

Od rýb po cicavce: Analýza zastúpenia stavovcov v učebniciach prírodopisu

MICHAELA HORNIAKOVÁ, MARKÉTA JANDOVÁ

B **Abstrakt:** Učebnice stále slúžia učiteľom ako hlavný zdroj informácií, na základe ktorých plánujú a organizujú výučbu. Cieľom práce bola analýza učebníc 1. a 2. stupňa základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií a učebníc pre stredné školy so zameraním na druhy stavovcov. Znalosť druhov sa všeobecne považuje za základný aspekt vzdelávania žiakov o biodiverzite. Analýza bola realizovaná na 26 učebniciach prírodopisu a biológie v Českej republike. V učebniciach a učebnicových radách bol sledovaný výskyt stavovcov v podobe textu, kresieb, malieb a fotografií, ako aj v ich kombináciách, pretože práve v učebniciach prírodovedných predmetov zohrávajú textové a vizuálne prvky zásadnú úlohu pri výučbe. Dáta sú uvádzané v absolútnej početnosti výskytu zobrazení a počtoch jednotlivých druhov po zaradení do tried. Rozdiely v počte vyobrazení boli analyzované Pearsonovým chí-kvadrát testom nezávislosti. Najviac druhov vyskytujúcich sa v učebniciach pre 1. aj 2. stupeň základných škôl a odpovedajúce ročníky viacročných gymnázií, ako aj pre stredné školy, patrí do tried cicavce a vtáky. Najviac zastúpené sú v učebniciach pre 2. stupeň základných škôl a odpovedajúce ročníky viacročných gymnázií, a to formou textu a fotografií dohromady.

Kľúčové slová: Analýza učebníc, stavovce, prírodopis, biológia, identifikácia živočíšnych druhov.

HORNIKOVÁ, M. & JANDOVÁ, M. 2024. Od rýb po cicavce: Analýza zastúpenia stavovcov v učebniciach prírodopisu. *Arnica* 14(1–2), 16–28. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, ISSN 1804-8366.

Rukopis došiel 16. 9. 2024; byl prijat po recenzii 5. 11. 2024.

Michaela Horniaková, Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra biologie, Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc, Česká republika; e-mail: michaela.horniakova01@upol.cz • Markéta Jandová, Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra biologie, Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc, Česká republika; e-mail: marketa.pisova96@gmail.com

Teoretické východiská

Aj keď doba, kedy bola učebnica jediné médium na získanie informácií, je preč, učebnice stále slúžia učiteľom ako hlavný zdroj informácií, na základe ktorých plánujú a organizujú výchovno-vzdelávací proces a uľahčujú im výber správnej edukačnej metódy vyučovania (Devetak & Vogrine 2013, Aydin & Tortumlu 2015). Na stole sú však dnes nové výzvy: povzbudiť žiakov k učeniu, podporiť ich komunikatívnosť, udržať ich pozornosť, podporiť ich záujmy, uľahčiť im proces učenia, vytvoriť hodnoty a tak ďalej. Požiadavky na text v učebniciach sú rozsiahle, od jasnosti a zrozumiteľnosti až po podporu aktívneho vytvárania nových pojmov v mysliach žiakov a podporu ich aktívnej účasti na procese učenia. Mnohé oblasti výučby prírodovedných predmetov obsahujú rôzne aspekty genetiky, všeobecnej biológie, evolúcie a ekológie. Všetky uvedené oblasti a mnohé ďalšie však bežne používajú príklady zo živočíšnych druhov (Randler, 2008a). Samotné vyučovanie živočíšnych druhov zahŕňa prvky biológie, ekológie, environmentalistiky a dokonca aj prvky geografie. Ich učeníím by mali žiaci získať komplexnejšie chápanie sveta prírody a jeho vzájomných súvislostí. Navyše, ak má človek dobrý vzťah k prírode, navštevuje ju a dokáže pomenovať druhy zvierat a rastlín, môže to viesť k väčšej psychickej pohode (Cox & Gaston 2015). Rozvoj prírodovednej gramotnosti a znalostí práve o druhoch vedie k rozvoju záujmu o biodiverzitu aj životné prostredie (Randler 2008a,

Yli-Panula & Matikainen 2014, Palmberg *et al.*, 2015, Hooykaas *et al.* 2019, Skarstein & Skarstein 2020). Cox & Gaston (2015) tvrdia, že pozitívny postoj k zvieratám závisí od toho, aké dobré sú naše vedomosti o nich a či dokážeme pomenovať druhy alebo nie. Okrem toho to funguje aj opačným spôsobom. Poznanie alebo nepoznanie druhov závisí od záujmu žiakov o prírodu, pobytu v prírode a postojov k zvieratám. Zvieratá sú navyše pre žiakov a študentov vizuálne atraktívnejšie ako rastliny a huby (Randler 2008b, Yli-Panula & Matikainen 2014). Učebnice podľa Kesidou & Roseman (2002), v Akcay *et al.* (2020), predstavujú významný zdroj schematických znázornení, pričom ich zloženie pozostáva z troch hlavných častí: všeobecnej štruktúry, vizuálneho materiálu a textu (Devetak & Vogrine, 2013). Učebnica by podľa Akcay *et al.* (2020) mala slúžiť najmä na vizuálnu reprezentáciu textu v podobe obrázkov, grafov alebo tabuliek. Práve vizuálnou reprezentáciou sa zaoberá aj teória duálneho kódovania (Dual Coding Theory: Clark & Paivio 1987, 1991), ktorá predpokladá, že mentálne reprezentácie môžu byť kódované a spracovávané dvoma rôznymi spôsobmi: verbálne a vizuálne. Informáciu si žiak najlepšie zapamätá, keď sú využité oba spôsoby (Clark & Paivio 1991). Jej základným predpokladom totiž je, že mentálne reprezentácie si zachovávajú niektoré konkrétne vlastnosti vonkajších skúseností (Clark & Paivio 1991). V prípade

učebnic prírodovedných predmetov majú textové a vizuálne prvky kľúčový význam pri výučbe, pretože nesprávne interpretácie obsahu môžu viesť k chybám v chápaní žiakov (Devetak & Vogrine 2013, Akcay *et al.* 2020).

Zahraničné výskumné šetrenia sa zaoberajú napríklad prezentáciou zoologického a botanického obsahu v prírodovedných učebniciach (Schussler *et al.* 2010: Ohio, USA). Vo výskume Schussler *et al.* (2010) zisťovali zastúpenie množstva výukového obsahu o rastlinách v porovnaní so živočíchmi v USA v dvoch sériách učebnic. V každej sérii skúmali učebnice pre 1.–5. ročník. Učebnice pozostávali z obsahových častí z oblasti vied o Zemi, fyziky a živej prírody, ktoré sa v danej oblasti USA nazývajú „Units“. V štúdiu skúmali len jednotku týkajúcu sa živej prírody v každej učebnici. Vo svojom výskume analyzovali početnosť podkapitol a strán, na ktorých sú dané organizmy, ako aj početnosť rastlinných a živočíšnych druhov. V každej sérii nimi analyzovaných učebnic bolo viac živočíšnych ako rastlinných príkladov organizmov. Napríklad v oboch sériách analyzovaných učebnic bol obsah zameraný viac na obsah venovaný rastlinám ako na živočíchov, ale adaptácie živočíchov sa preberali častejšie ako adaptácie rastlín. Výskum Kwon (2021) realizovaný v Južnej Kórei, ktorý sa zaoberal analýzou rastlinných druhov v učebniciach pre základné školy, analyzoval učebnic, v ktorých sa sústreďoval na počet rastlinných druhov. Dokopy bolo zaznamenaných 232 rastlinných druhov, najviac ich bolo zistených v učebniciach pre 3. a 4. ročník. Analýza preferencií žiakov pri výbere štúdia rastlín alebo živočíchov od Wandersee (1986) ukázala, že žiaci nižších ročníkov stredných škôl uprednostňujú štúdium zvierat pred štúdiom rastlín. Z výskumu Schussler *et al.* (2010) je zrejmé, že v učebniciach prírodovedy pre základné školy, ktoré analyzovali, môžu autori učebnic uprednostňovať zvieratá pred rastlinami. Na základe vyhľadávania výskumov do teoretickej časti predloženého článku je možné tvrdiť, že výskumy zaoberajúce sa analýzou živočíšnych druhov v učebniciach sú oveľa menej časté ako výskumy zaoberajúce sa rastlinnými druhmi. Výskumy sa ďalej zaoberajú napríklad určovaním druhov stavovcov (Randler 2008b, Gerl *et al.* 2021, Horniaková & Pišová 2024) a rastlín (Palmberg *et al.* 2015). Ďalej sa výskumy zaoberajú napríklad určovaním druhov vtákov (Randler & Bogner 2002, Randler 2009). Všeobecne sa schopnosť žiakov určovať druhy považuje za základný aspekt vzdelávania o biodiverzite (Randler 2009). Biodiverzita je pre žiakov často ťažko pochopiteľný koncept kvôli jej obrovskej komplexnosti, pretože neexistuje jediný spôsob opisu a interpretácie tohto pojmu, ktorý by vyhovoval všetkým kontextom. Preto sa aj vzdelávací systém snaží tejto téme do určitej miery „vyhnúť“ a v učebniciach je spomínaná okrajovo (Van Weelie & Wals, 2002 v Randler, 2009).

■ Ciele štúdie

Cieľom štúdie je spracovanie analýzy zameranej na výskyt druhov stavovcov v učebniciach pre 1. a 2. stupeň základných škôl, odpovedajúce ročníky viacročných gymnázií a učebnice pre stredné školy.

■ Metodika výskumu

■ Výskumná vzorka

Analýza bola uskutočnená na celkovo 26 aktuálnych učebniciach prírodopisu a biológie vydaných v Českej republike. Učebnice boli vybrané na základe dostupnosti. Analýza prebehla konkrétne na 4 učebniciach pre 1. stupeň základných škôl (Tab. 1 a 2), 18 aktuálnych učebniciach pre 2. stupeň základných škôl a nižší stupeň viacročných gymnázií (Tab. 3 a 4) a 4 učebniciach pre stredné školy (Tab. 5).

■ Analýza dát

V učebniciach bol analyzovaný výskyt názvu jednotlivého druhu stavovca v troch formách a ich kombináciách: a) text – kedy bol živočích spomenutý v texte; b) kresba/maľba – kedy bol živočích vyobrazený pomocou nakresleného čiernobieleho alebo farebného obrázka; a c) fotografia – keď sa v učebnici daný živočích nachádzal vo forme čiernobielej alebo farebnej fotografie. Živočích spomenutý v texte sa mohol nachádzať v hlavnom texte, ale aj v poznámkach pod čiarou alebo v zaujímavostiach a podobne. Kresba/maľba živočicha mohla zahŕňať aj vysvetlenie určitej orgánovej sústavy na danom živočíchovi.

Analýza dát bola realizovaná prostredníctvom MS Excel vypočítaním absolútnych hodnôt výskytu stavovcov po zaradení do tried vo forme textu (T), kresby / maľby (K/M), fotografie (F) alebo ich kombináciu. Rozdiely v počte vyobrazení a hladina pravdepodobnosti boli analyzované Pearsonovým chí-kvadrát testom nezávislosti (χ^2 ; <https://quantpsy.org/chisq/chisq.htm>). Rozdiely v počet druhov v triedach stavovcov vyskytujúcich sa celosvetovo oproti počtu druhov vyskytujúcich sa v učebniciach boli analyzované Pearsonovým chí-kvadrát testom nezávislosti (χ^2 ; MS Excel) a následnou analýzou využitím adjustovaných rezíduí (MS Excel).

■ Výsledky

Výsledky výskumu poukazujú na enormný počet druhov živočíchov zaradených do školských učebnic formou textu, kresby/maľby alebo fotografie. V učebniciach pre 4. a 5. ročník základných škôl bolo identifikovaných 182 rôznych druhov stavovcov, zatiaľ čo pre 5. – 8. ročník 2. stupňa základných škôl a odpovedajúce ročníky viacročných gymnázií bolo identifikovaných 739 rôznych druhov stavovcov. V učebniciach pre študentov stredných škôl sa našlo spolu 905 rôznych druhov živočíchov.

V učebniciach 1. stupňa (4. a 5. ročník) bolo najviac druhov identifikovaných v učebnici pre 4. ročník ZŠ od Státního pedagogického nakladatelství (SPN, 2010), a to 106 (Tab. 1).

Učebnice pre 1. stupeň ZŠ		Počet druhov stavovcov (text, kresba/malba, fotografia)
Přírodověda 4	Přírodověda 4, SPN, 2010	106
	Příroda 4, Fraus, 2010	56
Přírodověda 5	Přírodověda 5, SPN, 2011	79
	Příroda 5, Fraus, 2011	10

Tab. 1. Zoznam učebníc pre 1. stupeň základných škôl využitých v analýze spolu s celkovým počtom rôznych druhov v jednotlivých učebniciach. Počet druhov v učebniciach je uvedený súhrnne pre text, kresbu / malbu aj fotografia.

Pri pohľade na učebnicové rady (Tab. 2) na prvom stupni základného vzdelávania je mimoriadny rozdiel medzi učebnicovou radou SPN (2010, 2011) a nakladateľstvom Fraus (2010, 2011). Učebnicové rady sa líšia rozdielom 116 druhov stavovcov. Zatiaľ, čo učebnicová rada SPN obsahuje 167 druhov stavovcov, učebnicová rada Fraus obsahuje 51 druhov stavovcov zobrazených súhrnne v podobe textu, kresby/malby alebo/a fotografie.

Učebnicová rada		Počet druhov stavovcov (text, kresba/malba, fotografia)
SPN	Přírodověda 4, SPN, 2010	167
	Přírodověda 5, SPN, 2011	
Fraus	Příroda 4, Fraus, 2010	51
	Příroda 5, Fraus, 2011	

Tab. 2. Zoznam učebníc pre 1. stupeň základných škôl. Výsledný počet druhov stavovcov je uvedený v celkovom počte rôznych druhov v jednotlivých radách učebníc. Počet druhov v učebniciach je uvedený súhrnne pre text, kresbu / malbu aj fotografia.

V rámci učebníc pre 2. stupeň základných škôl a odpovedajúce ročníky viacročných gymnázií (Tab. 3) je najvyšší počet jednotlivých druhov stavovcov v učebnici pre 7. ročník 2. stupňa základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií od nakladateľstva Nová škola z roku 2008. V tejto učebnici sa nachádza 289 druhov živočíchov, či už v texte, v kresbe/malbe alebo v podobe fotografie. Nad 200 druhov bolo identifikovaných v učebniciach

pre 7. ročník základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií od nakladateľstva NČGS (2006) – 279 druhov, Taktik (2017) – 263 druhov, Prodos (2016) – 242 druhov a SPN (2008) – 233 druhov.

Učebnice pre 2. stupeň ZŠ/G		Počet druhov stavovcov (text, kresba/malba, fotografia)
Přírodopis 6	Ekologický přírodopis 6, Fortuna	98
	Přírodopis 7, Nová škola, 2008	289
Přírodopis 7	Přírodopis 7, NČGS, 2006	279
	Hravý přírodopis 7, Taktik, 2017	263
	Přírodopis 7, Prodos, 2016	242
	Přírodopis 7, SPN, 2008	233
	Přírodopis II (7), Scientia, 2003	181
	Přírodopis 7, Fraus, 2015	157
	Přírodopis 7, Fraus, 2005	146
	Přírodopis 7, Prodos, 1998	141
	Ekologický přírodopis 7, Fortuna, 2009	104
	Přírodopis 7, Jinan, 1998	103
	Přírodopis 8	Přírodopis 8, Prodos, 1999
Přírodopis 8, Fraus, 2006		116
Přírodopis III (8), Scientia, 1999		113
Přírodopis 8, Fraus, 2016		108
Přírodopis 8, Jinan, 2000		87
Ekologický přírodopis 8, Fortuna, 2008		29

Tab. 3. Zoznam učebníc pre 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií využitých v analýze spolu s celkovým počtom rôznych druhov v jednotlivých učebniciach. Počet druhov v učebniciach je uvedený súhrnne pre text, kresbu / malbu aj fotografia.

Najnižší počet druhov v učebnici pre 7. ročník základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií je 103, a to v učebnici od nakladateľstva Jinan z roku 1998. V učebniciach pre 8. ročník základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií sa najviac druhov nachádza v učebnici Prodos z roku 1999, a to 124 druhov. Najmenej druhov je uvedených v učebnici Fortuna z roku 2008 (29 druhov).

Dokopy bolo pre 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií analyzovaných 6 rád

učebnic (Tab. 4). Učebnicová rada Fraus bola analyzovaná v staršom (Fraus a) aj novšom vydaní (Fraus b). Analýza učebnicových rád ukázala, že najväčší počet druhov stavovcov sa vyskytovalo v rade od nakladateľstva Scientia – 293 druhov. Najmenej druhov bolo v učebnicovej rade od Nakladateľstva Jinan – 181 druhov stavovcov.

Učebnicová rada		Počet druhov stavovcov (text, kresba / maľba, fotografia)
Scientia	Přírodopis II (7), Scientia, 2003	293
	Přírodopis III (8), Scientia, 1999	
Prodos	Přírodopis 7, Prodos, 1998	269
	Přírodopis 8, Prodos, 1999	
Fraus a	Přírodopis 7, Fraus, 2005	264
	Přírodopis 8, Fraus, 2006	
Fraus b	Přírodopis 7, Fraus, 2015	260
	Přírodopis 8, Fraus, 2016	
Fortuna	Ekologický přírodopis 6, Fortuna, 2010	206
	Ekologický přírodopis 7, Fortuna, 2009	
	Ekologický přírodopis 8, Fortuna, 2008	
Jinan	Přírodopis 7, Jinan, 1998	181
	Přírodopis 8, Jinan, 2000	

Tab. 4. Zoznam učebnic pre 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií rozdelených podľa učebnicovej rady. Výsledný počet druhov stavovcov je uvedený v celkovom počte rôznych druhov v jednotlivých radoch učebnic. Počet druhov v učebniciach je uvedený súhrnne pre text, kresbu / maľbu aj fotografiu.

Učebnice pre stredné školy	Počet druhov stavovcov (text, kresba / maľba, fotografia)
Zoologie, Nakladatelství Olomouc, 2012	674
Zoologie, FIN, 1995	454
Biologie živočichů; pro gymnázia, Fortuna, 2004	348
Zoologie, Scientia, 3. vydání, 2000	265

Tab. 5. Zoznam učebnic pre stredné školy použitých v analýze spolu s celkovým počtom rôznych druhov v jednotlivých učebniciach. Počet druhov v učebniciach je uvedený súhrnne pre text, kresbu / maľbu aj fotografia.

Analýza učebnic pre stredné školy ukázala mimoriadne vysoký počet výskytu druhov. Učebnica s najvyšším počtom zastúpených druhov celkovo je Zoologie od Nakladateľství Olomouc, ktorá obsahuje 674 druhov stavovcov (Tab. 5).

Pri porovnaní celkového počtu druhov stavovcov sveta podľa International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2024) s počtom stavovcov vyskytujúcich sa v učebniciach pre 1. a 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií je možné sledovať štatistickú významnosť podľa testu nezávislosti chí-kvadrát (χ^2) medzi počtom druhov v triedach celosvetovo a počtom druhov v triedach, ktoré sa vyskytujú v učebniciach ($\chi^2 = 1012.929$; $df = 4$; $p < 0,001$) (Tab.6). Na základe analýzy s využitím adjustovaných rezíduí je na štatistickej hladine významnosti v učebniciach podhodnotená skupina plazov ($p < 0,01$), obojživelníkov ($p < 0,001$) a rýb ($p < 0,001$). Ryby sú celosvetovo najrozšírenejšou triedou, pričom ich podiel z celkového počtu stavovcov tvorí 49 % (IUCN, 2024). Ryby v učebniciach pre 1. a 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií tvoria len 17 % z celkového počtu druhov. Triedy cicavcov a vtákov sú naopak v počte druhov v učebniciach na štatistickej hladine významnosti ($p < 0,001$) nadhodnotené v porovnaní s počtami druhov cicavcov a vtákov celosvetovo. V učebniciach dokopy tvoria 66 % z celkového počtu vyobrazení. V porovnaní k tomu vtáky a cicavce na základe údajov z IUCN (2024) tvoria len 24 % z celkového počtu stavovcov sveta.

	IUCN	Učebnice pre 1. a 2. stupeň ZŠ	Učebnice pre stredné školy
Ryby	36 863 (49%)	123 (17%)	153 (17%)
Obojživelníky	8 704 (12%)	38 (5%)	36 (4%)
Plazy	12 162 (16%)	92 (12%)	66 (7%)
Vtáky	11 195 (15%)	192 (26%)	331 (37%)
Cicavce	6 701 (9%)	294 (40%)	319 (35%)

Tab. 6. Celkový absolútny a relatívny počet druhov stavovcov sveta podľa International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) a počet druhov stavovcov vyskytujúcich sa v učebniciach pre 1. a 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií a v učebniciach pre stredné školy. Podľa <https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics>.

Pri porovnaní celkového počtu druhov stavovcov sveta podľa International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2024) oproti počtu stavovcov vyskytujúcich sa v učebniciach pre stredné školy je možné sledovať štatistickú významnosť podľa testu nezávislosti

chí-kvadrát (χ^2) medzi počtom druhov v triedach celosvetovo a počtom druhov v triedach, ktoré sa vyskytujú v učebniciach ($\chi^2 = 1235.396$; $df = 4$; $p < 0,001$) (Tab. 6). Na základe analýzy s využitím adjustovaných rezíduí bola preukázaná štatistická významnosť ($p < 0,001$) medzi počtom druhov cicavcov v učebniciach oproti počtu druhov cicavcov celosvetovo. Trieda cicavce je v počte druhov v učebniciach značne nadhodnotená oproti celosvetovému počtu druhov cicavcov. Štatistická významnosť ($p < 0,001$) bola rovnako preukázaná medzi počtom druhov vtákov v učebniciach a počtom druhov vtákov celosvetovo. Učebnice triedu vtáky taktiež nadhodnocujú. V učebniciach na štatistickej hladine významnosti ($p < 0,001$) je podhodnotená skupina plazov, obojživelníkov aj rýb. Rovnaký trend ako v učebniciach pre základné školy je pozorovateľný aj v učebniciach pre stredné školy (Tab. 6). Cicavce a vtáky tvoria 72 % z celkového počtu, zatiaľ čo ryby tvoria len 17 %.

Vyobrazenia formou textu a zároveň aj fotografie (T + F) vykazujú najvyšší počet formy zobrazenia živočicha v učebniciach pre základné školy (Tab. 7). Vo forme textu ale zároveň aj fotografie je v učebniciach pre 1. a 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií (22 učebníc) 1 341 zápisov. Naproti tomu, v učebniciach pre stredné školy (4 učebnice) je písomný zápis spolu s vyobrazením formou fotografie (T + F) celkovo len 60-krát. Najviac stavovcov zobrazených formou textu (T) je v učebniciach pre stredné školy. V učebniciach pre stredné školy (4 učebnice) je písomný zápis (T) celkovo 1 065-krát.

V učebniciach pre 1. a 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií (22 učebníc) je vo forme textu (T; bez kresby / maľby alebo fotografie zároveň) 714 zápisov.

Medzi učebnicami pre základné školy a odpovedajúce ročníky viacročných gymnázií a stredné školy sú značné rozdiely v kvantite daných vyobrazení (T; K/M; F alebo kombinácia). Test nezávislosti chí-kvadrát (χ^2) poukazuje na štatisticky významný rozdiel ($\chi^2 = 1065.298$; $df = 6$; $p < 0,001$) súhrnne pre stavovce v súčte vyobrazení vo všetkých učebniciach na základných školách a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií oproti súčtu vyobrazení v učebniciach pre stredné školy (Tab. 7).

Test nezávislosti chí-kvadrát (χ^2) poukazuje na štatisticky významný rozdiel ($\chi^2 = 74.435$; $df = 20$; $p < 0,001$) v počte vyobrazení druhov medzi triedami stavovcov v rámci 2. stupňa základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií (Tab. 8). Najviac vyobrazení je z triedy cicavce (1137) a najmenej z triedy obojživelníky (133). Taktiež rozdiel v počte vyobrazení medzi triedami stavovcov v učebniciach pre stredné školy je štatisticky významný ($\chi^2 = 54.012$; $df = 20$; $p < 0,001$). Najviac vyobrazení je z triedy cicavce (629) a vtáky (622), najmenej z triedy obojživelníky (83). Čo sa týka súčtu vyobrazení druhov na 1. a 2. stupni základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií oproti súčtu vyobrazení v učebniciach pre stredné školy, test nezávislosti chí-kvadrát (χ^2) poukazuje na štatisticky významný rozdiel

Trieda	Stupeň vzdelávania	T	F	K	T+F	T+K/M	F+K/M	T+F+K/M
Ryby	1. stupeň ZŠ	5	4	4	2	3	0	0
	2. stupeň ZŠ/G	110	16	14	172	81	0	13
	stredné školy	168	6	21	18	69	0	27
Obojživelníky	1. stupeň ZŠ	0	8	1	3	0	0	0
	2. stupeň ZŠ/G	24	7	5	74	17	0	6
	stredné školy	39	1	7	6	22	0	8
Plazy	1. stupeň ZŠ	3	3	0	9	1	0	0
	2. stupeň ZŠ/G	91	13	1	133	43	0	9
	stredné školy	81	2	13	9	44	0	7
Vtáky	1. stupeň ZŠ	12	15	10	14	9	2	12
	2. stupeň ZŠ/G	175	30	26	334	191	1	51
	stredné školy	418	8	18	24	108	0	46
Cicavce	1. stupeň ZŠ	36	29	18	30	5	3	7
	2. stupeň ZŠ/G	250	65	36	570	183	1	32
	stredné školy	356	18	26	25	166	1	37

Tab. 7. Hodnoty vyjadrujú absolútnu početnosť druhov stavovcov rozdelených podľa tried živočíchov a stupňa vzdelávania. Absolútna početnosť vyjadruje výskyt druhov v jednotlivých triedach vo forme textu (T), kresby / maľby (K/M), fotografia (F) alebo ich kombináciu. Tučným písmom sú zvýraznené najvyššie hodnoty v rámci daného stupňa vzdelávania.

	1. stupeň		2. stupeň			Gymnázium – dva posledné ročníky
	4. ročník	5. ročník	6. ročník	7. ročník	8. ročník	
Text	28	28	1	510	139	1062
Fotografia	29	30	1	93	52	35
Kresba / maľba	31	2	11	47	24	85
Text + Fotografia	29	29	10	1030	243	88
Text + Kresba / maľba	18	0	67	342	107	15
Fotografia + Kresba / maľba	5	0	0	1	1	1
Text + Fotografia + Kresba / maľba	22	0	6	114	11	125

Tab. 8. Hodnoty vyjadrujú absolútnu početnosť výskytu jednotlivých druhov stavovcov vo forme textu, kresby / maľby, fotografie alebo ich kombináciou rozdelených podľa ročníkov 1. a 2. stupňa základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií a stredné školy. Zdroj: vlastné dáta.

($p < 0,001$) v jednotlivých triedach: ryby ($\chi^2 = 136.124$; $df = 5$; $p < 0,001$); obojživelníky ($\chi^2 = 65.547$; $df = 5$; $p < 0,001$); plazy ($\chi^2 = 101.538$; $df = 5$; $p < 0,001$); vtáky ($\chi^2 = 400.292$; $df = 5$; $p < 0,001$); cicavce ($\chi^2 = 435.184$; $df = 5$; $p < 0,001$).

Tabuľka 8 poukazuje na absolútne hodnoty jednotlivých druhov zobrazení po ročníkoch. Biológia živočíchov sa vyskytuje najčastejšie v učebniciach siedmeho ročníka základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií. Tieto učebnice tvoria oporný bod analýzy vzhľadom na početnosť zobrazení. Najčastejšie sa druhy stavovcov v učebniciach pre stredné školy vo forme textu. Oproti zobrazeniam na 2. stupni ZŠ a odpovedajúcim ročníkom viacročných gymnázií je to o 416 zobrazení v podobe textu viac.

Výsledky výskumu ukázali, že z celkového počtu stavovcov identifikovaných vo všetkých učebniciach je veľmi malé množstvo tých, ktorí sú zastúpení v každej učebnicovej rade. V učebnicových radách pre 1. stupeň základnej školy je súčasne vo všetkých analyzovaných učebnicových radách z celkového počtu 185 zastúpených iba 32 druhov stavovcov, čo tvorí 17,30 % (príloha 1). V analyzovaných učebnicových radách pre 6. – 8. ročník 2. stupňa základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií je celkovo 739 živočíchov (príloha 2). Z toho len 42 druhov je zastúpených vo všetkých analyzovaných učebnicových radách súčasne. To tvorí celkovo 5,68 % živočíchov, ktoré sa k žiakom prostredníctvom vybranej učebnicovej rady dostanú bez ohľadu na to, akú učebnicu v školách používajú. V učebnicových radách pre stredné školy je súčasne vo všetkých analyzovaných učebnicových radách z celkového počtu 905 zastúpených 106 druhov stavovcov, čo tvorí 11,72 % (príloha 3).

Diskusia

Zjavný dôraz na kvantitu druhov stavovcov prezentovaných žiakom v učebniciach biológie namiesto kvality získaných vedomostí predstavuje hlavný problém súčasného výskumu

spolu s ignorovaním zásadných otázok, ako napríklad: „*Kolko druhov učiť?*“ (Randler 2008a). Ak by sme sa však striktné držali výučby všetkých zástupcov stavovcov z konkrétnych učebníc, tak by sa nám viac vynárala otázka, či je to vôbec reálne, naučiť žiakov 4. ročníka základnej školy 106 druhov stavovcov (Tab. 1) alebo žiaka 7. ročníka 289 rôznych druhov stavovcov (Tab. 3). Pri vyučovaní a učení by sa mal využívať pomerne malý výber druhov. Za dostatočné pre úlohy určovania druhov vo vybranej skupine organizmov sa vo všeobecnosti považuje šesť až osem druhov (Randler & Bogner 2006, Randler 2009). Zníženie počtu druhov prezentovaných žiakom v rámci vyučovacej hodiny zlepšuje účinky učenia a uchovávanie poznatkov (Randler 2009). Zjavný dôraz na kvantitu druhov stavovcov prezentovaných žiakom v učebniciach namiesto kvality (zastrešujúce druhy) predstavuje problém súčasnej podoby učebníc prírodopisu a biológie. Vzhľadom na výsledky výskumu je v terajšom kurikule značná roztrieštenosť poznatkov. Z 289 druhov naprieč učebnicami pre 6. až 8. ročník 2. stupňa základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií len 42 živočíchov, ktoré sa nachádzajú naprieč všetkými učebnicovými radami v Českej republike. Na základe toho je možné usúdiť, že učebniciam chýba koherentnosť v tom, čo je naozaj potrebné prezentovať žiakom. Identifikácia živočíšnych druhov je chápaná ako základný aspekt nielen pre pochopenie biodiverzity (Randler *et al.* 2005, Lindemann-Matthies 2006, Prokop *et al.* 2007a, Prokop *et al.* 2007b, Randler 2009), ale aj pre podporovanie environmentálneho správania (Randler *et al.* 2007).

Téma druhovej diverzity je celkovo v učebniciach spomenutá pomerne okrajovo. V učebnici od nakladateľstva Fortuna (2008, s. 37) je zmienka o biodiverzite v časti o ochrane stavovcov: „*Druhová rozmanitosť (biodiverzita) udržiava rovnováhu v ekosystémoch na celej Zemi.*“ Biodiverzita je veľmi komplexný koncept, prinajmenšom z hľadiska podmienok vzdelávania (Van Weelie

& Wals 2002 v Randler 2009). Takéto zložité a abstraktné koncepty sa zvyčajne musia transformovať na menšie celky, aby sa uľahčilo učenie a pochopenie najmä u žiakov. Najbežnejšou entitou, ktorú používajú skupiny na ochranu prírody, sú druhy (Van Weelie & Wals 2002 v Randler, 2009). Aj v environmentálnej výchove sa často ako pomôcka na podporu ochrany ekosystému používajú konkrétne druhy (tzv. „dáždnikové druhy“), pretože väčšina ľudí nie je schopná pochopiť teoretickú konštrukciu biodiverzity, potravinových sietí alebo trofických prepojení (Randler 2009).

V analyzovaných učebniciach sa oveľa častejšie vyskytujú informácie o samotnej ochrane živočíchov (napr. Scientia: 1999, Fortuna: 2008), stavbe tela (napr. Fortuna: 2008, Fraus: 2016, Prodos: 1998), etológií (napr. Scientia: 1999, Fortuna: 2008), ekológii (napr. Scientia: 1999). druhová rozmanitosť na jednotlivých územiach (napr. ľudské sídla, park, rybník, horný a dolný tok rieky, more) je zobrazená v učebnici od nakladateľstva Nová škola (2008). Výučba druhov by podľa Randler & Bogner (2002) mala byť začlenená do učenia o ich prírodnej histórii a ich kľúčových vlastnostiach týkajúcich sa ich životného štýlu. Samotný počet druhov cicavcov je uvedený napríklad v učebnici od nakladateľstva Jinan (2000), počty druhov na svete uvádza učebnica od nakladateľstva Prodos (2016), kde sú uvedené počty druhov pri plazoch a obojživelníkoch. Celkovo je ale biodiverzita vzhľadom na systematickosť učebníc vynechávaná pri konkrétnych triedach/druhoch. Učebnice obsahujú druhy, ktoré sú všeobecne rozšírené (napr. štika obecná, veverka obecná, vrabec poľný), hospodárske a domestikované významné druhy (napr. tur domáci, kur domáci, kočka domáci), chránené stavovce (napr. mlok skvrnitý, vydra říční) alebo druhy slúžiace ako príklad adaptácie na rôzne životné prostredia (napr. platýs veľký, kondor kalifornský, liška polárni).

Väčšina žiakov si pri slove „zvierá“ predstaví cicavce, čo môže byť dôsledkom toho, že komunikujú zvukom, prejavujú správanie, ktoré je zábavné pozorovať, majú krátke a pozorovateľné životné cykly, komunikujú s ľuďmi, môžu sa učiť, majú partnerov, rodia a vychovávajú mláďatá (Wanderse 1986). Tento fakt môže byť dôvodom nadhodnotenia zástupcov cicavcov a vtákov v hodnotených učebniciach oproti skutočnému počtu aktuálne popísaných druhov.

Bohužiaľ, nízke vedomosti o druhoch sa nevyskytujú len u širokej verejnosti, ale aj u detí a študentov na rôznych stupňoch škôl (Skarstein & Skarstein 2020, Horniaková & Pišová, 2024). Žiaci dokážu zväčša pomenovať druhy, ktoré sú všeobecne známe a ľahko zapamätateľné, ako napríklad veverička, krt (Horniaková & Pišová 2024), zajac a ľadový medveď (Eloranta & Yli-Panula 2005, Ballouard *et al.* 2011). Väčšie cicavce, ktoré sa podobajú človeku a s ktorými sa žiaci stretávajú od detstva (Patrick *et al.* 2013, Gerl *et al.* 2021), sú pre žiakov najatraktívnejšie

a ľahšie ich identifikujú (Randler 2006, Remmele & Lindemann-Matthies 2018, Gerl *et al.*, 2021, Horniaková & Pišová, 2024). Pokiaľ sa zameriame na pozorovaný pokles vedomostí v dôsledku priebehu vyučovania na školách, tak v Nemecku sú jedným z vysvetlení zmeny učebných osnov týkajúce sa stavovcov. V roku 2006 bolo povinné vyučovať všetkých päť tried o stavovcoch, zatiaľ čo v roku 2018 sa učitelia v rámci testovaného školského systému mohli zamerať na cicavce a ďalšie dve triedy podľa vlastného výberu (Gerl *et al.* 2021). S daným smerovaním sa zhoduje povaha učebníc Českej republiky, kde najviac druhov vyskytujúcich sa v učebniciach pre 1. aj 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií a taktiež aj pre stredné školy je z tried cicavce a vtáky (Tab. 8).

Najviac vyobrazení je v učebniciach pre 2. stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií, a to formou textu a obrázka dohromady. Akcay *et al.* (2020) sa vo svojom výskume zamerali na textovú a vizuálnu reprezentáciu celkového obsahu v učebniciach pre druhý stupeň základných škôl v Turecku. Ich výsledky výskumu sa zhodujú s výsledkami predloženej analýzy, kde sa ukázalo, že fotografia je najčastejším typom prezentácie v učebniciach pre druhý stupeň základných škôl a odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií. Naopak v analýze učebníc pre stredné školy je opačný trend, pričom väčšina informácií podaná študentom formou textu.

V školskom prostredí, ktoré využíva učebnice ako primárny učebný materiál, je vhodné mať vizuálne reprezentácie faktov, kedy učiaci sa transformuje niektoré vizuálne zobrazenia na slovné reprezentácie (Akcay *et al.* 2020). Na základe teórie duálneho kódovania (Clark & Paivio 1987, Clark & Paivio 1991) je „ideálna“ informácia prezentovaná tak, že využíva oba spôsoby kódovania a spracovania informácií: verbálny aj vizuálny (napríklad obrázok s popisom). Následne je pravdepodobnejšie, že si informáciu lepšie zapamätáme a pochopíme. Jeden z názorov na úlohu učebníc v procese učenia sa je, že predchádzajúce vedomosti žiakov sú v interakcii s reprezentáciami (vizuálnym obrazom a textom) v učebniciach, ktoré ovplyvňujú učenie sa študentov a zapamätanie si vedomostí (Bransford *et al.* 2000 in Akcay *et al.* 2020). Dieťa získa informácie z reprezentácií autentických príkladov, s ktorými sa stretlo. Tieto reprezentácie môžu byť písomné opisy, ústne opisy, kresby (obrázky) alebo trojrozmerné modely (Tunnicliffe & Reiss 1999). Podľa Tunnicliffe & Reiss (1999) sú to najmä morfológické a anatomické znaky, ako sú rozmery zvierata, jeho tvar a farba a podobne, čo zaujmú žiakov/študentov pri ich pozorovaní. Práve pri výučbe jednotlivých druhov by malo pomôcť používanie obrázkov alebo fotografií druhov, ktoré majú viditeľné determinatívne znaky a umožňujú drobnú manipuláciu (Randler 2009). To podporuje zistenia z predloženej analýzy 2. stupňa základných škôl a odpovedajúcich

ročníkov viacročných gymnázií. Učebnice sa síce zameriavajú na reprezentáciu druhov prostredníctvom samotného textu alebo predovšetkým na spojenie vyobrazenia druhu v podobe textu a fotografie.

Záver

Na základe vykonanej analýzy učebníc je zrejmé, že súčasné učebnice biológie na základných školách a viacročných gymnáziách kladú prílišný dôraz na kvantitatívny aspekt prezentácie druhov stavovcov, čo môže viesť k povrchnejšiemu pochopeniu biodiverzity a environmentálneho správania u žiakov. Tento prístup však často zanedbáva kvalitu získaných vedomostí a preťažuje študentov množstvom informácií, čo môže mať negatívny dopad na ich dlhodobé pochopenie a schopnosť identifikovať druhy. Zameranie sa na menší počet zastrešujúcich druhov a ich popis (determinačné znaky) namiesto memorovania veľkého množstva zástupcov tried a využívanie efektívnych vizuálnych pomôcok by mohli významne prispieť k zlepšeniu prírodovednej gramotnosti a pozitívnemu vzťahu žiakov k prírode.

Z výsledkov výskumu vyplýva, že v učebniciach všeobecne figuruje nadhodnotenost tried cicavcov a vtákov oproti celkovému počtu druhov v týchto triedach celosvetovo. Naopak trieda rýb je značne podhodnotená svojimi zástupcami oproti celosvetovej populácii tejto triedy.

Výskum tiež zdôrazňuje, že vizuálna reprezentácia stavovcov v učebniciach v podobe kresieb/malieb alebo fotografií zohráva dôležitý aspekt v učebniciach pre základné školy. V učebniciach pre stredné školy je opačný trend a druhy sú prezentované najčastejšie pomocou textového zápisu.

Preto je nevyhnutné prehodnotiť obsah učebníc s cieľom nájsť rovnováhu medzi množstvom a kvalitou prezentovaných informácií, ako aj zdôrazniť význam vizuálnych materiálov pre hlbšie pochopenie a uchovanie poznatkov o biologickej diverzite.

Podpora výskumu

Výskum bol realizovaný pod projektom s názvom Determinants of vertebrate species identification skills: a cross-age study. S registračným číslom: DSGC-2021-0169. Študentský grant bol vedený pod OPIE project „Improvement of Doctoral Student Grant Competition Schemes and their Pilot Implementation“, reg. No. CZ.02.2.69/0.0/0.0/19_073/0016713

Pod'akovanie

Ďakujeme RNDr. Martinovi Jáčovi, Ph.D., za cenné rady, vedenie a podporu počas celého výskumného projektu a prípravy rukopisu. Taktiež ďakujeme recenzentom za podnety, ktoré prispeli ku skvalitneniu výslednej podoby článku.

Literatúra

- AKCAY, H., KAPICI, H.O. & AKCAY, B. 2020. Analysis of the representations in Turkish middle school science textbooks from 2002 to 2017. *Participatory Educational Research* 7(3): 192–216.
- AYDIN, S. & TORTUMLU, S. 2015. The analysis of the changes in integration of nature of science into Turkish high school chemistry textbooks: Is there any development? *Chemistry Education Research and Practice* 16(4): 786–796.
- BALLOUAR, J. M., BRISCHOUX, F. & BONNET, X. 2011. Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. *PLoS ONE* 6(8): 1–8.
- BRANSFORD, J., BROWN, A. L., & COCKING, R. R. 2000. *How people learn*. National Academy Press, Washington D.C. 374 pp.
- CLARK, J. M. & PAIVIO, A. 1987. A dual coding perspective on encoding processes, 5–33. In MCDANIEL, M.A. & PRESSLEY, M. (eds) *Imagery and related mnemonic processes*. Springer, New York, NY.
- CLARK, J.M. & PAIVIO, A. 1991. Dual coding theory and education. *Educational psychology review* 3: 149–210.
- COX, D. T. C. & GASTON, K. J. 2015. Likeability of garden birds: Importance of species knowledge & richness in connecting people to nature. *PLoS One* 10(11): e0141505.
- DEVETAK, I. & VOGRINE, J. 2013. The criteria for evaluating the quality of the science textbooks, 3–15. In KHINE, M. S. (ed.) *Critical analysis of science textbooks*. Springer, Dordrecht.
- ELORANTA, V. & YLI-PANULA, E. 2005. Animals in the landscape drawings of the Finnish and Russian young people – in the landscape they want to conserve. *Nordic Studies in Science Education* 2(5):5–17.
- GERL, T., RANDLER, C. & NEUHAUS, B. J. 2021. Vertebrate species knowledge: An important skill is threatened by extinction. *International Journal of Science Education* 43(4): 928–948.
- HOOPYKAAS, M. J. D., SCHILTHUIZEN, M., ATEN, C., HEMELAAR, E. M., CASPER, C. J. & SMEETS, I. 2019. Identification skills in biodiversity professionals and laypeople: A gap in species literacy. *Biological Conservation* 238(3): 108–202.
- HORNIÁKOVÁ, M. & PÍSOVÁ, M. 2024. Determinants of vertebrate species identification skills: a cross-age study. *Natural Sciences Education*, 53, e70001. <https://doi.org/10.1002/nse2.70001>
- IUCN. 2024. *The IUCN Red List of Threatened Species*. [online] [cit. 5. 9. 2024] Dostupné na WWW:<<https://www.iucnredlist.org/>>
- KESIDOU, S. & ROSEMAN, J. E. 2002. How well do middle school science programs measure Up?. *Journal of Research in Science Teaching* 39(6): 522–549.
- KWON, M. H. 2021. Analysis of plant species in elementary school textbooks in South Korea. *Journal of People Plants Environment* 24(5): 485–498.
- LINDEMANN-MATTHIES, P. 2006. Investigating nature on the way to school: Responses to an educational programme by teachers and their pupils. *International Journal of Science Education* 28(8): 895–918.
- PALMBERG, I., BERG, I., JERONEN, E., KÄRKÄIMINEN S., NORRGÅRD-SILLANPÄÄ, P., PERSSON, CH., VILKONIS R. & YLI-PANULA, E. 2015. Nordic-Baltic student teachers' identification of and interest in plant and animal species: The importance of species identification and biodiversity

- for sustainable development. *Journal of Science Teacher Education* 26(6): 549–571.
- PATRICK, P., BYRNE, J., TUNNICLIFFE, S. D., ASUNTA, T., CARVALHO, G. S., & HAVU-NUUTINEN, T. R. B. 2013. Students (ages 6, 10, and 15 years) in six countries knowledge of animals. *Nordic Studies in Science Education* 9(1): 18–32.
- PROKOP, P., KUBIATKO, M. & FANČOVIČOVÁ, J. 2007a. Why do cocks crow? Children's concepts about birds. *Research in Science Education* 37(4): 393–405.
- PROKOP, P., TUNCER, G. & KVASNIČÁK, R. 2007b. Short-term effects of field programme on students' knowledge and attitude toward biology: a Slovak experience. *Journal of Science Education and Technology* 16(3): 247–255.
- RANDLER, C. 2006. War früher alles besser? Eine Untersuchung zu Wirbeltierartenkenntnissen bei Schülerinnen und Schülern [Has the past been better? A survey on the vertebrate species knowledge of pupils]. *Natur und Landschaft* 81(11): 547–549.
- RANDLER, C. 2008a. Teaching species identification – a prerequisite for learning biodiversity and understanding ecology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 4(3): 223–231.
- RANDLER, C. 2008b. Pupils' factual knowledge about vertebrate species. *Journal of Baltic Science Education* 7(1): 48–54.
- RANDLER, C. 2009. Learning about bird species on the primary level. *Journal of Science Education and Technology* 18(2): 138–145.
- RANDLER, C. & BOGNER, F. X. 2002. Comparing methods of instruction using bird species identification skills as indicators. *Journal of Biological Education* 36(4): 181–188.
- RANDLER, C. & BOGNER, F. X. 2006. Cognitive achievements in identification skills. *Journal of Biological Education* 40(4): 161–165.
- RANDLER, C., HÖLLWARTH, A. & SCHAAL, S. 2007. Urban Park visitors and their knowledge of animal species. *Anthrooös* 20(1): 65–74.
- RANDLER, C., ILG, A. & KERN, J. 2005. Cognitive and emotional evaluation of an amphibian conservation program for elementary school students. *The Journal of Environmental Education* 37(1): 43–52.
- REMMELE, M. & LINDEMANN-MATTHIES, P. 2018. Like father, like son? On the relationship between parents' and children's familiarity with species and sources of knowledge about plants and animals. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 14(10): 1–10.
- SCHUSSLER, E. E., LINK-PÉREZ, M. A., WEBER, K. M. & DOLLO, V. H. 2010. Exploring plant and animal content in elementary science textbooks. *Journal of Biological Education* 44(3): 123–128.
- SKARSTEIN, T. H., & SKARSTEIN, F. 2020. Curious children and knowledgeable adults – early childhood student-teachers' species identification skills and their views on the importance of species knowledge. *International Journal of Science Education* 42(2): 310–328.
- TUNNICLIFFE, S. D. & REISS, M. J. 1999. Building a model of the environment: How do children see animals? *Journal of Biological Education* 33(3): 142–148.
- VAN WEELIE, D. & WALS, A. 2002. Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Education* 24(11): 1143–1156.
- WANDERSEE, J. H. 1986. Plants or animals—which do junior high school students prefer to study?. *Journal of Research in Science Teaching* 23(5): 415–426.
- YLI-PANULA, E. & MATIKAINEN, E. A. 2014. Students and student teachers' ability to name animals in ecosystems: A perspective of animal knowledge and biodiversity. *Journal of Baltic Science Education* 13(4): 559–572.

Učebnice pre 4. ročník základných škôl

- ČECHUROVÁ, M., HAVLÍČKOVÁ, J. & PODROUŽEK, L. 2010. *Přírodověda pro 4. ročník základní školy*. Nakladatelství SPN, Praha. 112 pp.
- FRÝZOVÁ, I., JUZLOVÁ, P. & DVOŘÁK, L. 2010. *Příroda 4*. Nakladatelství Fraus, Plzeň. 84 pp.

Učebnice pre 5. ročník základných škôl

- ČECHUROVÁ, M., HAVLÍČKOVÁ, J. & PODROUŽEK, L. 2011. *Přírodověda pro 5. ročník základní školy*. Nakladatelství SPN, Praha. 112 pp.
- FRÝZOVÁ, I., JUZLOVÁ, P. & DVOŘÁK, L. 2011. *Příroda 5*. Nakladatelství Fraus, Plzeň. 112 pp.

Učebnice pre 6. ročník základných škôl a odpovedajúcich ročníkov gymnázií

- KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J., PECINA, P., FRONĚK, J. & CAIS, J. 2009. *Ekologický přírodopis pro 6. ročník základní školy*. Fortuna, Praha. 128 pp.

Učebnice pre 7. ročník základných škôl a odpovedajúcich ročníkov gymnázií

- ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J. & VANĚČKOVÁ, I. 2005. *Přírodopis 7: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. 1. vydání*. Nakladatelství Fraus, Plzeň. 128 pp.
- ČERNÍK, V., HAMERSKÁ, M., MARTINEC, Z. & VANĚK, J. 2008. *Přírodopis 7: zoologie a botanika: pro základní školy*. Nakladatelství SPN, Praha. 136 pp.
- DOBRORUKA, L. J., GUTZEROVÁ, N., KUČERA, T., CHOCHOLOUŠKOVÁ, Z. & HAVEL, L. 2003. *Přírodopis II pro 7. ročník základní školy. 2. vydání*. Nakladatelství Scientia, Praha. 152 pp.
- KOČÁREK, E. 2016. *Přírodopis 7*. Nakladatelství Prodos, Olomouc. 159 pp.
- JURČÁK, J., FRONĚK, J. a kol. 1998. *Přírodopis 7*. Nakladatelství Prodos, Olomouc. 143 pp.
- KOČÁREK, E. & KOČÁREK, E. 1998. *Přírodopis pro 7. ročník základní školy*. Nakladatelství Jinan, Praha. 95 pp.
- KVASNIČKOVÁ, D., PECINA, P., FRONĚK, J., JENÍK, J. & CAIS, J. 2009. *Ekologický přírodopis 7: pro 7. ročník základní školy. 4. upravené vydání*. Nakladatelství Fortuna, Praha. 88 pp.
- MALENINSKÝ, M., NOVÁK, J., ŠVECŮVÁ, M. & TOBĚRNÁ, V. 2006. *Přírodopis pro 7. ročník: botanika 2, zoologie 2*. Nakladatelství NČGS, Praha. 128 pp.
- PELIKÁNOVÁ, I., ČABRALOVÁ, V., HASCH, F. & SEJPKA, J. 2015. *Přírodopis 7: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia: nová generace. 1. vydání*. Nakladatelství Fraus, Plzeň. 128 pp.

- PETEROVÁ, D., ŽÍDKOVÁ, H. & KNŮROVÁ, K. 2017. *Hravý přírodopis 7: Učebnice pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia. 2. vydání.* Nakladatelství Taktik, Praha. 124 pp.
- RYCHNOVSKÝ, B., ODSTRČIL, M., POPELKOVÁ, P. & KUBŠOVÁ, S. 2008. *Přírodopis 7: 1. díl: Strunatci.* Nakladatelství Nová škola, Brno. 100 pp.

Učebnice pre 8. ročník základných škôl a odpovedajúcich ročníkov gymnázií

- DOBRORUKA, L. J., VACKOVÁ, B., KRÁLOVÁ, R. & BARTOŠ, P. 1999. *Přírodopis III (8).* Nakladatelství Scientia, Praha. 159 pp.
- KANTOREK, J., JURČÁK, J., FRONĚK, J. a kol. 1999. *Přírodopis 8.* Nakladatelství Prodos, Olomouc. 128 pp.
- KOČÁREK, E. & KOČÁREK, E. 2000. *Přírodopis 8.* Nakladatelství Jínan, Praha. 94 pp.
- KVASNIČKOVÁ, D. 2008. *Ekologický přírodopis 8.* Nakladatelství Fortuna, Praha. 112 pp.
- PELIKÁNOVÁ, I. a kol. 2016. *Přírodopis 8.* Nakladatelství Fraus, Plzeň. 128 pp.
- VANĚČKOVÁ, I., SKYBOVÁ, J., MARKVARTOVÁ, D. & HEJDA, T. 2006. *Přírodopis 8.* Nakladatelství Fraus, Plzeň. 128 pp.

Učebnice pre stredné školy

- PAPÁČEK, M., MATĚNOVÁ, V., MATĚNA, J. & SOLDÁN, T. 2000. *Zoologie.* Nakladatelství Scientia, Praha. 286 pp.
- SMRŽ, J., HORÁČEK, I. & ŠVÁTORA, M. 2004. *Biologie živočichů.* Nakladatelství Fortuna, Praha. 208 pp.
- ZICHÁČEK, V. 1995. *Zoologie.* Nakladatelství Fin, Olomouc. 292 pp.
- ZICHÁČEK, V. 2012. *Zoologie.* Nakladatelství Olomouc, Olomouc. 510 pp.

E English summary

From Fish to Mammals: An Analysis of the Representation of Vertebrates in Biology Textbooks

The aim of the work was to analyse textbooks for the 1st and 2nd level of primary schools and the matching years of multi-year grammar schools and textbooks for the last two years of multi-year / 4-year grammar schools with a focus on vertebrates. The content analysis was carried out on 26 textbooks of natural history and biology in the Czech Republic. In the textbooks the occurrence of vertebrates in the form of text, drawing and graphic element and in their combinations was observed. The data analysis was carried out using MS Excel. The data are presented in absolute abundance of occurrence of displays and abundance of individual species after classification into classes. Differences in the number of depictions were analyzed by Pearson chi-square test of independence. In textbooks for grades 4 and 5 of 1st level of primary school, 182 different vertebrate species were found, while in textbooks for grades

5–8 of 2nd level of primary school and the corresponding grades of multi-year high schools, a total of 739 different vertebrate species were included, and in textbooks for the last two grades of multi-year/4-year high schools, a total of 905 different animal species were found. At the same time, in the textbook series for 1st level of primary school, only 32 vertebrate species out of a total of 185 are represented in all the textbook series analysed, i.e. 17.30% (Annex 1). In the analysed textbook series for grades 6 to 8 of 2nd level of primary school and the corresponding grades of upper secondary level, a total of 739 animals are represented (Annex 2). However, only 42 of them (5.68%) are present in all the analysed textbook series at the same time. In the textbook series for the last two years of upper secondary school, 106 out of a total of 905 vertebrate species are simultaneously represented in all the textbook series analysed, i.e. 11.72% (Annex 3). The analysis of textbooks for the 3rd and 4th year of secondary schools and the corresponding years of grammar schools showed an extremely high number of species occurrences. The textbook *Zoologie* by Olomouc Publishing house contains 674 vertebrate species (Tab. 5). Most of the species found in the textbooks for both 1st and 2nd level of primary school and the corresponding grades of multi-year grammar schools, as well as for the last two grades of multi-year / 4-year grammar schools, are from the classes mammals and birds. Most of the illustrations are in textbooks for the 2nd level of primary schools and the corresponding grades of multi-year grammar schools in the form of text and graphic elements together. Based on the dual coding theory (Clark & Paivio 1987, Clark & Paivio 1991), the 'ideal' information is presented by using both ways of encoding and processing information: verbal and visual (e.g. a picture with a caption). As a result, the information is more likely to be remembered and understood. One view of the role of textbooks in the learning process is that students' prior knowledge interacts with the representations (visual images and text) in textbooks to influence students' learning and retention (Bransford *et al.* 2000 in Akcay *et al.* 2020). Although textbooks focus on the representation of species through text alone or, more importantly, the combination of the representation of species in the form of text and photographs. Textbooks that effectively combine text and visuals better support the learning process in line with dual coding theory. Knowledge of vertebrate species is one indicator of students' understanding of biodiversity (Randler 2009). However, the results showed a high number of species that are presented to pupils through textbooks. Focusing on fewer species and using effective visual aids could make a significant contribution to improving students' scientific literacy and positive attitudes towards nature.

Keywords: Content analysis, textbooks, vertebrates, natural history, biology, identification of vertebrate species.

K/M	čiernobiela kresba / maľba
K/M	farebná kresba / maľba
F	čiernobiela fotografia
F	farebná fotografia

	FRAUS (4. – 5.)		SPN (4. – 5.)	
	Příroda 4, Fraus, 2010	Příroda 5, Fraus, 2011	Přírodověda 4, SPN, 2010	Přírodověda 5, SPN, 2011
Druhy stavovcov				
<i>Salmo trutta</i> (River trout, pstruh obecný/potoční)	T		F	F
<i>Esox lucius</i> (Northern pike, štika obecná)	K/MK		T + K/MK	F
<i>Salamanďra salamandra</i> (Fire salamander, mlok skvrnitý)	K/MK	F		F
<i>Rana temporaria</i> (Common frog, skokan hnědý)	F		F	F
<i>Testudo</i> (Tortoise, želva) - in general	F			F
<i>Vipera</i> (Adder, zmijs) - in general	T		T	
<i>Anas platyrhynchos</i> (Mallard, kachna divoká/domácí)	F		T + K/MK + F	
<i>Perdix</i> (Partridge, koroptev) - in general	K/MK		K/MK	T
<i>Gallus gallus f. domestica</i> (Domestic fowl, kur domácí)		F	T + K/MK + F	
<i>Buteo buteo</i> (Common buzzard, káně lesní)	K/MK		T + K/MK + F	
<i>Falco tinnunculus</i> (Common kestrel, poštolka obecná)	F		T + F	
<i>Melospittacus undulatus</i> (Budgerigar, andulka/papoušek vlnkovaný)		F	T + F	
<i>Ara</i> (Macaw, ara) - in general	K/MK		F	
<i>Patagona</i> (Hummingbird, kolibřík) - in general	K/MK			T + F
<i>Alcedo atthis</i> (Common kingfisher, ledňáček říční)	T + K/MK		T + K/MK + F	
<i>Garrulus glandarius</i> (Eurasian jay, sojka obecná)	K/MK		T + K/MK + F	
<i>Alauda</i> (Skylark, skřivan) - in general	K/MK		T	
<i>Hirundo</i> (Swallow, vlaštovka) - in general	T		T + K/MK	
<i>Turdus merula</i> (Eurasian blackbird, kos černý)	K/MK		T + K/MK + F	
<i>Erinaceus</i> (Hedgehog, ježek) - in general	T + F			F
<i>Sciurus</i> (Squirrel, veverka) - in general	K/MK		T	T
<i>Mus</i> (Mouse, myš) - in general	K/MK	K/MK	K/MK	
<i>Lepus europaeus</i> (Brown hare, zajíc polní)	T + F		T + K/MK + F	F
<i>Vulpes</i> (Fox, liška) - in general	T + F		K/MK	T
<i>Canis lupus f. familiaris</i> (Domestic dog, pes domácí)		T + F	T + K/MK + F	T
<i>Felis</i> (Cat, kočka) - in general	K/MK		F	F
<i>Martes</i> (Pine marten, kuna) - in general	K/MK	K/MK	T + K/MK	T
<i>Meles</i> (Barguet, jezevec) - in general	T + F		K/MK	T + F
<i>Ursus maritimus</i> (Polar bear, medvěd lední)	F		T + F	T + F
<i>Ailuropoda melanoleuca</i> (Giant panda, panda velká)		T + F	F	
<i>Panthera</i> (Lion, lev) - in general	K/MK		T	T + F
<i>Suricata</i> (Meerkat, surikata) - in general	K/MK			T + F
<i>Equus</i> (Zebra, zebra) - in general	K/MK		T	T
<i>Sus scrofa</i> (Wild boar, prasce divoké)	T + K/MK		T + K/MK + F	T + F
<i>Bos primigenius f. taurus</i> (Domestic cattle, tur domácí)		F	K/MK + F	
<i>Capreolus capreolus</i> (European roe, smec obecný)	T + K/MK		T + K/MK + F	T + F
<i>Giraffa</i> (Giraffe, žirafa) - in general	K/MK		F	F

Príloha 1. Prehľad druhov stavovcov súčasne zastúpených vo všetkých analyzovaných učebnicových radách prírodovedy pre 4. – 5. ročník 1. stupňa základných škôl.

Učebnicová rada		FORTUNA (6. – 8.)		JINÁN (7. – 8.)		PRIDIOS a (7. – 8.)		PRIDIOS b (7. – 8.)		SCIENTIA (7. – 8.)		FRAUS a (7. – 8.)		FRAUS b (7. – 8.)		NCSG (7.)		Nová 3.koh. (7.)		SPN (7.)		Tackik (7.)	
Druhý stavovec		Ekologický přírodopis 6. Fortuna, 2009		Přírodopis 7. Jihana, 1998		Přírodopis 7. Prodos, 1998		Přírodopis 7. Prodos, 1999		Přírodopis 7. Scenia, 2003		Přírodopis 7. Fraus, 2005		Přírodopis 7. Fraus, 2006		Přírodopis 8. Fraus, 2016		Přírodopis 7. Nová 3.koh., 2008		Přírodopis 7. SPN, 2008		Hlavní přírodopis 7. Tackik, 2017	
<i>Cyprinus carpio</i> (Common carp, kapr obecný)	T+KM	T+KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Exocoetidae</i> (Norbrentní ptáci, štika obecná)	T+KM	T+KM	F	T+KM	T+KM	T	T	T	T	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Lissonotus vulgaris</i> (Smooth newt, čokk obecný)	KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Salmandra salamandra</i> (Fire salamander, mlkok skvrnitý)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Rana temporaria</i> (Common frog, skokan ledňák)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Bufo bufo</i> (Common toad, ropucha obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Hyla arborea</i> (Common tree frog, rosnička zelená)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Lacerta agilis</i> (Sand lizard, ještěrka obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Ixera beris</i> (European natter, zrnje obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Natrix natrix</i> (Great snake, užovka obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Ciconia ciconia</i> (White stork, čáp bílý)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Cygnus olor</i> (Mute swan, bílý velbl)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Anas platyrhynchos</i> (Mallard, kachna divoká/domácí)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Phasianus colchicus</i> (Common pheasant, bužant obecný)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Buteo buto</i> (Common buzzard, káň lední)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Accipiter gentilis</i> (Northern goshawk, jestřáb lední)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Falco tinnunculus</i> (Common kestrel, poštolka obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Dendrocopos major</i> (Great spotted woodpecker, střílnapouď velký)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Turdus philomelos</i> (Song thrush, drozd zpěvný)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Parus major</i> (European great tit, sýkora konárná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Garrulus glandarius</i> (European jay, sojka obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Alcedo naxos</i> (Blue swallow, vláštka obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Passer domesticus</i> (House sparrow, vrabec domácí)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Loxodonta africana</i> (African bush elephant, slon africký)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Talpa europaea</i> (European mole, křeček obecný)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Sciurus vulgaris</i> (Red squirrel, veverka obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Microtus arvalis</i> (Common vole, huboš polní)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Rattus norvegicus</i> (Brown rat, potkan obecný)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Mus musculus</i> (House mouse, myš domácí)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Cricetus cricetus</i> (Common hamster, křeček polní)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Spermophilus citellus</i> (European ground squirrel, syseč obecný)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Lepus europaeus</i> (Brown hare, zajíc polní)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Lilaps vulpex</i> (Red fox, liška obecná)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Lynx lynx</i> (European lynx, rys ostrovid)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Martes martes</i> (European pine marten, kuna lesní)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Ursus maritimus</i> (Polar bear, medvěd lední)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Equus ferus caballus</i> (Horse, kůň domácí)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Ursus ferus f. caballus</i> (Horse, kůň domácí)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Bos scrofa</i> (Wild boar, prasce divoké)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Bos primigenius f. aurochs</i> (Domestic cattle, ur domácí)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Cervus capreolus</i> (European roe, samce obecný)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM
<i>Cervus elaphus</i> (Red deer, jelen lesní/eurospýš)	T+KM	KM	F	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM	T+KM

Příloha 2. Přehled druhov stavovcov súčasne zastúpených vo všetkých analyzovaných učebnicových radách prírodopisu pre 6. – 8. ročník 2. stupňa základných škôl / odpovedajúcich ročníkov viacročných gymnázií.

Druhý stavovec	Zoologie, FIN, 1995	Zoologie, Scientia, 3. vydání, 2000	Biologie živočichů: pro gymnázia, forum, 2004	Zoologie, Nuklidnektivní Otázky, 2012
<i>Myxine glutinosa</i> (Atlantic hagfish, sliznatka cizopasná)	T	T	T + K/M	T
<i>Lampetra planeri</i> (Brook lamprey, míhalie potoční)	T	T + K/M + F	T + K/M + F	T + F
<i>Scyliorhinus canicula</i> (Small-spotted catshark, náčeka skvrnitá)	T + K/M	T	T	T + F
<i>Cetorhinus maximus</i> (Basking shark, žralok velký)	T	T	T	T
<i>Acipenser ruhenus</i> (Sterlet, jeseter malý)	T + K/M	T + K/M + F	T	T + K/M
<i>Salmo trutta</i> (Sea trout, pstruh obecný/pstruh potoční)	T + K/M	T + F	T	T + F
<i>Thymallus thymallus</i> (European grayling, lipan podhohomí)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Esox lucius</i> (Northern pike, štika obecná)	T + K/M	T + K/M	T + K/M	T + K/M + F
<i>Cyprinus carpio</i> (Common Carp, kapr obecný)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Lepomis cephalus</i> (Club, jelec tloušť)	T + K/M	T	T + F	T + K/M + F
<i>Phoxinus phoxinus</i> (European minnow, stěvle potoční)	T	T	T	T + F
<i>Leuciscus aspius</i> (Asp, bolen dravý)	T	T	T	T
<i>Tinca tinca</i> (Tench, lin obecný)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Gobio gobio</i> (Gudgeon, hrozeček obecný)	T	T + K/M	T	T + F
<i>Rhodeus sericeus</i> (Amur bitterling, hořavka duhová)	T + K/M	T + K/M	T + F	T + K/M + F
<i>Misgurnus fossilis</i> (Mud loach, pískot průhořavý)	K/M	T + K/M	T	T + K/M
<i>Silurus glanis</i> (Welsk catfish, sunec velký/obecný)	T + K/M	T + F	T + K/M	T + K/M + F
<i>Loxia lotia</i> (American burbot, mník jednovousý)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Anguilla anguilla</i> (European eel, úhoř říční)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Cottus gobio</i> (European bullhead, vranka obecná)	T + K/M	T + K/M	T + F	T + K/M + F
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Three-spined stickleback, koljuška třísná)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M
<i>Perca fluviatilis</i> (European perch, okoun říční)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Sander lacustris</i> (Zander, candát obecný)	T	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Latimeria chalumnae</i> (West Indian ocean coelacanth, latimérte podivná)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M
<i>Neoceratodus forsteri</i> (Australian lungfish, bahník australský)	T + K/M	T	T	T + K/M
<i>Pteropus annectans</i> (West African lungfish, bahník západoafrický)	T	K/M	T	T
<i>Salmanandra salamandra</i> (Fire salamander, mlbok skvrnitý)	T + K/M	T + K/M + F	T + F	T + K/M
<i>Lissotriton vulgaris</i> (Smooth newt, ošek obecný)	T	T + K/M	T + F	T
<i>Rana temporaria</i> (Common frog, skokan hnědý)	T + K/M	T	T + F	T + K/M + F
<i>Rana ridibunda</i> (Lake frog, skokan skřehotavý)	T	T	T	T
<i>Bombina orientalis</i> (Fire bellied toad, kunka ohnivá/obecná)	T + K/M	T	T + F	T + K/M + F
<i>Pelobates fuscus</i> (Common spadefoot, blatnice skvrnitá)	T + K/M	T + K/M + F	T + F	T
<i>Bufo bufo</i> (Common toad, ropucha obecná)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Bufo viridis</i> (European green toad, ropucha zelená)	T + K/M	T + K/M + F	T + K/M	T + K/M + F
<i>Hyla arborea</i> (Common tree frog, rosnička zelená)	T + K/M	T + F	T + F	T + K/M + F
<i>Emys orbicularis</i> (European pond Turtle, želva baherní)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Testudo graeca</i> (The Greek tortoise, želva žlutolíněná)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Testudo hermanni</i> (Hermann's tortoise, želva zelenavá)	T	T + F	T	T
<i>Geochelone elephantopus</i> (Zimbabwe island giant tortoise, želva sloní)	T + K/M	T	T	T + K/M
<i>Dermochelys coriacea</i> (The leatherback turtle, kožatka velká)	K/M	T	T	T + K/M
<i>Sphenodon punctatus</i> (Tuatara, haterie novozélandská)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M
<i>Lacerta agilis</i> (Sand lizard, ještěrka obecná)	T	T	T	T + K/M + F
<i>Zootoca vivipara</i> (The viviparous lizard, ještěrka živorodá)	T	T	T	T + F
<i>Lacerta viridis</i> (Green Lizard, ještěrka zelená)	T	T + F	F	T + F
<i>Anguis fragilis</i> (Slow worm, slepýš křehký)	T + K/M	T + F	T	T + K/M + F
<i>Chamaeleo chamaeleon</i> (Common chameleon, chameleon obecný)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Natrix natrix</i> (Grass snake, slepýš křehký)	T + K/M	T + F	T	T + K/M
<i>Coronella austriaca</i> (Smooth snake, užovka hladká)	T	T + K/M	T + F	F
<i>Vipera berus</i> (European adder, zmlje obecná)	T + K/M	T + K/M	T + F	T + K/M + F
<i>Boa constrictor</i> (Boa constrictors, linoznýš krábovský)	T + K/M	T + K/M	T + F	T + K/M + F
<i>Eumeces murinus</i> (Giant amonarda, anakonda velká)	T	T	T	T

Priloha 3. Přehled druhov stavovcov súčasne zastúpených vo všetkých analyzovaných učebnicových radách biológie / zoológie pre stredné školy.

<i>Struthio camelus</i> (African ostrich, pštros dvouprýsý)	T	T	T	T
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (Emu, emu hnědý)	T	T	T	T
<i>Podiceps cristatus</i> (Great crested grebe, potápká roľáč)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Phalacrocorax carbo</i> (Great cormorant, kormorán veľký)	T	T	T	T + K/M
<i>Ciconia ciconia</i> (White Stork, šíp biely)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Ardea cinerea</i> (Grey Heron, volávka popelavá)	T	T	T	T + K/M + F
<i>Anas platyrhynchos</i> (Mallard, kačona dvoká)	T + K/M	T + F	T + F	T + F
<i>Cygnus olor</i> (Mute swan, labuť veľká)	T	T + K/M	T + F	T + K/M + F
<i>Anser anser</i> (Greylag Goose, husa veľká)	T	T	T	T + F
<i>Phasianus colchicus</i> (Common Pheasant, bažant obecný)	T + F	T + F	T	T + K/M + F
<i>Perdix perdix</i> (Grey Partridge, koroptev poľní)	T	T + F	T	T + K/M + F
<i>Coturnix coturnix</i> (Common quail, křepelka obecná/poľní)	T + K/M	T	T	T + K/M
<i>Accipiter nisus</i> (Eurasian sparrowhawk, kráľovec obecný)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Accipiter gentilis</i> (Northern Goshawk, jesťbáb lesný)	T	T + K/M	T	T + K/M
<i>Buteo buteo</i> (Common Buzzard, káně lesný)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Falco tinnunculus</i> (Common Kestrel, poštolka obecná)	T + K/M	T + K/M + F	T	T + K/M
<i>Fulica atra</i> (Eurasian coot, lyska černá)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Otus scops</i> (Great Owl, sova veľká)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Yanellus vanellus</i> (Northern Lapwing, čejka chocholatá)	T + K/M	T + F	T	T + K/M + F
<i>Larus ridibundus</i> (Black-headed Gull, rasek čechlavý)	T + K/M	T + F	T	T + K/M + F
<i>Columba livia</i> (Rock dove, holub skatín)	T	T	T	T
<i>Streptopelia decaocto</i> (Eurasian collared dove, hadička záhradní)	T	T + K/M	T	T + F
<i>Melospiza cinerea</i> (Common chaffinch, pěnkava obecná)	T	T	T	T + K/M + F
<i>Cuculus canorus</i> (Common cuckoo, kukáčka obecná)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Bubo bubo</i> (Eurasian Eagle-Owl, výr veľký)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Strix aluco</i> (Tawny Owl, pišťák obecný)	T	T + K/M	T	T + K/M
<i>Apus apus</i> (Common Swift, rorýš obecný)	T	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Alcedo atthis</i> (Common Kingfisher, leňoček říční)	T + K/M	F	T	T + K/M + F
<i>Sitta europaea</i> (Eurasian nuthatch, brhlík lesný)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Fringilla coelebs</i> (Common chaffinch, pěnkava obecná)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Passer montanus</i> (Eurasian Tree Sparrow, vrabec poľní)	T	T + K/M	T	T
<i>Riparia riparia</i> (Sand martin, bielehale říční)	T	K/M	T	T + F
<i>Cinclus cinclus</i> (White-throated Dipper, skorec vodní)	T	T + K/M	T	T + K/M
<i>Thalassidroma pacifica</i> (Thylacine, vakovlk tasmanický)	T	T + K/M	T	F
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Giant Anteater, mnavenečník veľký)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Elephas maximus</i> (Asian elephant, slon indický)	T + K/M	T	T	T + K/M
<i>Erinaceus europaeus</i> (West european hedgehog, ježek západní)	T + K/M	K/M	T	T + K/M + F
<i>Pan troglodytes</i> (Common chimpanzee, šimpanz učenlivý)	T	T	T	T + K/M
<i>Marmota marmota</i> (Alpine marmot, svišť horský)	T + K/M	T	T	T + K/M
<i>Clathronomys glareolus</i> (Bank vole, norák ruďý)	T	T + F	T	T + F
<i>Ondatra zibethicus</i> (Common Muskrat, ondatra pžmová)	T + K/M	T + F	T	T + K/M + F
<i>Mus musculus</i> (The house mouse, myš domáci)	T	T	T	T + K/M + F
<i>Rattus norvegicus</i> (Brown Rat, potkan obecný)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F
<i>Rattus rattus</i> (Roof Rat, krysa obecná)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Lepus europaeus</i> (Brown hare, zajac poľní)	T + K/M	T + K/M	T + K/M	T + K/M + F
<i>Lynx lynx</i> (Eurasian Lynx, rys ostrovid)	T + K/M	T	F	T + K/M
<i>Felis catus</i> (Domestic Cat, kočka domáci)	T	K/M	T	T
<i>Sus scrofa</i> (Wild Boar, prasce dvoké)	T + K/M	T + Fs	T	T + K/M
<i>Cervus elaphus</i> (Red deer, jelen lesný/evropský)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Capreolus capreolus</i> (European Roe, srnec obecný)	T + K/M	T	T	T + K/M + F
<i>Bupticapra rupicapra</i> (Chamois, kanzák horský)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M
<i>Bos primigenius f. taurus</i> (Domestic cattle, ťauro domáci)	T	T + K/M	T	T + K/M
<i>Phaseter macrocephalus</i> (Sperm whale, vorvaň luponosý)	T + K/M	T + K/M	T	T + K/M + F