesní byliny podzimu	Trodap Systém, nakl. Epava	1996				1A				
s. kres.	Lesní plody	Učební pomůcky, Praha	1967						1B		
n.o.	Lichen and Air Pollution	BP Educational Service, British Museum	1981				1A				
d. t.	Listnaté stromy	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	1985						1A		

TYP	NÁZEV POMŮCKY	EDICE, FIRMA (PŮVOD)	DATA	ZŠ RAD.	ZŠ HAN.	ZŠ DĚD.	ZŠ CHL.	ZŠ MIR.	ZŠ MAR.	ZŠ JEV.	ZŠ PRA.
n.o.	Listy I.	Části rostlinného těla a životní projevy rostlin, Trodap	1996				1A				
n.o.	Listy jednoduché	domácí výroba, bez popisu	50. - 60. léta							1B	
n.o.	Luční byliny jara	Soustava rostlin, vyšší rostliny, Trodap	1996				1A				
n.o.	Luční byliny léta	Soustava rostlin, vyšší rostliny, Trodap	1996				1A				
n.o.	Luční byliny podzimu	Trodap Systém, nakl. Epava	1996				1A				
n.o.	Lvice	Nástenné obrazy zoologické (Karel Janský, Tábor)	2. pol. 19. stol.							1B	
n.o.	Lýkožrout menší	Ústav pro vzdělání zemědělských a lesních pracovníků ve SZN, Praha	1962			1B-C					
n.o.	Lýkožrout smrkový	Ústav pro vzdělání zemědělských a lesních pracovníků ve SZN, Praha	1962			1B-C					
s. kar.	Manipulační soubor plodů	Komenium, Praha	1987						5A	2A	
n.o.	Mechy, které nejčastěji najdete	Dipra	50. - 60. léta							1B	
n.o.	Meruška	Ovocné stromy (Komenium, Praha)	1987				1B	1B			
n.o.	Meruška	Učební pomůcky, Praha	50. - 60. léta							1B	
n.o.	Minerály I	Scientia, Praha	50. - 60. léta							1B	
s.p.	Modifikace listů	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Modřín opadavý	Jehličnaté stromy, Komenium, Praha)	1988			1A		1A			
kar.	Morfologie rostlin	neznámý	po 1989		10A						
kar.	Morfologie, anatomie a fyziologie rostlin	neznámý	po 1989		7A						
n.o.	Mořské ryby a paryby	Schreiberovy přírodovědné tabule, Scientia, Praha	90. léta						1A		
s. kres.	Motýli	učební pomůcky, Praha	50. - 60. léta							1B	
n.o.	Naše časté lišejníky	Dipra	50. - 60. léta							1B	
n.o.	Naše jedovaté rostliny	Scientia, Praha	1999		1A						
n.o.	Naše jehličnany a keře	Scientia, Praha	90. léta							1A	
n.o.	Naše listnaté stromy	Scientia, Praha	1996				1A				
n.o.	Naši ptáci - Pěvci	Scientia, Praha	1997						1A		
n.o.	Nejčastější kapradorosty	Dipra	50. - 60. léta							1B	
n.o.	Nervový systém člověka	vzdělávací program SANOFI, WINTHROP, CHINOIN	asi 2010				1A				
n.o.	Netopýr ušatý	Učební pomůcky, Praha	1971				1B				
n.o.	Obojživelníci střední Evropy	Scientia, Praha	1999						1A		
n.o.	Octopus, squid & cuttlefish	The Guardian, Scandinavian Fishing Year Book	asi 2010				1A				
kar.	Opylení a oplození	neznámý	80. léta							1A	
n.o.	Ořešák	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	1987				1B	1B			
kres.	Ozimá pšenice: 1. Fanal - 2. Iva - 3. Lada - 4. Diana - 5. Hadmerslebener Qualitas	Příloha časopisu Za vysokou úrodu a Zemědělská škola	1965		2A						
n.o.	Pavouci, křížák a jeho anatomie	neznámý	asi 60.léta			1C					
n.o.	Periodická soustava prvků	Publicom, Prievidza-Kunín	90. léta							1A	
n.o.	Plazi střední Evropy	Scientia, Praha	1999						1A		
s. kres.	Plevele	Učební pomůcky, Praha	1968		1B			1B		1B	
kar.	Plody a semena	neznámý	po 1989		9A						
s.p.	Plody dužnaté - bobule	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Plody dužnaté - malvice	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Plody dužnaté - peckovice	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						2A		
s.p.	Plody suché nepukavé	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Plody suché pukavé	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						2A		
n.o.	Ploník obecný	Komenium, Praha	80. léta							1A	
n.o.	Ploštenka mléčná	Komenium, Praha	80. léta							1A	

TYP	NÁZEV POMŮCKY	EDICE, FIRMA (PŮVOD)	DATA	ZŠ RAD.	ZŠ HAN.	ZŠ DĚD.	ZŠ CHL.	ZŠ MIR.	ZŠ MAR.	ZŠ JEV.	ZŠ PRA.
n.o.	První pomoc- poruchy vědomí cukrovka	Publicom, Prievidza-Kunín	90. léta							1A	
n.o.	Prvoci	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	90. léta							1A	
n.o.	Předsíňové ústrojí pro vnímání polohy a pohybu	Čidla (Komenium, Praha)	1980					1B		1B	
n.o.	Přehled geologických období	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	90. léta			1A				1A	
s.p.	Přeměny listů	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Přijímání živin kořenem z půdy	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Psí plemena	domácí výroba, bez popisu	21. století							1A	
n.o.	Ptáci střední Evropy I	Scientia, Praha	2000						1A		
n.o.	Ptáci střední Evropy II	Scientia, Praha	2001						1A		
n.o.	Rak říční	Komenium, Praha	80. léta							1A	
n.o.	Rak říční	Učební pomůcky, Praha	50. - 60. léta							1B	
n.o.	Rostlinná a živočišná buňka - jednobuněčné organismy	Publicom, Prievidza-Kunín	90. léta							1A	
s. kres.	Rostliny II - Lesní rostliny	Komenium, Praha	80. léta					1A			
s.p.	Rozdělení plodů	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Rozestavení listů na stonku	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Rozmnožování rostlin	Části rostlinného těla a životní projevy rostlin, Trodap	1996				1A				
f.	Růže	neznámý	90. léta		1A						
n.o.	Rybíz	Ovocné stromy (Komenium, Praha)	1987				1B				
n.o.	Ryby našich vod	Český rybářský svaz, Květoslav Hísek	2014				1A				
n.o.	Řasy	Komenium, Praha	80. léta							1A	
n.o.	Řasy a sněti	Dipra	50. - 60. léta							1B	
kar.	Řez mozkem ve středové rovině	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						1A		
kar.	Řez pánví muže ve středové rovině	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						2A		
kar.	Řez pánví ženy ve středové rovině	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						2A		
n.o.	Saranče	Komenium, Praha	50. - 60. léta					1B		1A	
n.o.	Schematický přehled historického vývoje člověka	Fáze kmenového vývoje člověka (Komenium, Praha)	1989			1A					
n.o.	Schématy přehled historického vývoje člověka	Komenium, Praha	80. léta							1A	
n.o.	Sladkovodní ryby střední Evropy	Graserovy přírodovědné tabule, Scientia, Praha	1997						1A	1A	
n.o.	Sluchové ústrojí	Čidla (Komenium, Praha)	1980					1B			
n.o.	Smrk ztepilý	Jehličnaté stromy, Komenium, Praha	1988			1A	1A				
n.o.	Smyslové ústrojí kožní	Čidla (Komenium, Praha)	1980					1B			
s.p.	Souměrnost květů	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Soustava dýchací	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	
n.o.	Soustava krevního oběhu	Stiefel, Vyškov-Bratislava	1998				1A				
n.o.	Srdce	Deutsches Hygiene Museum, Dresden	80. léta							1B	
kar.	Srdce - celkový pohled	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						2A		
kar.	Srdeční chlopně - pohled shora	Pospíšilová, Hodáčová pro FOLIKART, Sedlice	1996						1A		
n.o.	Srovnání tělesných znaků antroidní opice a člověka	SPN, Praha	80. léta							1B	
n.o.	Stavba buňky, aplikace č. 1	Komenium, Praha	80. léta							1A	
n.o.	Stavba buňky, aplikace č. 2	Komenium, Praha	80. léta							1A	
s.p.	Stavba květu a jeho částí	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Stavba rostlinného těla	Části rostlinného těla a životní projevy rostlin, Trodap	1996				1A				

TYP	NÁZEV POMŮCKY	EDICE, FIRMA (PŮVOD)	DATA	ZŠ RAD.	ZŠ HAN.	ZŠ DĚD.	ZŠ CHL.	ZŠ MIR.	ZŠ MAR.	ZŠ JEV.	ZŠ PRA.
n.o.	stavba rostlinného těla	Publicom, Prievidza-Kunín	90. léta				1A			1A	
n.o.	Stavba těla ptáka	neznámý	80. léta	1B							
s.s.p.	Stélka - nerozlišené tělo rostliny	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Stonek	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Stonek bylin - stvol	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Stonek dužnatý a dřevnatý	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Stonky	Části rostlinného těla a životní projevy rostlin, Trodap	1996				1A				
n.o.	Stonky II. (podle polohy v prostoru)	Části rostlinného těla a životní projevy rostlin, Trodap	1996				1A			1A	
n.o.	Strom muškátový	Melantrich, Brno	před 1938							1B	
n.o.	Stromy I	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	
n.o.	Stromy II	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	
n.o.	Strunatci I	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	90. léta							1A	
n.o.	Stunatci II	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	90. léta							1A	
n.o.	Svalová soustava člověka	vzdělávací program SANOFI, WINTHROP, CHINOIN	asi 2010				1A				
n.o.	Systém členovců	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	1989-1991				1A			1A	
n.o.	Systém rostlin	neznámý	50. - 60. léta	1B							
n.o.	Systém strunatců (plazi, ptáci)	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	1989-1991				1A			1A	
n.o.	Systém strunatců (savci)	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	1989-1991				1A			1A	
n.o.	Systematický přehled organismů (kopinatci-ptáci)	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	1889-1991			1A	1A			1A	
n.o.	Systematický přehled organismů (prvoci-kroužkovci)	ZŠ Jihlava, Gymnázium Jihlava	1989-1991			1A	1A			1A	
m.	Školní geologická mapa České republiky	Stiefel, Vyškov-Bratislava	2002	1A	1A	1A	1A	1A	1A		1A
n.o.	Švestka	Ovocné stromy (Komenium, Praha)	1987				1B	1B		1A	1A
s.p.	Tělo rostliny a jeho hlavní části	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Topol osika	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	80. léta			1B		1B		1B	
n.o.	Trepka a vířenka	Učební pomůcky, Praha	1964			1B					
n.o.	Třešeň	Ovocné stromy (Komenium, Praha)	1988				1B	1B		1B	
n.o.	Třídění minerálů podle chemického složení	Stiefel, Vyškov-Bratislava	90. léta							1A	
s.p.	Tvary čepele jednoduchých listů	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Typy a tvary kořenů	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Typy květenství	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Typy žilnatiny listů	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Užiteční ptáci našich lesů	neznámý	80. léta							1B	
s.p.	Vedení roztoků látek stonkem	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Vegetativní rostlinné ústroje	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Vesmír - hvězdy a planety	Publicom, Prievidza-Kunín	90. léta							1A	
n.o.	Vnější parazité člověka	Komenium, Praha	80. léta							1A	
n.o.	Vnější stavba těla raka	Komenium, Praha	1980			1B					
s.p.	Vnitřní stavba čepele listu	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Vnitřní stavba kořene	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Vnitřní stavba listu	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
s.p.	Vnitřní stavba stonku	VÚHŽ, Ostrava-Hrabůvka	po 2000						1A		
n.o.	Vodní a pobřežní rostliny	Český rybářský svaz, Květoslav Hísek	2014				1A			1A	
n.o.	Vodní byliny	Soustava rostlin, vyšší rostliny, Trodap	1996				1B			1B	
n.o.	Vrba jiva	Listnaté stromy (Komenium, Praha)	1985				1B	1B		1B	
n.o.	Vývoj kapradě samce	neznámý	80. léta							1B	
s. kres.	Zelenina	Komenium, Praha	80. léta					1A			
s. kres.	Zemědělské rostliny	Komenium, Praha	1978							1A	

TYP	NÁZEV POMŮCKY	EDICE, FIRMA (PŮVOD)	DATAČE	ZŠ RAD.	ZŠ HAN.	ZŠ DĚD.	ZŠ CHL.	ZŠ MIR.	ZŠ MAR.	ZŠ JEV.	ZŠ PRA.
m.	Zeměpisné rozšíření živočišstva	SPN, Praha	80. léta							1A	
m.	Zvěř a chráněná území v ČR	Original mapy, Kartografie Praha	80. léta							1A	
n.o.	Žába - anatomie	bez popisu	50. - 60. léta							2A	
n.o.	Žížala obecná	Komenium, Praha	1979					1B			