

Mylné představy žáků II. stupně základních škol: Možnost jejich zkoumání na příkladě tématu Ptáci

Milan Kubiátko^a, Ivana Vaculová^b, Eva Pecušová^c

^a Institut výzkumu školního vzdělávání PdF MU, ^b Katedra fyziky PdF MU Brno, ^c Základná škola s materskou školou Bolešov

Abstrakt: Mylné představy žáků různého věku o zvířatech byly prezentovány v mnoha výzkumných studiích. Předkládaná studie je zaměřena na zjišťování mylných představ žáků 2. stupně základních škol. Věk žáků byl v rozmezí 10 až 16 let. Výzkumný nástroj se skládal z 30 uzavřených a také otevřených otázek, jedna byla grafická. Do analýz bylo zahrnuto 719 vyplněných dotazníků ze 7 slovenských základních škol. Položky testové části dotazníku byly rozděleny do 5 kategorií dle jejich charakteru, konkrétně: 1. Identifikace ptáků; 2. Rozmnožování ptáků; 3. Potrava ptáků; 4. Ptačí smysly; 5. Migrace ptáků. Studie je zaměřena na zjištění rozdílu ve výsledcích mezi žáky různého věku. Celkově bylo zjištěno značné množství mylných představ u všech věkových skupin a ve všech kategoriích.

Klíčová slova: dotazník, mylné představy, ptáci, žáci

Úvod

Člověk je součástí přírodního prostředí planety Země. Stal se z něho konzument produktů živočišné a rostlinné říše. I když mu přírodní prostředí poskytuje zdroje pro jeho existenci, sám má problémy koexistovat vedle ostatních součástí životního prostředí a způsobuje vyhubení některých rostlinných či živočišných druhů, bez toho, aby si uvědomoval, že jejich vyhubení může mít za příčinu vymizení živé části planety. Proto je důležité klást na žáky nároky na vzdělávání i v oblasti přírodovědných předmětů, neboť současné děti jako budoucí generace budou nemalou mírou ovlivňovat život okolo nás. Musíme si ale uvědomit, že vnímání dítěte je odlišné od vnímání dospělého, a proto se nezdá stává, že mylné představy přetrvávají až do dospělosti. Tady vystává důležitá úloha školy, která by se měla podílet na odstranění chybných interpretací a poskytnout žákům komplexnější informace o pojmech a vztazích. Nejdříve je však potřebné tyto mylné představy odhalit, aby mohlo dojít k jejich odstranění a k lepšímu pochopení učiva.

Teoretická východiska

Vymezení základních pojmů

Mylné představy jsou jedním z pojmů, které určují odlišnost žákovských představ od vědeckých. Další názvy uvádějí Čáp a Mareš (2001): naivní teorie dítěte, dětské naivní koncepce, dětské miskoncepce, dětské prekoncepce. Existují také výzkumné práce, které rozlišují mezi výše uvedenými pojmy. Treagust a Duit (2008) nepovažují za vhodné používat termín miskoncepce, tento termín byl používán na začátku výzkumu v této oblasti (konec sedmdesátých a začátek osmdesátých let minulého století) pro označení nesprávných představ žáků. Tento termín je běžně používán výzkumníky v oblasti přírodních věd zaměřených na identifikaci mylných představ a částečně na identifikaci možných příčin, které vedli ke vzniku mylných představ. Výzkumníci, kteří se orientují na problémy při učení žáků se používání pojmu miskoncepce vyhýbají. Mylné představy vznikají nepochopením, resp. špatným pochopením učiva, mohou vznikat v průběhu výkladu učitele tím, že žák přiřazuje znakům či slovům mylnou představu, případně jim neumí přiřadit žádnou představu (Abbel, Roth, 1995; Čáp, Mareš, 2001). Samotný průběh vyučování může žákovi komplikovat pochopení probíraného učiva. Důvodem je to, že učitel při vysvětlování nezohledňuje věk žáků a další charakteristiky, které brání správnému pochopení učiva (Čáp, Mareš, 2001). To může vést k tomu, že u některých žáků se rozvine paralelní pochopení pojmů, jednak pro školu a jednak pro svět, ve kterém dítě žije (Chi, Slotta, Leeuw, 1994). Podobně může nastat situace, ve které dítě, resp. žák nepřijme vysvětlení pojmů nebo učiva učitelem, ale dále věří původním nesprávným prekonceptům a používá je. Nejdříve tedy nastává problém, jak se těchto nesprávných představ zbavit (Sandoval, Morrison, 2003). Gropengießer (1999) rozpracovává *teorii porozumění založenou na zkušenosti*, která zdůrazňuje určitou náročnost spojenou se změnou žákovských představ. Tato teorie navrhuje vytvoření kontextů pro vyučování, na základě kterých můžeme představám porozumět, tak aby bylo pro žáky vyučování smysluplné. Gropengießer (1999) zde dostává do hry propojení komponentů *Modelu didaktické rekonstrukce* (Objasnění odborných představ, Výzkum představ žáků a Strukturování učebního prostředí), který má potenciál, zaměřit se na zkvalitnění vyučování. Vyzdvihuje se zde zejména porovnání vědeckých představ s představami žáků, které může ověřit smysluplné kontexty pro vyučování a tím následně napomocť k vyřešení problémů mezi výzkumem a vytvářením argumentů zdůvodňujících vyučování (Kattmann a kol., 1997).

Možnosti diagnostikování mylných představ

Pro diagnostikování mylných představ se používá více způsobů. Patří mezi ně například: *dětská kresba*, která se dá využít při diagnostice chyb u mladších žáků. U mladších žáků můžeme také použít metody *dramatické výchovy*. Učitelé mají možnost pozorovat u dětí projevy emocí, dětské výroky a celkové chování dítěte. K diagnostickým účelům se může použít také metoda *hraní rolí*, která je využitelná i u starších žáků (Čáp, Mareš, 2001). Další metodou je *rozhovor s jednotlivcem*, případně s celou skupinou. Podoba rozhovoru může být různá, od volného povídání se žáky až po standardizované dotazování. Jelemenská (2009) uvádí tuto metodu jako vhodnou pro identifikaci porozumění představ žáků. Speciálním případem je fenomenografický přístup, kterým se zjišťuje, jak žák získává životní zkušenosti, jak vytváří obsah pojmů a jak chápe svět, který ho obklopuje (Orsmond, Merry, Reiling, 2005). Gropengieser (1999) uvádí kognitivně-lingvistickou analýzu, kterou je možné použít jako nástroj ke zvýraznění představ každodenního života. Mezi diagnostické metody se dají zařadit i *projektivní techniky*, které vycházejí z předpokladu, že při neukončeném zadání má žák tendenci doplňovat smysl, který mu je osobně blízký. Do svých odpovědí tak promítá vlastní představy, postoje a názory o daném jevu (Novák, 1989). Další diagnostickou metodou je *grafické strukturování učiva*. Výzkumníky byly ověřeny 2 přístupy – vytváření sítí a map (Brown, 2003). Diagnostickou metodu plní i *didaktické testy*. Především se to týká testových úloh, které nejsou lehce vyhodnotitelné a jsou „široké“ (jedna až jedna a půl strany). Nejúčinnější jsou tzv. dvojúrovňové didaktické testy. Žák při nich vybírá odpověď ve dvou krocích. Nejdříve volí z nabízených možností a potom si vybírá z několika argumentů, kterými se dá jeho předcházející odpověď zdůvodnit (Yen, Yao, Chiu, 2004). Další z metod je dotazník, který obsahuje postojové i vědomostní položky. Výběr metody záleží na samotném výzkumníkovi, zda se přiklání spíše ke kvantitativnímu nebo ke kvalitativnímu zpracování. Také závisí na tom, jestli cílem výzkumníka je pouze identifikace mylných představ, nebo i jejich eliminace.

Výzkumy zaměřené na zjišťování mylných představ

V oblasti biologie existuje značné množství výzkumů zaměřených na zjišťování mylných představ. Část z nich je zaměřena na zkoumání mylných představ u témat, která jsou pro žáky abstraktní, jako jsou fotosyntéza, dýchání rostlin, stavba buněk. Druhá skupina výzkumných prací se zabývá přítomností mylných

představ v oblastech, jako jsou stavba lidského těla, botanika či zoologie. V zoologii se výzkumy týkají například identifikace živočichů, vnitřní stavby jejich těla, chování živočichů, případně se autoři zaměřují na více aspektů. Důvod výběru abstraktních témat je zřejmý ze skutečnosti, že u těchto témat je větší šance zjistit značně velké množství mylných představ, ať už u žáků základní školy, nebo u studentů střední školy. Například Osuská, Pupala (1996) uskutečnili výzkum, v rámci kterého byly získány od žáků třetích ročníků gymnázií rozhovory o fotosyntéze. Rozhovorů se zúčastnilo 22 žáků zhruba jeden měsíc po odučení příslušného tématu a šlo o zjišťování toho, jak žáci fotosyntézu chápou, interpretují. V souhrnné kvantifikaci typů odpovědí nejvíce překvapuje jednoznačný primát mylně strukturovaných výpovědí, v porovnání s ostatními (od 31,8 % do 63,6 %). O mnoho nižší zastoupení mají vědecky akceptovatelné výpovědi. Simpson a Marek (1988) zkoumali u žáků základních škol chápání čtyř témat: difuze, udržení stálosti vnitřní rovnováhy těla, dýchání rostlin a klasifikace živočichů a rostlin. Ve všech tématech byly zjištěny mylné představy žáků. Cílem výzkumu bylo zjistit, zda se výskyt chybných interpretací lišil u žáků z velkého města v porovnání se žáky z malého města.

Zkoumání mylných představ žáků o ptácích nepatří mezi velmi rozšířené oblasti zkoumání. Mylné představy o této skupině živočichů bývají jen součástí výzkumů zaměřujících se na zkoumání mylných představ o zvířatech jako celku, případně, jak se zkoumá jen určitá vlastnost živočichů, jako je například pohyb, případně jejich životní prostředí. Výzkumů zaměřujících se na třídu Ptáci je málo, uvedené jsou níže. Z témat, která jsou zaměřena na výzkum mylných představ ze zoologie, zkoumali například Randler, Höllwarth a Schall (2007) vědomosti návštěvníků městského parku o živočišných druzích. Výsledky byly porovnávány s výsledky kontrolní skupiny. Kontrolní skupinu tvořili lidé, kteří nenavštěvovali městský park. Respondenti měli pojmenovat znázorněné živočichy, kteří jsou běžně přítomní v daném městském parku. Návštěvníci parku dosahovali lepší skóre v porovnání s těmi, kteří park nenavštěvovali.

Další výzkumná práce se zabývá vědomostmi, postoji a chováním žáků základních škol, studentů středních škol a studentů vysokých škol k delfínům. Zkoumal se vliv stupně vzdělání na vědomosti a vliv vědomostí a postojů na vztah k delfínům. Výsledky poukázaly na velmi slabé vědomosti studentů o delfínech a také na negativní postoje k nim. Pouze vysokoškolsky vzdělaní studenti vykazovali pozitivní postoje k delfínům (Barney, Mintzes, Yen, 2005). Další výzkumy se týkaly toho, zda jsou žáci a studenti schopni rozlišit obratlovce od bezobratlých a co si žáci základních škol představují pod pojmem *zvíře*. Mnoho

děti přiřadilo hlavu, končetiny a vnější kostru k obratlovcům. Přítomnost vnější kostry je nejčastěji přisuzovaným znakem obratlovců u 7 až 9letých dětí. Dalším častým znakem, který žáci přisuzují obratlovcům, je přítomnost krunýře. Tyto děti klasifikují úhoře a hady jako bezobratlovce. Důvod, který uvádějí, je, že jejich tělo je schopné se zkroutit. Děti měly též problém klasifikovat želvu. Část dětí ji označila jako bezobratlovce (Braund, 1991; Ryman, 1974a, 1974b; Trowbridge, Mintzes, 1985). Pro děti není problém identifikovat člověka či slona jako obratlovce. Větší problémy jim činí identifikace ptáka. Mnozí ho pokládají za bezobratlovce proto, že má lehké tělo a dokáže létat (Braund, 1996). Problémy dětí s klasifikací živočichů se zabývalo i mnoho dalších autorů. Například Kattmann (2001) zjistil, že žáci základních škol nejčastěji klasifikovali živočichy podle prostředí. Dalším klasifikačním kritériem byl způsob pohybu. Nejčastěji uváděli létání a plazení. Morfologické a anatomické kritérium hrálo minimální úlohu. Kromě této existují i další práce, které se věnují klasifikaci živočichů (Prokop, Rodák, 2009; Tunnicliffe, Reiss, 1999). Prokop, Kubiátko a Fančovičová (2007, 2008) zkoumali mylné představy o ptácích u žáků základních škol. Hlavním záměrem výzkumu bylo zjistit, jak umí žáci určovat ptáky a jak se jejich představy o avifauně mění s přibývajícím věkem. Autoři zjistili, že žáci všech stupňů základních škol mají problémy s určováním ptáků.

Metodika

V našem příspěvku prezentujeme jednu z možností zkoumání mylných představ žáků o ptácích. Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit mylné představy o ptácích u žáků II. stupně základních škol. V shodě se Škodou a Doulíkem (2007) jsme se zaměřili na zkoumání kognitivní dimenze mylných představ u žáků, proto byly použity otázky testového charakteru. Kromě analýzy mylných představ bylo cílem nabídnout potencionálním čtenářům možnost kvantitativního vyhodnocování získaných dat. Hlavní výzkumná otázka zněla: Bude počet mylných představ vyšší u žáků, kteří ještě dané učivo neabsolvovali v porovnání se žáky, kteří už dané učivo absolvovali? Výzkumný vzorek tvořilo 719 žáků II. stupně ze sedmi slovenských základních škol. Věkové rozmezí žáků bylo od 10 do 16 let ($x = 12,72$; $SD = 1,39$). Chlapci byli zastoupení v počtu 338, děvčat bylo 381 ze 7 ZŠ. Výzkumný vzorek tvořili respondenti z vesnického prostředí ($n = 448$) i z městského prostředí ($n = 271$). Největší část tvořili žáci šestého ročníku ($n = 195$), dále žáci sedmého ročníku ($n = 172$), devátého ($n = 134$), osmého ($n = 130$) a nejméně bylo žáků pátého ročníku ($n = 88$). Přičemž učivo o třídě Ptáci ještě nebylo probráno žáky pátého a šes-

tého ročníku. Obsah učiva v jednotlivých ročnících základních škol je uveden na stránkách Státního pedagogického ústavu (www.statpedu.sk).

Jako výzkumný nástroj byl použit dotazník, který byl rozdělen do několika částí. Úvodní část obsahovala informace o samotném dotazníku, po ní následovaly demografické údaje. V demografických údajích jsme se zajímali o pohlaví respondenta, ročník, bydliště (vesnice nebo město) a či respondent chová nebo nechová domácí zvíře, kromě hospodářských. Jelikož výzkumná otázka byla zaměřena na ročník, ostatní demografické údaje jsme nebrali v úvahu. Druhá část byla postojová a třetí testová. V příspěvku prezentujeme vyhodnocování testové části dotazníku. Ta se skládala z 30 otázek, 12 bylo otevřených a 18 uzavřených. U uzavřených bylo žákům nabídnuto 3 až 5 možností, ze kterých byla vždy jen jedna správná. Otevřené otázky byly konstruovány tak, aby odpověď žáka nepřesáhla jednu větu a aby žáci stihli dotazník vyplnit za jednu vyučovací hodinu. Otázky v testové části dotazníku byly vytvořeny s přihlédnutím na obsah učiva ZŠ. Výzkumný nástroj bude případným zájemcům poskytnut na požádání. Inspirací nám byly i práce jiných autorů, kteří se zabývali podobnou tematikou (Kubiatko, Prokop, 2007; Prokop, Kubiatko, Fančovičová, 2007). Dotazník autorů Prokop, Kubiatko, Fančovičová (2007) byl také zaměřen na zkoumání mylných představ žáků o ptácích, z něho však byly použity pouze některé otázky, které se jeví jako problematické vzhledem ke správnému řešení. Inspirací byly pro nás kategorie, do kterých byly zařazeny jednotlivé otázky. Před samotnou administrací byl dotazník zhodnocen dvěma vysokoškolskými učiteli, zabývajícími se systematickou zoologií. Dotazník byl žákům zadáván prostřednictvím jejich učitele. Ten jim dotazníky rozdával a upozornil je, že se nejedná o testování, ale že odpovědi budou použity na zkoumání jejich představ o ptácích. Respondenti nebyli časově ohraničení, ale vyplnění nepřesáhlo 30 minut.

Podle charakteru jednotlivých položek byly otázky v testové části dotazníku rozděleny do 5 kategorií: *identifikace ptáků (10)*, *rozmnožování ptáků (7)*, *potrava ptáků (5)*, *ptačí smysly (4)*, *migrace ptáků (4)*. Čísla v závorce udávají počet otázek v jednotlivých kategoriích. Počet otázek v kategoriích vznikl na základě subjektivního rozhodnutí autora s přihlédnutím na výše vzpomínané studie, ve kterých bylo zastoupení jednotlivých otázek v kategoriích přibližně stejné. Vyhodnocování získaných dat může být různorodé. Jedna z možností je kódovat odpovědi na správné a nesprávné, přičemž správné se přiřadí číslo 1 a nesprávné 0. Pro účely zkoumání mylných představ je vhodnější brát v úvahu i vyhodnocovat každou otázku zvlášť, právě kvůli zjištění různých mylných

představ žáků o zkoumaném fenoménu. Úlohou výzkumu bylo zjistit i představy žáků, které mohou vycházet z jejich každodenní zkušenosti. Odpovědi byly kódovány tak, aby bylo možné bez problémů odlišit správné interpretace od vědecky nesprávných. V úvahu by přicházela rovněž možnost sofistikovanějšího vyhodnocování odpovědí žáků, přičemž by bylo možné opírat se o model didaktické rekonstrukce (Kattmann a kol., 1997). Ten nabízí možnost adekvátněji rozlišit mezi vědecky přiměřenými odpovědmi a antropomorfními představami žáků (srov. Jelemenská, 2009, s. 173–175). V našem výzkumu toto nebylo uplatněno, víceméně nabízí se možnost vydat se tímto směrem v našich dalších navazujících výzkumech. Počet mylných představ byl značný i u žáků, kteří už dané učivo absolvovali. Na vyhodnocování dat se kromě procentuální úspěšnosti použily i některé metody deskriptivní statistiky (aritmetický průměr, směrodatná odchylka). Z metod induktivní statistiky byl použit Pearsonův korelační koeficient a analýza rozptylu. Tyto dvě metody byly použity při vyhodnocování celkové úspěšnosti respondentů a Pearsonův chí-kvadrát test (2) byl použit při vyhodnocování jednotlivých odpovědí žáků. Na výpočet reliability výzkumného nástroje bylo použito Cronbachovo alfa. Tato metoda se používá až po získání dat a po jejich překódování do číselné podoby. Jak otevřeným tak i uzavřeným položkám bylo přiřazeno číslo 1, když byla odpověď správná, a číslo 0, pokud byla odpověď nesprávná. Až po tomto překódování byla zjištěna reliability výzkumného nástroje. Reliabilita nebyla vyhodnocována zvlášť pro otevřené položky a zvlášť pro uzavřené.

Výsledky

Celková analýza vědomostní části testu

Celkový počet položek v testové části dotazníku byl 30. Pomocí Cronbachova alfa byla zjištěna reliability testové části dotazníku ($\alpha = 0,55$), což indikuje střední spolehlivost dotazníku. Podle charakteru jednotlivých položek byly otázky v testové části dotazníku rozděleny do 5 kategorií: *identifikace ptáků* (10); *rozmnožování ptáků* (7); *potrava ptáků* (5); *ptačí smysly* (4); *migrace ptáků* (4). V závorce za názvem kategorie je uveden počet položek do něj patřících. V tabulce 1 je uvedena průměrná korelace mezi jednotlivými kategoriemi a v tabulce 2 jsou uvedeny některé statistické charakteristiky jednotlivých kategorií. Korelačním koeficientem jsme se snažili dokázat nezávislost kategorií, tedy že otázky jsou správně zařazeny do určité kategorie a nepatří současně do jiné.

Tab. 1: Průměrná korelace mezi jednotlivými kategoriemi

	Rozmnožování ptáků	Potrava ptáků	Ptačí smysly	Migrace ptáků
Identifikace ptáků	0,27***	0,09*	0,15***	0,30***
Rozmnožování ptáků		0,11**	0,09*	0,22***
Potrava ptáků			0,04	0,14***
Ptačí smysly				0,12**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Z tabulky 1 je zřejmé, že korelace mezi jednotlivými kategoriemi byla malá (0,1–0,3), případně až triviální (hodnoty pod 0,1). Znamená to, že jednotlivé kategorie se navzájem ovlivňují velmi slabě (Cohen, 1988).

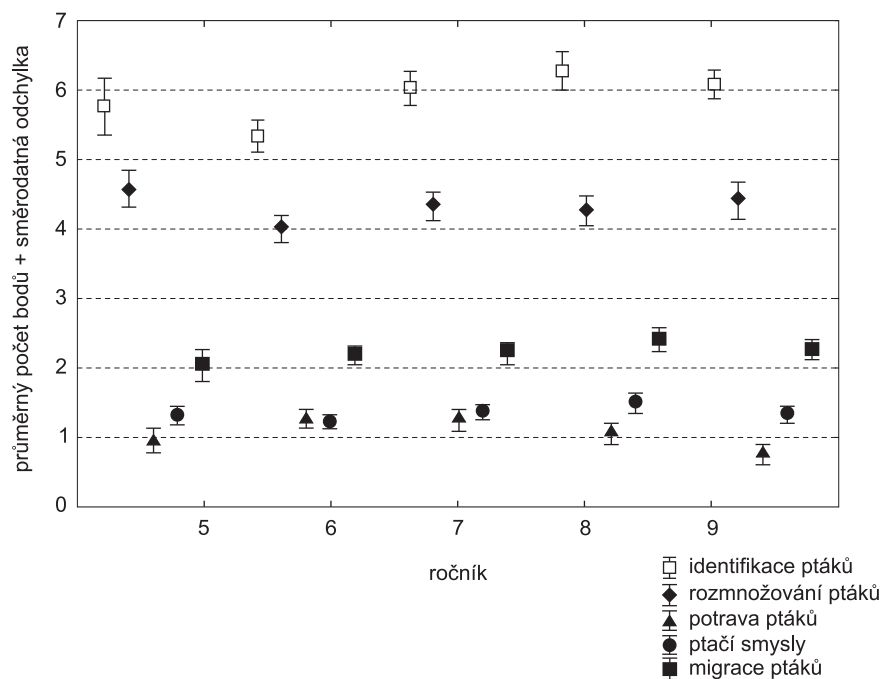
Tab. 2: Vybrané statistické charakteristiky sledovaných kategorií

	Počet otázek	Průměrné skóre	Relativní úspěšnost (%)	Směrodatná odchylka
Identifikace ptáků	10	5,87	58,70	1,62
Rozmnožování ptáků	7	4,28	61,14	1,36
Potrava ptáků	5	1,09	21,80	0,94
Ptačí smysly	4	1,34	33,50	0,70
Migrace ptáků	4	2,23	55,75	0,99

Z tabulky 2 je zřejmé, že žáci měli největší problém s otázkami týkajícími se *potravy ptáků*, kde úspěšnost nebyla ani čtvrtinová, a také *ptačích smyslů*, kde úspěšně na otázku odpověděla přibližně třetina respondentů. Nejméně problémů činily žákům otázky z kategorie *rozmnožování ptáků*, kde byla úspěšnost více než 60 %. Ve zbývajících dvou kategoriích dosahovala úspěšnost žáků hodnotu o něco vyšší než 50 %.

V grafu na obr. 1 je uveden průměrný počet bodů dosažených v jednotlivých ročnících pro každou z uvedených kategorií. V kategoriích *identifikace ptáků*, *migrace ptáků* a *ptačí smysly* dosahovali nejvyššího skóre žáci osmého ročníku. V kategorii *potrava ptáků* to byli žáci šestého ročníku a žáci pátého ročníku dosahovali nejvyšší skóre v otázkách týkajících se *rozmnožování ptáků*.

Průměrné skóre jednotlivých ročníků jsme podrobili dalšímu statistickému zpracování, a to konkrétně analýze rozptylu (ANOVA). Statisticky významný



Obr. 1: Průměrné skóre žáků jednotlivých ročníků za jednotlivé dimenze

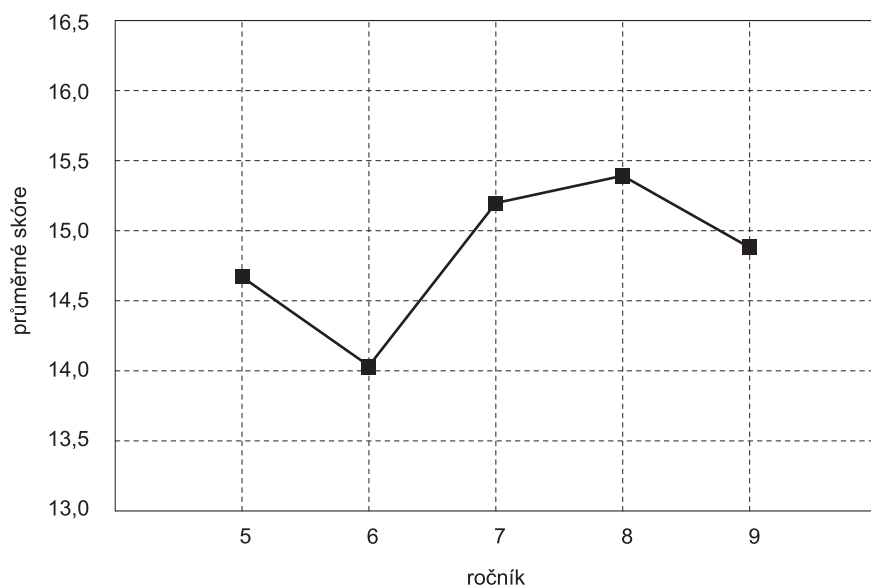
rozdíl ve výsledcích mezi ročníky jsme zjistili v kategorii *identifikace ptáků* ($F_{(4,714)} = 8,98$; $p < 0,001$). Žáci šestého ročníku v této dimenzi dosahovali výrazně nižší skóre v porovnání se žáky z ostatních ročníků. U kategorie *potrava ptáků* byl také zjištěn statisticky významný rozdíl ve výsledcích mezi ročníky ($F_{(4,714)} = 7,87$; $p < 0,001$), přičemž žáci devátého ročníku dosahovali nejnižší skóre v porovnání s ostatními ročníky. Žáci pátého ročníku dosahovali výrazně vyšší skóre, v porovnání s jejich staršími spolužáky, v otázkách, které se týkaly *rozmnožování ptáků* ($F_{(4,714)} = 3,47$; $p < 0,01$).

V kategorii *ptačí smysly* byl zjištěn rozdíl ve výsledcích mezi ročníky ($F_{(4,714)} = 2,91$; $p < 0,05$), přičemž největší rozdíl v dosaženém skóre byl mezi žáky šestého a osmého ročníku. Ve zbylé kategorii *migrace ptáků* nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ve výsledcích mezi jednotlivými ročníky ($F_{(4,714)} = 2,11$).

Celkové skóre z testu bylo 18,28 bodů ($n = 719$; $SD = 4,30$). Minimální hodnota byla 6 a nejvyšší 30.

Na výsledky mezi ročníky, ze kterých jsou respondenti, je možné se dívat ze dvou pohledů. První je ten, že do analýzy se zahrnou jednotlivé ročníky ($F_{(4,714)} = 4,22$; $p < 0,01$), kde nejvíce bodů dosahovali žáci 8. ročníku ($\bar{x} = 15,39$) a nejnižší počet dosahovali žáci 6. ročníku ($\bar{x} = 14,04$ – graf 2).

Druhý pohled je ten, že se do úvahy vezmou pouze žáci, kteří už absolvovali učivo o třídě Ptáci a ti, kteří ho ještě neabsolvovali. I v tomto případě byl zjištěn statisticky významný rozdíl ve výsledcích ($F_{(1,717)} = 13,04$; $p < 0,001$) ve prospěch žáků, kteří už dané učivo absolvovali ($\bar{x} = 15,16$). Žáci, kteří ještě na hodinách přírodopisu učivo o ptácích neabsolvovali, měli průměrné skóre 14,23 bodů.



Obr. 2: Průměrné skóre žáků jednotlivých ročníků

Analýza vybraných odpovědí

Analýza odpovědí žáků na jednotlivé otázky má spíše význam pro didaktiku biologie než pro pedagogiku, proto uvádíme jen vybrané otázky, ve kterých bylo určení správné odpovědi pro žáky často problémem. Kromě úspěšnosti odpovědí na danou otázku jsou uvedeny i časté nesprávné odpovědi.

Identifikace ptáků

V kategorii *identifikace ptáků* při otázce „Co se děje s peřím ptáka v průběhu jeho života?“ dosahovali nejnižšího skóre žáci pátého ročníku, ve srovnání s ostatními respondenty ($\chi^2 = 23,81$; $p < 0,001$). Správné odpovědi nejčastěji uváděli žáci 8. ročníku ($\chi^2 = 23,81$; $p < 0,001$). Žáci osmého ročníku jako jediní dosáhli úspěšnosti více než 50 %. U žáků pátých ročníků procento správných odpovědí kleslo pod 20 %. Téměř třetina respondentů uváděla, že ptákům peří postupně dorůstá, a čtvrtina žáků zvolila odpověď „peří naroste v prvním roku života“, s tím, že se s ním už dále nic neděje. Více než 40 % respondentů odpovědělo na tuto otázku správně, a to, že ptákům se peří mění každý rok. Jednou z častých mylných představ týkajících se *identifikace ptáků* je pokryv těla tučňáka. Jelikož je zařazen do třídy Ptáci, má pokryté tělo peřím. Nejvíce správných odpovědí ($\chi^2 = 21,83$; $p < 0,001$) uvedli nejmladší žáci (5. ročník), a to přibližně 32 %. Nejvíce chybných odpovědí ($\chi^2 = 21,83$; $p < 0,001$) uváděli nejstarší žáci (9. ročník), kde procento správných odpovědí klesalo až k 10 %. Ze všech žáků správně na tuto otázku odpovědělo přibližně 20 % respondentů. Téměř polovina žáků uvedla „holou kůži“, tedy tučňák podle nich nemá žádný tělní pokryv, a téměř 30 % označilo za pokryv těla srst. Další možnosti byly „vlna“ a „šupiny“, ale tyto nabízené odpovědi dohromady označilo jen o něco více než 3 % respondentů.

Rozmnožování ptáků

Z kategorie *rozmnožování ptáků* měli žáci největší problémy s vysvětlením pojmu krmivý pták. Od žáků jsme očekávali odpověď, že mláďata jsou závislá na rodičích, kteří je musí krmit. Od toho je odvozen pojem „krmivý pták“. Nejúspěšnější byli žáci sedmého ročníku ($\chi^2 = 18,78$; $p < 0,001$), jejich úspěšnost byla více než 35 %, nejhorších výsledků dosahovali žáci 6. ročníku ($\chi^2 = 18,78$; $p < 0,001$), relativní početnost správných odpovědí u nich poklesla pod 20 %. Správnou odpověď označilo téměř 28 % respondentů. Nesprávných odpovědí bylo uváděno celé spektrum. Jednou z nejčastějších byla

„musí ho krmit člověk“, tu označilo přibližně 21 % dotázaných. Z dalších byly uváděny například: „uživí se sám, hodně sežere, je chráněný, ...“.

Potrava ptáků

Jednou z otázek týkajících se *potravy ptáků* bylo dokázat vliv pohádek, ať už z knih, nebo z televizního vysílání na utváření mylné představy. Ptali jsme se žáků, proč datel klove do stromu. Správná odpověď je „hledání a vybírání potravy“. Na tuto otázku správně odpovědělo přibližně jen 43 % tázaných. Zbytek se přiklonil k nesprávné odpovědi, která byla téměř vždy uváděna jako „lékař stromů“. V porovnání ročníků byli neúspěšnější žáci sedmých ročníků ($\chi^2 = 13,31$; $p < 0,01$), nejvíce nesprávných odpovědí uváděli žáci pátých ročníků ($\chi^2 = 13,31$; $p < 0,01$). V žádném ročníku nedosáhli žáci více než 50 % úspěšnosti. Jak uvádíme výše, otázky týkající se hledání potravy a potravního složení byly pro žáky nejproblematičtější. V žádné z nich neodpovědělo na otázku správně více než 50 % respondentů. Ve většině případů se úspěšnost pohybovala kolem 20 %.

Ptačí smysly

Další otázkou, která se týkala *ptačích smyslů* a která vykazovala jednu z nejnižších úspěšností, jsme se ptali na to, kdy podle žáků vidí sova lépe. Sova vidí stejně přes den i v noci. Samozřejmě je to živočich, který je aktivní převážně v noci, a to pravděpodobně vedlo k častému určení nesprávné odpovědi, tedy, že sova vidí lépe v noci. Téměř 96 % uvedlo právě tuto nesprávnou odpověď a jen přibližně 3 % oslovených uvedlo správnou odpověď. Nejčastější správnou odpověď uváděli žáci 8. ročníku ($\chi^2 = 16,41$; $p < 0,01$). Správně jich odpovědělo jen přibližně 7 %. U žáků 5. ročníku se vyskytlo nejvíce nesprávných odpovědí ($\chi^2 = 16,41$; $p < 0,01$), žádný z žáků pátého ročníku neodpověděl správně.

Migrace ptáků

Poslední kategorie se týkala *migrace ptáků*. V jedné z otázek jsme se ptali na důvod, proč někteří ptáci odlétají a jiní zůstávají. Jen necelých 13 % uvedlo správný důvod, a to nedostatek potravy. Nejčastější nesprávnou odpovědí bylo, že by zamrzli (23 %). Více než 18 % odpovědělo, že nejsou přizpůsobeni na zimu a téměř 16 % žáků uvedlo, že jsou teplomilní, případně, že jsou stěhovaví, což je samozřejmě pravda, ale to je jen důsledek nepřítomnosti potravy.

Nejvíce správných odpovědí z jednotlivých ročníků bylo zaznamenáno u žáků z 9. ročníků ($\chi^2 = 23,82$; $p < 0,001$), a to téměř 70 %. Nesprávné odpovědi nejčastěji uváděli žáci pátého ročníku ($\chi^2 = 23,82$; $p < 0,001$), přibližně 40 %.

Diskuse

Předkládaná výzkumná studie si dala za cíl zjistit mylné představy žáků II. stupně základních škol. Následně bylo zkoumáno, zda se mylné představy liší v závislosti na ročníku, který navštěvují respondenti. Nejvyššího skóre dosahovali žáci osmého ročníku a nejnižšího žáci šestého ročníku. O příčinách, proč nastal daný stav, se můžeme pouze domnívat. Při distribuci dotazníků jsme nezkoumali složení samotných tříd, zda jsou v nich zastoupeni jen žáci s výborným prospěchem, nebo jen žáci, jejichž prospěch dosahuje průměrně vyšších čísel. Mohl proto nastat jev, že právě v osmém ročníku se vyskytovalo nejvíce žáků s výborným prospěchem a v šestém byli ne právě úspěšní žáci. To může být i impulzem pro další výzkum v této problematice, prozkoumat vztah mezi mylnými představami a prospěchem žáků. Námi vytvořené otázky byly rozděleny do pěti kategorií: *identifikace ptáků*, *rozmnožování ptáků*, *potrava ptáků*, *ptačí smysly* a *migrace ptáků*. Mylné představy se vyskytly ve všech kategoriích a ve všech sledovaných ročnících.

Při porovnávání vlastních zjištění s jinými autory se objevila podobnost. Prokop, Kubiátko a Fančovičová (2007, 2008) zkoumali mylné představy o ptácích u žáků základních škol. Žáci měli problémy zejména s *identifikací ptáků*, kteří nežijí na Slovensku, jako je např. tučňák. Vyskytoval se ve všech případech problém s určením pokryvu těla. Podobné zjištění uvádějí i Trowbridge a Mintzes (1985). Při procentuálním vyhodnocení otázky o tom, co se děje s peřím ptáka v průběhu jeho života, tvořily nesprávné odpovědi až 57,86 %. V literatuře existuje několik výzkumů, které se zaměřují na představy žáků o identifikaci živočichů. Například Trowbridge a Mintzes (1985) uvádějí, že žáci všech stupňů mají problémy s jejich identifikací. Z druhé kategorie *rozmnožování ptáků* se jako nejvíce problémová ukázala otázka o tom, co znamená, že pták je krmivý. Správnou odpověď „krmiví ptáci jsou ti, které rodiče krmí na hnízdě, neboť nejsou schopni najít si sami potravu“ nevedla ani 1/3 respondentů. Třetí kategorii tvořila *potrava ptáků*. Jednoznačně tato kategorie, ve srovnání s ostatními, činila žákům největší problémy. Ani na jednu z pěti otázek sem zařazených neodpověděla správně ani 1/2 respondentů. V odpovědích na otázku „Proč datel klove do stromu?“ byli nejméně úspěšní žáci 5. ročníku a celková úspěšnost všech respondentů byla 42,98 %, kdy zvolili správnou odpověď „hle-

dání resp. vybírání potravy“. Podobný výsledek zaznamenali i autoři Prokop, Kubiátko, Fančovičová (2007). *Ptačí smysly* tvořily čtvrtou kategorii. Ze všech otázek použitých v dotazníku byla nejnižší úspěšnost zaznamenána u odpovědi na otázku, která se týkala zrakového smyslu sovy. Správnou odpověď, která zněla „sova vidí stejně přes den i v noci“, uvedlo jen 3,34 % respondentů. Nejhorších výsledků dosáhli žáci 5. ročníku. Alarmující je zjištění, že ani jeden z těchto žáků neuvedl správnou odpověď. V kategorii *migrace ptáků* činila žákům největší problémy otázka o tom, proč někteří ptáci u nás přes zimu zůstávají a jiní odlétají. Až 87,34 % tvořily nesprávné odpovědi, přičemž nejvíce jich uvedli žáci 9. ročníku. Na základě zjištěných výsledků si můžeme položit otázku, proč se u žáků každé věkové skupiny vyskytuje značný počet chybných interpretací o ptácích. Vědecká i popularizační literatura přitom dost často uvádí, že ptáci patří mezi nejoblíbenější živočichy u dětí i dospělých. O příčinách tohoto stavu se můžeme jen domnívat, důvodem může být malý zájem o zoologii, případně i celou biologii ze strany žáků. Příčinami mylných představ mohou být také faktory vyskytující se mimo školní prostředí. Nejvíce se do myslí žáků dostávají informace poskytované z médií, jako je televize a internet.

Ptáci jsou neoddělitelnou součástí učiva přírodopisu na základní škole. Proto každá informace o tom, jak je žáci vnímají a co o nich vědí, může pomoci učitelům pozměnit, případně upravit jejich učitelské strategie tak, aby v co největší míře eliminovali mylné představy žáků o této skupině živočichů. Eliminace miskoncepce může probíhat i přímým pozorováním ptáků, tak jak uvádí Dillon a kol. (2006). Druhým způsobem by mohlo být aplikování prvků problémového vyučování (Savery, 2006), což může být výhodné, neboť zvyšuje úroveň myšlení studentů. Učitelé mohou zapojit žáky do okruhu výzkumu a řešení otázek výzkumu umožňuje žákům shromažďovat informace, zaujmout stanovisko, interpretovat zjištění apod. Z výsledků vyplynula nedostatečná informovanost žáků o exotických druzích ptáků, jako je tučňák, což může indikovat, že žáci se na hodinách učí jen o domácích druzích. Dále by se učitelé měli snažit zaměřit i na netypické druhy ptáků (tučňák, pštros, emu, ...). Z výzkumu vyplynulo, že žáci nemají dostatečně osvojeny vědomosti o smyslech ptáků, což se projevilo u odpovědí, týkajících se zraku sovy a čichu samiček vrabců. Důležitým aspektem, jak je uvedeno výše, je i přímé pozorování ptáků a následné vysvětlení pozorovaného, neboť bez adekvátního vysvětlení zůstanou v žácích zakořeněny představy například o tom, že datel klove do stromů proto, aby je vyléčil.

Závěr

V předkládané studii jsme si dali za cíl zjistit nejčastější mylné představy o ptácích u žáků II. stupě základních škol. Zaměřili jsme se zejména na srovnání jednotlivých ročníků, jejich úspěšnosti a detailněji jsme vyhodnotili vybrané otázky. Také jsme představili některé statistické metody, které mohou být využity při zkoumání mylných představ. Věříme, že předkládaná studie přinese nové informace, které mohou sloužit ke zkoumání mylných představ.

Literatura

- ABBEL, S. K., ROTH, M. Reflections on a fifth-grade life science lesson: making sense of children's understanding of scientific models. *International Journal of Science Education*, 1995, roč. 17, č. 1, s. 59–74.
- BARNEY, E. C., MINTZES, J. J., YEN, C. F. Assessing knowledge, attitudes and behavior toward charismatic megafauna: The case of dolphins. *The Journal of Environmental Education*, 2005, roč. 36, č. 2, s. 41–55.
- BRAUND, M. Children's ideas in classifying animals. *Journal of Biological Education*, 1991, roč. 25, č. 2, s. 103–110.
- BRAUND, M. Snakes can't have backbones – can they? *Primary Science Review*, 1996, roč. 44, č. 1, s. 20–22.
- BROWN, D. S. High school biology: A group approach to concept mapping. *The American Biology Teacher*, 2003, roč. 65, č. 3, s. 192–197.
- CHI, M. T. H., SLOTTA, J. D., LEEUW, N. From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction*, 1994, roč. 4, č. 1, s. 27–43.
- COHEN, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2. vyd. New York: Academic Press, 1988.
- ČÁB J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001.
- DILLON, J., RICKINSON, M., TEAMEY, K., MORRIS, M., CHOI, M. Y., SANDERS, D., BENEFIELD, B. The value of outdoor learning: Evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 2006, roč. 87, č. 320, s. 107–111.
- GROPENGISSER, H. Was die Sprache über unsere Vorstellungen sagt. Kognitionslinguistische Analyse als Methode zur Erfassung von Vorstellungen: Das Beispiel Sehen. *Zeitschrift für Didaktik der naturwissenschaften*, 1999, roč. 5, č. 1, s. 57–77.
- JELEMENSKÁ, P. Model didaktické rekonstrukce z metodologického pohledu. In JANÍKOVÁ, M., VLČKOVÁ, K. et al. *Výzkum výuky: Tematické oblasti, výzkumné přístupy a metody*. Brno: Paido, 2009, s. 145–170.
- JELEMENSKÁ, P. Prepojenosť výberu učebných obsahov, zisťovania výkonov žiakov a predstáv učiteľov. Význam empirických výsledkov výskumu didaktiky biológie na príklade vyučovania evolúcie. *Pedagogika*, 2009, roč. 59, č. 2, s. 164–181.
- KATTMANN, U. Aquatics, flyers, creepers and terrestrials – students' conceptions of animal classification. *Journal of Biological Education*, 2001, roč. 35, č. 3, s. 141–147.

- KATTMANN, U., DUIT, R., GROPENGIESSER, H., KOMOREK, M. Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein theoretischer Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 1997, roč. 3, č. 3, s. 3–18.
- KUBIATKO, M., PROKOŔ P Pupils' misconceptions about mammals. *Journal of Baltic Science Education*, 2007, roč. 6, č. 1, s. 5–14.
- NOVÁK, Z. Test volných slovních asociací jako test školních znalostí. *Pedagogika*, 1989, roč. 39, č. 4, s. 431–445.
- ORSMOND, P., MERRY, S., REILING, K. Biology Students' Utilization of Tutors' Formative Feedback: A Qualitative Interview Study. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 2005, roč. 30, č. 4, s. 369–386.
- OSUSKÁ, L., PUPALA, B. „To je ako zázrak prírody“: fotosyntéza v žiakovom poňatí. *Pedagogika*, 1996, roč. 46, č. 3, s. 214–223.
- PROKOŔ P, KUBIATKO, M., FANČOVIČOVÁ, J. Slovakian pupils' knowledge of and attitudes toward birds. *Anthrozoös*, 2008, roč. 21, č. 3, s. 221–235.
- PROKOŔ P, KUBIATKO, M., FANČOVIČOVÁ, J. Why do cocks crow? Children's concepts about birds. *Research in Science Education*, 2007, roč. 37, č. 4, s. 393–405.
- PROKOŔ P, RODÁK, R. Ability of Slovakian pupils to identify birds. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2009, roč. 5, č. 2, s. 127–133.
- RANDLER, C., HÖLLWARTH, A., SCHAAL, S. Urban park visitors and their knowledge of animal species. *Anthrozoös*, 2007, roč. 20, č. 1, s. 65–74.
- RYMAN, D. Children's understanding of the classification of living organisms. *Journal of Biological Education*, 1974a, roč. 8, č. 3, s. 140–144.
- RYMAN, D. The relative effectiveness of teaching methods on pupils' understanding of the classification of living organisms at two levels of intelligence. *Journal of Biological Education*, 1974b, roč. 8, č. 4, s. 219–223.
- SANDOVAL, W. A., MORRISON, K. High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. *Journal of Research on Science Teaching*, 2003, roč. 40, č. 4, s. 369 až 392.
- SAVERY, J. R. Overview of problem-based learning: Definitions and Distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 2006, roč. 1, č. 1, s. 9–20.
- SIMPSON, W. D., MAREK, E. A. Understandings and misconceptions of biology concepts held by students attending small high schools and students attending large high schools. *Journal of Research on Science Teaching*, 1988, roč. 25, č. 5, s. 361–374.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P. Children's concepts research of selected common phenomena from physics and chemistry at elementary schools. *Science Education in Changing Society*, 2007, roč. 1, č. 1, s. 106–112.
- TREAGUST, D. E., DUIT, R. Compatibility between cultural studies and conceptual change in science education: there is more to acknowledge than to fight straw men! *Cultural Studies of Science Education*, 2008, roč. 3, č. 2, s. 387–395.
- TROWBRIDGE, J. E., MINTZES, J. J. Students' alternative conceptions of animals and animal classification. *School Science and Mathematics*, 1985, roč. 85, č. 4, s. 305–316.

TUNNICLIFFE, S. D., REISS, M. J. Building a model of the environment how do children see animals. *Journal of Biological Education*, 1999, roč. 33, č. 3, s. 142–148.

YEN, C. F., YAO, T. W., CHIU, Y. C. Alternative Conceptions in Animal Classification Focusing on Amphibians and Reptiles: A Cross-Age Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2004, roč. 2, č. 2, s. 159–174.

Autoři

PaedDr. Milan Kubiátko, PhD., Institut výzkumu školního vzdělávání
Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Poříčí 31, 603 00 Brno, e-mail:
kubiátko@ped.muni.cz

Mgr. Ivana Vaculová, Ph.D., Katedra fyziky Pedagogické fakulty Masarykovy
univerzity, Poříčí 7, 603 00 Brno e-mail: ivanavaculova@mail.muni.cz

Mgr. Eva Pecušová, Základná škola s materskou školou Bolešov, Štúrova 276,
018 53 Bolešov, Slovenská republika e-mail: eva.pecusova@gmail.com

Basic Pupils' Wrong Ideas about Birds

Abstract: Wrong ideas of pupils about animals have been the focus on many research papers. This study concentrates on investigating of basic school pupils' wrong ideas. The age of the pupils was from 10 to 16. The research tool included 30 open-ended and multiple choice questions, one question was pictorial. The total number of 719 questionnaires from 7 Slovakian basic schools was included in the analyses. The items were divided into five categories, namely: 1. Identification of birds; 2. Reproduction of birds; 3. Food of birds; 4. Birds senses; 5. Migration of birds. The study is focused on finding differences in results of pupils in different age groups. The large amount of wrong ideas was found in all age groups and categories.

Key words: questionnaire, wrong ideas, birds, pupils