



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Diplomová práce

Analýza žákovských znalostí prostřednictvím výtvarného vyjádření žáků 1. stupně ZŠ

Vypracovala: Milena Langweilová
Vedoucí práce: PhDr. Jan Petr, Ph.D.

České Budějovice 2018

Prohlášení

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

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

Datum:

Podpis studenta:

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala PhDr. Janu Petrovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, a především ochotu při tvorbě této diplomové práce. Také děkuji za spolupráci základním školám, na nichž probíhal výzkum. V neposlední řadě děkuji celé své rodině za podporu a trpělivost, kterou mi poskytovala při psaní této práce a po celou dobu studia.

Anotace

LANGWEILOVÁ M., 2018: Analýza žákovských znalostí prostřednictvím výtvarného vyjádření žáků 1. stupně ZŠ. Diplomová práce. Pedagogická fakulta. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 70 s.

Tato diplomová práce se zabývá analýzou žákovských znalostí o bezobratlých živočiších. Znalosti byly ověřovány prostřednictvím žákovských kreseb a didaktického testu. Zároveň byla vyhotovena analýza učebnic, podle nichž jsou žáci vyučováni. Výzkum proběhl celkem u 186 žáků 1. stupně ze dvou základních škol. Výsledky výzkumu ukazují, jaké mají žáci znalosti o bezobratlých živočiších.

Klíčová slova: primární vzdělávání, dětská kresba, bezobratlí, mravenec lesní, vosa obecná

Tato diplomová práce byla zpracována v rámci projektu GAJU 118/2016/S.

Annotation

LANGWEILOVÁ M., 2018: Analysis of pupils' knowledge through the creative expression of pupils at first-stage elementary school. Thesis. Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice. České Budějovice, 70 p.

This diploma thesis analyses pupils' knowledge of invertebrate animals. Knowledge was tested through pupils' drawings and an educational test. An analysis was also made on the textbooks the students were taught from. The research took place on a total of 186 pupils in first-stage elementary education at two elementary schools. The research results show what knowledge the pupils have of invertebrate animals.

Key words: primary education, children's drawing, invertebrates, formica rufa, common wasp

This diploma thesis has been undertaken as part of the GAJU 118/2016/S project.

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	2
2.1	Vývoj dítěte mladšího školního věku	2
2.1.1	Tělesný vývoj	2
2.1.2	Psychický vývoj.....	3
2.2	Význam dětské kresby	4
2.3	Ontogeneze výtvarného projevu	5
2.4	Didaktika učení o vybraných zástupcích bezobratlých.....	7
2.5	Analýza kurikulárních dokumentů.....	9
2.5.1	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání	9
2.5.2	Školní vzdělávací programy konkrétních škol	11
2.6	Analýza učebnic.....	16
2.6.1	Učebnice ZŠ A	16
2.6.2	Učebnice ZŠ B.....	22
3	METODIKA	28
3.1	Výběr živočichů	28
3.2	Metody zpracování a hodnocení dat	29
3.3	Předvýzkum	31
4	VÝSLEDKY	33
4.1	Mravenec lesní – textová část	33
4.2	Mravenec lesní – kresba.....	38
4.3	Příklady kreseb mravence	40
4.4	Vosa obecná – textová část	44
4.5	Vosa obecná – kresba	49
4.6	Příklady kreseb vosy	52
5	DISKUZE.....	56

5.1	Vyhodnocení výsledků	56
5.2	Potíže při vyhodnocování kreseb	60
6	ZÁVĚR	64
7	SEZNAM LITERATURY	67

1 ÚVOD

Žáci na prvním stupni základní školy se o živočiších učí prostřednictvím učiva o ekosystémech. Pro funkčnost všech ekosystémů jsou nezbytní bezobratlí živočichové. Děti se s nimi setkávají již od útlého věku, ale k mnohým z nich mají předsudky. Jak ukázaly četné výzkumy (Kellert, 1993; Prokop a kol. 2011; Wagler a Wagler, 2012; Juhasová, 2014), široká veřejnost má převážně negativní vztah k bezobratlým a zejména ke třídě hmyz. Kellertův výzkum (1993) poukázal na to, že pozitivnější vztah k nim mají lidé, jejichž znalosti o těchto živočiších jsou větší (např. vědci a ochránci přírody). Šmejkal (2015) upozornil na snížení počtu bezobratlých za posledních 35 let téměř na polovinu. Snaddon a Turner (2007) mluví o výrazném úbytku zástupců hmyzu, jímž bohužel není poskytována taková ochrana jako např. savcům nebo ptákům. Prohloubení znalostí již u dětí by mohlo vést k pozitivnějšímu postoji a následně i ochraně těchto živočichů. Z tohoto důvodu autorku zajímalo, jaké znalosti mají žáci o bezobratlých živočiších.

Dětská kresba má ohromný význam pro samotné děti i dospělé. Kreslení dětem pomáhá usnadnit vyjadřování, zobrazit jejich představy a navíc je baví. Také je může posunout od spontánních myšlenek k hlubšímu porozumění. Učitelé ho však mohou využít ke zvýšení motivace a usnadnění zprostředkování vědomostí. Podle Changa (2012) kresba může ukázat stupeň porozumění danému učivu či časem poukázat na posun v myšlení žáků.

Cílem této diplomové práce je ověření žákovských znalostí o vybraném přírodovědném tématu, kterým byli zvoleni bezobratlí živočichové. Dalším cílem je ověření některých výzkumných metod využívajících dětskou kresbu ke zjištění znalostí žáků o učivu. Dílčí cíle jsou:

- Analýza učebnic, podle nichž jsou žáci prvního stupně vyučováni o přírodě, za účelem zjištění rozsahu učiva věnovanému bezobratlým živočichům.
- Použití dětské kresby k ověření žákovských znalostí o učivu bez ústního doprovodu.
- Zjistit mylné představy žáků o bezobratlých živočiších.
- Porovnání znalostí žáků žijících ve městech a na venkově.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Vývoj dítěte mladšího školního věku

Vývoj můžeme popsat jako ucelený proces, který probíhá u každého člověka jinak, zahrnuje tělesnou i duševní stránku jedince. Pokud budeme v podobných podmínkách pozorovat větší počet stejně starých dětí, zjistíme, že určité změny ve vývoji se objevují přiměřeně ve stejných věkových obdobích (Petrová a Plevová, 2008).

Ačkoli Vágnerová (2000) či Matějček a Langmeier (1986) vymezují mladší školní věk od počátku školní docházky pouze do osmi až devíti let, a poté hovoří o středním školním věku, který trvá zhruba do dvanácti let, obvykle se mladší školní věk vyhraňuje od vstupu do školy do jedenácti až dvanácti let, kdy dochází k prvním pohlavním změnám (prepubescenci). Tímto způsobem jej vymezuje např. Langmeier a Krejčířová (1998), Petrová (2008) či Kuric (1986). V této práci se proto mladším školním věkem bude dále rozumět období od šesti do jedenácti let.

2.1.1 Tělesný vývoj

Mezi jednotlivými stejně starými žáky na prvním stupni ZŠ jsou po fyzické stránce velké rozdíly, protože vývoj probíhá u každého jedince jinak. Zejména dívky se vyvíjejí rychleji než chlapci. V době vstupu do školy je růst těla a přibývání hmotnosti u dětí rychlejší než okolo osmého roku, po němž se tělesný vývoj zpomalí (Petrová, 2008).

Na změny ve všech orgánech včetně tkání a svalů poukazuje Petrovskij (1977). Nejprve se vyvíjejí velké svaly a teprve poté ty drobnější. Také rychle sílí vazy i svaly, nevyjímaje srdce, které ještě pořád roste a je hodnotně zásobováno krví. Rozvíjí se páteř, ačkoli ještě není ukončena osifikace. Je proto velmi důležité dbát na hygienické návyky a správnou velikost nábytku při psaní. Osifikace zápěstí končí až na konci tohoto období, a proto by se žáci neměli příliš přetěžovat psaním.

Pro dítě je důležitá pohybová aktivita, protože funguje jako aktivní relaxace a zároveň je pro něho skvělou zábavou. Pohyby se čím dál více zdokonalují, jsou přesnější, rychlejší a sladnější. Stejně tak se zlepšuje souhra zraku a pohybu, která je pro školáka nezbytná např. při psaní a kreslení (Petrová, 2008).

Toto období je nejvhodnější pro motorické rozvíjení žáka, protože má schopnost rychle se naučit nový pohyb, kterého je často schopen dosáhnout po jeho pouhém předvedení (Perič, 2004).

Plynule a značně se rozvíjí hrubá i jemná motorika. Langmeier a Krejčířová (1998) mluví o větší síle a rychlosti pohybů. Tato progresse ale není garantována samotným věkem, jelikož významný podíl na rozvíjení mají i vnější vlivy. Je tedy potřebné vhodně děti podporovat a netlumit je v jejich rozvoji. Nejprve se rozpohybuje ramenní a loketní kloub, teprve poté se u žáků procvičuje zápěstí a prsty.

2.1.2 Psychický vývoj

S nástupem do školy začíná ubývat stěžejní aktivity, kterou byla doposud hra. Ta má ale i nadále významné postavení, i když hlavní činností školáka se stává učení (Petrovskij, 1977).

Prostřednictvím učebních aktivit se u žáků na prvním stupni ZŠ rozvíjí psychika nejvíce. Již při vstupu do školy se dítě musí naučit podřizovat nárokům, které jsou na něho kladeny, a usměrňovat svou pozornost. Nevědomě se tak rozvíjí *záměrnost*, jež se později projeví jako schopnost vytyčování cílů včetně hledání způsobů jak jich dosáhnout. S tím souvisí i nutná sebekontrola, plánování činností a následná sebereflexe. I tomu všemu se žáci ve škole učí (Petrovskij, 1977).

Dítě potřebuje vše logicky zdůvodnit a najít příčinu událostí. Pokud se něco stane náhodou, je to pro něho nepochopitelné a příliš abstraktní, ba dokonce způsobující pochybnosti či nejistotu (Vágnerová, 2000).

Shrnujícím pojmenováním pro tuto etapu se jeví označení věk *střízlivého realismu*, protože se školák snaží všemu porozumět. Chce vědět, jak a proč funguje svět a vše v něm, což se promítá i do jeho kresby, výběru četby, psaného i mluveného projevu a stále ještě do hry. Zpočátku dítě věří všemu, co mu řeknou dospělí, ovšem s postupným dospíváním se stává kritičtější. Jinými slovy se *naivní realismus* přeměňuje v *kritický* (Langmeier a Krejčířová, 1998).

Součástí smyslového vnímání nejsou jen počítky ale i očekávání, vytrvalost, soustředěnost, pozornost, postoje a dosavadní zkušenosti. U školáků na prvním stupni ZŠ v této oblasti dochází k výrazné progresi. Zaměřují se již více na detaily a stávají se, jak již bylo zmíněno, kritičtějšími. Představivost je na vrcholu, někdy se hovoří o tzv. *eidetických* neboli živých představách. Také řeč se prudce rozvíjí, slovní zásoba se stává bohatší, artikulace zřetelnější, věty rozvitější a celková stavba souvětí složitější. Díky tomu vzkvétá

i celá žákova osobnost, protože mluva napomáhá porozumění a zapamatování (Langmeier a Krejčířová, 1998).

Představivost, vnímání a myšlení jsou psychické procesy, které jsou nejdůležitější pro rozvoj výtvarného projevu dítěte (Uždil, 2002).

2.2 Význam dětské kresby

Kresba patří mezi hlavní činnosti dítěte, a proto ji (Plevová a Petrová, 2008) označují jako „královskou cestu“ k porozumění dětské psychice. Je to především z toho důvodu, že se do kresby promítá hra, realita i snění. Zároveň dítěti pomáhá vyjádřit to, co slovy ještě nedokáže popsat. Nelze ji však hodnotit izolovaně bez znalosti okolností (Davido, 2008; Winkler a kol., 2011). Také podle Uždila (2002) je možné prostřednictvím výtvarného projevu zjistit představy dětí o světě, jejich přání i obavy.

Pekárková (2014) nazývá dětskou kresbu v předškolním období jako přípravnou etapu pro psaní, a to nejen kvůli rozvoji jemné motoriky, ale i z důvodu koordinace ruky a oka.

Vysvětlení, proč děti kreslí, jsou různá. Kupříkladu dítě pomocí kresby vypráví o svých zážitcích či starostech, zobrazuje jeho sny nebo má jen potřebu imitace. V každém případě však závisí na stupni vývoje dítěte (Uždil, 2002). Pomocí kresby lze hodnotit inteligenci a afektivitu dítěte (Davido, 2008).

Děti, které nemají ve škole dostatek příležitostí ke kresbě, mívají často sklony k zobrazování opakujících se námětů a užívání totožných barev. Takovými kresbami se zdravé děti snaží zachytit realitu, která je stále stejná, a pokud by ji nezachytily, dá se říci správně, dostaly by špatnou známku. Jejich výkresy pak postrádají originalitu (Davido, 2008).

Užití barvy:

Uždil (2002) vysvětluje užívání barev dvěma způsoby. Na jedné straně je tzv. barevné vidění a slyšení, která jsou závislá na osobnosti jedince. Barevné vidění se projevuje tak, že si člověk na barevné paletě všimá především barev, jež ho upoutaly a líbí se mu. Barevné slyšení je typické tím, že při zaznění určitého zvuku, se témuž člověku vybaví vždy stejná barva. Na straně druhé jsou pak představy, které jsou spojeny s konkrétními barvami.

Pokud dítě neužívá barvy, může se jednat o asociálního či citově prázdného jedince. Obecně lze říci, že extroverti užívají výrazné barvy a celkově jich používají víc. Introverti užívají obvykle maximálně dvě barvy.

2.3 Ontogeneze výtvarného projevu

Davidová (2008) se ztotožňuje s nyní již potvrzenou Luquetovou myšlenkou, že rozvíjení dětské kresby jde ruku v ruce s celkovým a především s rozumovým vývojem jedince, a dodává, že nezdařilá kresba nemusí nutně znamenat mentální opoždění.

Tuto myšlenku potvrzuje i Lowenfeld (1987) a poukazuje na to, že celkový vývoj dítěte se odráží v jeho umělecké tvorbě. Můžeme ji tedy chápat jako jistou autoreflexi, kdy do tvorby promítá samo sebe.

Nejen dítě, ale i dospělý člověk, který má dobré vyjadřovací schopnosti, někdy nedokáže přesně formulovat své úvahy, což kresba či jiné mimoslovní ztvárnění může výrazně ulehčit (Matějček, 1992). To tvrdí i Read (1967), při verbálním či písemném projevu je totiž člověk jaksi svázán pravidly komunikace či syntaxí, která kresba nemá a díky tomu člověk i nevědomky vyjádří mnoho souvislostí zároveň.

Davidová (2008) pojmenovala období do jednoho roku dítěte jako stádium „skvrn“ z toho důvodu, že kdybychom mu dali do ruky kresebné náčiní, jistě by dělalo „skvrny“. Většina rodičů to ale dětem v tomto věku neumožní kvůli případným následkům.

Další období níže uvedená jsou pojmenována a charakterizována dle Lowenfelda (1987).

1. Období čáranic (2 - 3 roky)

Období okolo 2 – 3 let autor dále dělí na čáranice neuspořádané, kontrolované a pojmenované.

Neuspořádané čáranice jsou typické pro období kolem prvního roku života a souvisí s tím, že dítě začíná chodit a zároveň si uvědomovat své tělo. U zdravých dětí je tužka třímána celou rukou, ale kresebná plocha ještě není respektována. Výběr barvy probíhá bez záměru a kreslení vychází především ze hry. Dítě tedy baví samotné čarání, i když mu zatím nejde o výsledek.

Kontrolované čáranice jsou typické kreslením kruhů, čar a smyček. Kreslíř se již snaží respektovat plochu papíru a sledovat svou činnost.

Pokud je u dítěte možné sledovat určitý záměr při kreslení, napodobování dospěláckého písma či pojmenovávání jednotlivých elementů výkresu, půjde již o stádium pojmenovávaných čaranic. Toto zcela nahodilé pojmenovávání se nazývá jako tzv. *náhodný realismus*. Malý výtvarník však obvykle kresbu nedokončí, protože neudrží dlouho pozornost.

2. Preschematické období (3 - 6 let)

Jedinec i nadále vybírá barvu zcela náhodně podle nálady a objekty rozmisťuje na papír neuspořádaně. Nejvýraznějším pokrokem v tomto období je pomalé přeměňování čaranic v „hlavonožce“.

Podle Pekárkové (2014) či Winklera a kol. (2011) je hlavonožec prvotní črta zobrazující člověka, u níž jediné kolečko znázorňuje hlavu i trup. Na tuto část je napojeno několik čar, často neúměrně moc, které představují končetiny. S mentálním rozvojem dítěte mizí nepřiměřený počet čar představujících ruce a nohy a kolem 5. – 6. roku přibývá detailů, jako jsou např. vlasy, oči, nos, ústa, prsty apod. Poté obvykle dochází k oddělení kolečka na hlavu a trup. Končetiny zpravidla bývají kresleny jednou čarou, neboli lineárně, a až ke konci preschematického období dvoudimenzionálně.

Čím více dítě kreslí od nakreslení prvních hlavonožců a je vystavováno pozitivním podnětům, tím rychlejší je jeho výtvarný vývoj (Uždil, 2002).

Tato etapa je charakteristická antropocentrismem. Vše je zobrazováno kresbou lidské postavy, ať už dítě kreslí věci, zvířata nebo lidi (Davido, 2008).

3. Schematické období (6 – 9 let)

V tomto období jedinec kreslí převážně naučená schémata opakující se tvarem i barvou. Lidskou postavu zobrazuje tzv. panákem, jehož zpracování ukazuje stupeň vývoje kreslíře. Skutečnost se snaží zobrazit výběrem odpovídající barvy, zpřesněním proporcí, přibývajících detaily a odpovídajícím umístěním nohou a rukou. Často se objevuje rozdělení kresebné plochy do pásů, umísťování objektů na dolní hranu papíru, sklápění do půdorysu či zprůhledňování objektů.

Dove a kol. (1999) upozorňuje na zprostředkování schématických kreseb, které ne vždy odpovídají realitě. Nebezpečí je v tom, že tento druh obrázků zabraňuje žákům všimnout si rozmanitosti reálného světa.

Pokud by bylo potřeba dítě diagnostikovat, v této fázi se jedná o nejvhodnější období, ve kterém lze k tomuto účelu využít kresbu.

4. Období kresebného realismu (8 -12 let)

Děti upouští od schematismu a barvy tak volí nejen dle svých pocitů, ale také na základě vlastních zkušeností. Objekty už nestaví na hranu papíru, nýbrž pro ně kreslí vlastní základnu. Snaha o ztvárnění prostoru se projevuje překrýváním objektů i kresbou lidské postavy v pohybu. Obličej bývá kreslen z profilu.

Koncem tohoto období děti porovnávají realitu s jejich dílem. Rozdíly vnímají negativně, a tak se schyluje k výtvarné krizi.

5. Pseudonaturalistické období (11 - 15 let)

Žák je sebekritický a uvědomuje si nedokonalosti ve svém výtvarném projevu. Z tohoto důvodu pak obvykle přestává spontánně tvořit, což se označuje jako *krize výtvarného projevu*.

Co se týká kresby lidské postavy, tak přibývá ještě více detailů (např. záhybů na oblečení), tělesné proporce téměř odpovídají skutečnosti, postava nemusí být nakreslena celá a mimika je kreslena s ohledem na zobrazovanou emoci.

6. Období adolescentní tvorby (14 – 17 let)

Žáci by již měli být schopni zachytit perspektivu. Oblíbeným motivem bývá satirické zobrazování postav karikaturami.

Pokud jedinec není dále výtvarně veden, jeho výtvarný projev stagnuje a odpovídá kresbě dítěte v předchozím období.

2.4 Didaktika učení o vybraných zástupcích bezobratlých

Žáci na prvním stupni ZŠ získávají vědomosti o přírodě prostřednictvím učiva o ekosystémech. Díky tomu lépe pochopí souvislosti a vztahy mezi organismy, což je vede k porozumění přírodě, včetně její problematiky, jako celku. Tento způsob výuky je pro děti blízký, protože se při výuce využívá jejich postřehů a zážitků z lesa, rybníka, pole, louky a dalších ekosystémů, se kterými se denně setkávají. Přesto je nutné žákům zprostředkovávat věkově přiměřené, zjednodušené, ale věcně správné a ucelené poznatky (Podroužek a Jůza, 2004).

Ačkoli je ze zoologického hlediska dělení živočichů na obratlovce a bezobratlé nepřesné a nepoužívá se, pro děti na prvním stupni ZŠ je naprosto dostačující. Napomáhá jim učit se pozorovat živočichy a jednoduše určit, zda pozorovaný objekt má páteř nebo nemá (Podroužek, 2003).

Podroužek (2003) tvrdí, že se žáci prvního stupně se skupinou bezobratlých seznamují pouze okrajově a učí se převážně jen o hospodářsky významných zástupcích (např. o včele medonosné, žížale obecné apod.) nebo naopak o škůdcích (např. bělásku zelném, molu šatním, lýkožroutu smrkovém apod.) či o těch, se kterými se mohou nejčastěji setkat (např. o mouše domácí, vose obecné a útočené apod.). Podrobně se o nich však učí až v pátém ročníku.

Z důvodu výběru hmyzích zástupců, konkrétně vosy a mravence, do tohoto výzkumu, bude tato kapitola dále zaměřena pouze na ně.

Výzkum (Wagler a Wagler, 2012) ukázal, že vnější stavba těla hmyzu negativně ovlivňuje postoje učitelů mateřských škol ve Spojených státech směrem k hmyzu, a tím se zároveň snižuje pravděpodobnost jeho začlenění do výuky.

Dle Podroužka (2003) by žáci prvního stupně měli na konci druhého období vědět, že tělo hmyzu se skládá z hlavy, hrudi a zadečku. Na hlavě jsou umístěna tykadla se smysly, složené oči a ústní ústrojí. Z hrudi vyrůstají tři páry nohou a obvykle i křídla, která jsou blanitá. Hmyz se rozmnožuje proměnou dokonalou nebo nedokonalou. Jako didaktický model bývá nejčastěji použita včela medonosná, protože se jedná o užitečný hmyz žijící ve společenstvu.

Mravenec lesní je užitečným a chráněným zástupcem společenského hmyzu, který ve svém okolí hubí nežádoucí hmyz. Živí se šťávami z rostlin. Staví si mraveniště z listů a jehličí, v němž může být i několik desítek matek kladoucích vajíčka, miliony dělnic a trubců. V červenci a srpnu je možné vidět roje okřídlených samců a matek. Samci po oplození hynou, matky žijí až deset let a pečují o ně dělnice, které žijí zhruba čtyři roky. Dělnice vytváří kasty a každá plní určitou funkci, která je dána už v larválním stádiu. Matka se po oplození vrací do původního nebo jiného mraveniště. Může si ale také najít jiný úkryt pro přezimování. Matka naklade vajíčka a zpočátku se sama stará o larvy, z nichž se po zakuklení vylíhnou dělnice, které se začnou starat o larvy i matku a plnit další funkce.

Vosa je rovněž společenský hmyz. Staví si hnízda v zemi, v dutinách stromů, ale i v budovách. Zimu přežívají pouze oplodněné samičky, které na jaře zakládají nové vosí kolonie. Larvy jsou krmeny rozmělněným hmyzem a dospělí jedinci se živí cukernatými látkami. Stejně jako u mravence se vyvíjí ve čtyřech fázích (vajíčko, larva, kukla, dospělý jedinec). U nás je nejznámější vosa útočná a obecná, ale žijí u nás i samotářské vosy. Brání se žihadlem, které nemá zpětné háčky, a proto ho může opakovaně použít.

2.5 Analýza kurikulárních dokumentů

Obecně lze kurikulum vysvětlit jako celistvý program všech vzdělávacích institucí, který určuje koho, co a jak učit (Vališová a kol., 2011).

Zormanová (2014) vysvětluje pojem kurikulum jako soubor listin, které definují cíle, obsah a okolnosti vzdělávání včetně možností evaluace. Ve své další publikaci (2017) se však odkazuje na Walterovou (1994, s. 14) podle níž: „*Kurikulum označuje proces, prostředí i prostředky, jimiž se dosahuje stanoveného cíle*“.

Kurikulární dokumenty jsou tvořeny na státní a školní úrovni. Státní úroveň má Národní program rozvoje vzdělávání v České republice (tzv. Bílá kniha) a rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). Na školní úrovni jsou školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP). Všechny tyto dokumenty jsou veřejně dostupné (Jeřábek a Tupý, 2016).

Bílá kniha má nejvyšší úroveň, vznikla z důvodu reformy ve vzdělávání a vstoupila tak v platnost v roce 2001. Vymezuje počáteční vzdělávání jako celek a bere ohled i na jedince se speciálními vzdělávacími potřebami a dostupnost pro všechny občany. Řeší otázky a problémy terciálního vzdělávání a v souvislosti s tím klade důraz na celoživotní učení (Kotásek, 2001).

V Bílé knize lze najít popsané hlavní problémy ze všech oblastí vzdělávání a doporučení k jeho dalšímu rozvoji (Zormanová, 2014).

RVP vešly v platnost v roce 2004 jako součást zákona o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. Definiují závazné rámce vzdělávání pro tvorbu ŠVP, vycházejí ze strategie vzdělávání zdůrazňující klíčové kompetence a uplatnění získaných vědomostí i dovedností v praktickém životě (Jeřábek a Tupý, 2016).

2.5.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) navazuje na RVP pro předškolní vzdělávání. RVP ZV je rozdělen do čtyř hlavních částí. Část A vymezuje RVP ZV v systému kurikulárních dokumentů. Část B charakterizuje základní vzdělávání. Část C zahrnuje cíle, klíčové kompetence, vzdělávacích oblastí, průřezová témata a rámcový učební plán. Poslední část je věnována vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami.

Celá tato kapitola čerpá pouze z RVP ZV, jehož autorem je Tupý a Jeřábek (2016). Z důvodu zaměření této práce, bude níže charakterizována pouze jedna vzdělávací oblast a to *Člověk a jeho svět*.

2.5.1.1 Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

Vzdělávací oblast *Člověk a jeho svět* je jediná oblast, která se týká pouze prvního stupně ZV. Zahrnuje témata jako např. člověk, rodina, společnost, vlast, příroda, kultura, technika, zdraví, bezpečí apod., a tím se stává základem pro specializovanější výuku na druhém stupni. Zmíněná oblast rozvíjí doposud získané vědomosti z rodinného a předškolního prostředí, učí žáky všimnout si svého okolí, přemýšlet o něm a vyjadřovat své myšlenky. Předpokladem k úspěšnému rozvíjení v této oblasti jsou praktické zkušenosti a prožitky žáků. Minimální časová dotace je 12 hodin týdně.

Tato oblast je rozdělena do pěti tematických okruhů, díky kterým si školy mohou tvořit v ŠVP obměny předmětů, jež jsou na jejich školách vyučovány.

Tematické okruhy:

- Místo, kde žijeme
- Lidé kolem nás
- Lidé a čas
- **Rozmanitost přírody**
- Člověk a jeho zdraví

Rozmanitost přírody je jeden z tematických okruhů vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět*, který žáky vede k poznání a ochraně živé i neživé přírody. Prostřednictvím učiva o:

- rostlinách, houbách, živočiších (znaky, potřeby, projevy, průběh a způsob života, výživa a stavba těla u vybraných známých druhů a jejich význam pro člověka i přírodu),
- životních podmínkách (důležitost ovzduší, vod, půdy, rostlin a živočichů na Zemi),
- rovnováze v přírodě (význam a vztahy mezi organismy, základní společenstva),
- ochraně přírody a chování k ní

by se žáci mohli seznámit s bezobratlými živočichy. Míra jejich zastoupení však závisí na ŠVP každé školy.

Mezi očekávané výstupy z okruhu *Rozmanitost přírody*, v nichž by se teoreticky mohla objevit zmínka o bezobratlých živočiších, patří v prvním období schopnost žáka uvést příklady organismů, které se vyskytují na známém území. Ve druhém období, kdy už dítě zkoumá elementární společenstva ve vybraných lokalitách, dokáže zdůvodnit vztahy mezi organismy a najít shody nebo rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí. S pomocí jednoduchých klíčů a atlasů třídí organismy do známých skupin, dokáže zhodnotit, které aktivity člověka jsou pro přírodu prospěšné a které naopak škodlivé.

Ačkoli v RVP ZV ve vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět* o bezobratlých živočiších nelze nic najít, ve vzdělávací oblasti *Člověk a příroda*, která se vyskytuje až na druhém stupni ZŠ a jejímž vzdělávacím oborem je mimo jiné také *Přírodopis*, už konkrétní zmínka je. Týká se učiva o vývoji, vývinu a systému živočichů, které by žáci měli znát u významných zástupců jednotlivých skupin živočichů, mezi nimiž bezobratlí zmíněni jsou a jmenovitě také kmen členovci.

Na základě této analýzy je velmi pravděpodobné, že na prvním stupni ZŠ probíhá výuka o bezobratlých živočiších pouze okrajově, pokud vůbec probíhá.

2.5.2 Školní vzdělávací programy konkrétních škol

RVP definují pravidla pro vytváření ŠVP, které si školy vytvářejí samy na základě jejich záměrů a podmínek. (Kotásek, 2001).

Výzkumné šetření probíhalo na dvou základních školách. První školou byla ZŠ městského typu, dále nazývaná jako **ZŠ A**. Druhá ZŠ, nacházející se v jihočeském městysu, bude dále označována jako **ZŠ B**. Následující pasáž o rozsahu dvou vět obsahuje utajované skutečnosti a je obsažena pouze v archivovaném originále diplomové práce uloženém na Pedagogické fakultě JU. Tato kapitola porovnává a zároveň čerpá z ŠVP uvedených školních zařízení.

2.5.2.1 Charakteristika škol

Obě výše zmíněné vzdělávací instituce jsou školami o devíti ročnících, k nimž náleží mateřské školy i školní družiny. Zároveň jsou obě zapojeny do různých projektů a jedním z nich je např. projekt, jehož cílem je mezinárodní spolupráce a partnerství škol.

Škola A se nachází ve městě o necelých 100 000 obyvatelích a její celková kapacita je 450 žáků. Vzdělávají se zde i jedinci s přiznanými podpůrnými opatřeními, a to všech pěti stupňů, navíc však disponuje ještě přípravnou třídou.

Oproti tomu škola B se nachází v městysu o zhruba 1 700 obyvatelích. V době, kdy ve škole probíhal tento výzkum, ji navštěvovalo 182 žáků. I toto školní zařízení vzdělává děti se speciálními vzdělávacími potřebami, má ale navíc kroužek dyslektický a logopedický, jež jsou také součástí MŠ.

2.5.2.2 ŠVP ZŠ A

Vzdělávací oblast *Člověk a jeho svět* díky svému badatelskému charakteru výuky vede žáky k hlubšímu porozumění vyučovanému a připravuje základy pro specializovanější výuku v dalších oblastech jako je *Člověk a společnost*, *Člověk a příroda* a vzdělávací obor *Výchova ke zdraví*. *Člověk a jeho svět* rozvíjí poznatky, které děti získávají v mateřské škole či v rodině a spoluutváří tak základní obraz o světě.

Průřezová témata jsou v této škole součástí ostatních předmětů již od prvního ročníku, a to především integrací do předmětu *Člověk a jeho svět*.

Tab. I znázorňuje ve vyučovacích hodinách, kdy jedna hodina odpovídá 45 minutám, týdenní dotaci vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět*, která je naplňována stejnojmenným vyučovacím předmětem ve všech pěti ročnících. Celkem je tedy této oblasti týdně věnováno 14 hodin, z čehož dvě hodiny jsou disponibilní.

Tab. I Týdenní dotace vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět* v ZŠ A (vyjádřeno v h)

ročník	1.	2.	3.	4.	5.	počet hodin celkem
Člověk a jeho svět	2	2	2	3+1	3+1	12+2

Učivo a očekávané výstupy, ve kterých by v jednotlivých ročnících mohli být bezobratlí živočichové využiti jako didaktické modely, jsou popsány v tab. II.

Tab. II Učivo a výstupy ze vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět (škola A)

ročník	učivo	očekávané výstupy
1.	roční období – charakteristika • změny v přírodě • život rostlin a živočichů • počasí	Žák pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích.
2.	• živá a neživá příroda • rostliny a živočichové	Žák roztřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků a uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě.
	roční období – charakteristika • změny v přírodě • život rostlin a živočichů • počasí	Žák pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích.
3.	• živá a neživá příroda, rostliny a živočichové • voda, vzduch, půda a jejich význam	Žák roztřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě.
4.	• dělení organismů • práce s atlasy a klíči	Žák porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech, prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy.
5.	• fauna a flora v jednotlivých podnebných pásích • přizpůsobivost organismů	Žák zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí.
	• dělení organismů • práce s atlasy a klíči	Na základě pozorování žák porovnává základní projevy života na konkrétních organismech, prakticky třídí organismy do známých skupin. Využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy.

2.5.2.3 ŠVP ZŠ B

Stejně jako na škole A, i zde jsou průřezová témata integrována do výuky ostatních předmětů, nicméně součástí vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět* jsou až od čtvrtého popřípadě pátého ročníku všechny tematické okruhy průřezového tématu *Environmentální výchova*. Díky své poloze a snadnému přístupu do přírody je při výuce kladen důraz na získávání praktických zkušeností žáků.

Tab. III ve vyučovacích hodinách, kdy jedna hodina odpovídá 45 minutám, znázorňuje týdenní dotaci vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět*, která je naplňována prostřednictvím tří předmětů. Celkem je tedy věnováno zmíněné oblasti 15 hodin týdně, z čehož tři hodiny jsou disponibilní. V ŠVP ale není vyznačeno, o které konkrétní hodiny se jedná.

Tab. III Týdenní dotace vzdělávací oblast *Člověk a jeho svět* (vyjádřeno v h)

ročník	1.	2.	3.	4.	5.	počet hodin celkem
prvouka	2	2	3			7
přírodověda				2	2	4
vlastivěda				2	2	4
Člověk a jeho svět celkem						15

Učivo a očekávané výstupy, ve kterých by v jednotlivých ročnících mohli být bezobratlí živočichové využiti jako didaktické modely, jsou popsány v tab. IV.

Tab. IV Učivo a výstupy ze vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět (škola B)

ročník	učivo	výstupy
1.	Tato část je pouze přiřazena k tematickému okruhu Rozmanitost přírody, ale neobsahuje konkrétní učivo.	Žák zařadí jednotlivé živočichy mezi domácí a volně žijící, pojmenuje jejich mláďata.
2.	I tato část je pouze přiřazena k tematickému okruhu Rozmanitost přírody, ale není v ní popsáno konkrétní učivo.	Žák pozoruje, popíše a porovnává viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích.
3.	Rostliny, houby, živočichové • znaky života • životní potřeby a projevy • průběh a způsob života • výživa a stavba těla u některých nejznámějších druhů • význam v přírodě a pro člověka	Žák najde hlavní rozdíly mezi rostlinami a živočichy, popíše a určí známá zvířata podle typických znaků, seznamuje se s péčí o nejružnější druhy zvířat.
4.	Rostliny, houby a živočichové • výživa • stavba těla • průběh a způsob života	Žák charakterizuje některá společenstva – pole, voda, les, louka, okolí lidských obydlí, pojmenuje běžně se vyskytující živočichy v jednotlivých společenstvech, popíše stavbu jejich těla a způsob jejich života, správně zařadí běžně se vyskytující živočichy do jednotlivých společenstev.
5.	Žádné učivo ani očekávané výstupy, které by se mohly týkat bezobratlých.	

2.6 Analýza učebnic

Učebnice, je druh knižní publikace uzpůsobené k didaktické komunikaci svým obsahem a strukturou. Má řadu typů, z nichž nejrozšířenější je školní učebnice (Průcha a kol., 2003).

Ačkoli se na trhu vyskytuje nepřeberné množství učebnic, které jsou v souladu s RVP, a dokonce mají doporučující doložku MŠMT, objevují se v nich značné rozdíly, ať už co se týká rozsahu a zpracování učiva, tak i věkové přiměřenosti. Ne všechny učebnice se v praxi osvědčí, a proto by škola i vyučující měli pečlivě zvážit jejich výběr (Maňák a Klapko, 2006).

2.6.1 Učebnice ZŠ A

Jak již bylo řečeno v předchozí kapitole, výuka vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět* v této škole probíhá na prvním stupni prostřednictvím jediného stejnojmenného předmětu, kterým je člověk a jeho svět. Žáci od první do třetí třídy jsou zde vyučováni podle učebnic nakladatelství Prodos, ve čtvrtém ročníku Didaktis a v pátém ročníku Nová škola.

2.6.1.1 Bezobratlí v učebnici pro 1. ročník

V první třídě se žáci učí s pomocí pracovní učebnice *Člověk a jeho svět 1* (Danihelková, 2007a), která obsahuje 14 kapitol s podkapitolami a průběžná opakování. Na každé stránce se pod čarou vyskytují tipy na různé aktivity či doplňující otázky.

V podkapitole *Podzim* jsou obrázky zvířat žijících v lese s doplňujícími otázkami, jedna z nich zní např.: „Chystají se na zimu i další zvířata?“ Tato otázka by se dala využít k rozhovoru o přípravě bezobratlých na zimu.

Podkapitola *V sadu* je věnována mimo jiné také včelám. „Včely vylétají z úlů a pilně přelétají z květu na květ. Víš, co dělají?“ Doplňující otázky: „Co víte o včelách? Co dalšího dokážeme společně najít v encyklopedii?“

V opakovací části *Co už umíme* je úloha, v níž mají žáci za úkol zakroužkovat, kolik nohou mají vyjmenovaná zvířata, mezi nimiž je i moucha, včela a pavouk. Jednou z doporučených aktivit je pozorování pavouka a brouka, jejímž cílem je zjistit, kolik mají nohou.

Na louce a na poli, tak zní název podkapitoly, která je částečně věnována motýlům, jmenovitě otakárku fenyklovému, bělásku zelnému a babočce osikové. V doporučených aktivitách žáci s pomocí atlasu zvířat vyhledávají další motýly, které viděli ve svém okolí,

všímají si, podle čeho jednotlivé motýly rozeznávají. Také mají za úkol zjistit, co dělají motýli v zimě.

V části s názvem *V lese* jsou zmíněny hrozby, před kterými je potřeba se v lese chránit. Jednou z nich je i klíště.

Poslední opakovací část obsahuje různé obrázky a úkolem dětí je zakroužkovat ty, které patří do lesa a následně je zapsat do křížovky. Z bezobratlých je zde vyobrazeno klíště, motýl a mravenec. Obr. 1 je mravenec vyobrazený v této učebnici pro první ročník, jenž obsahuje výrazné antropomorfní znaky. Na hlavě je zakreslen nos, který mravenec nemá, oči, jenž by měly být složené a tykadla, jenž neodpovídají mravenčím tykadlům. Tělo je složeno z pěti částí místo tří. Mravenec má pouze čtyři končetiny, které navíc připomínají ruce včetně prstů a nohy.



Obr. 1 Mravenec s antropomorfními znaky v učebnici pro 1. ročník (Danihelková, 2007a, s. 59). Mravenec má dvě nohy a dvě ruce, které mají navíc prsty. Na hlavě je zakreslen nos a neodpovídající tykadla. Tělo je členěno na pět částí.

2.6.1.2 Bezobratlí v učebnici pro 2. ročník

Pracovní učebnice *Člověk a jeho svět 2* (Danihelková, 2007b) obsahuje devět částí, s menšími obměnami pojmenovaných dle tematických okruhů RVP, kapitol a navazuje na používanou učebnici v první třídě (Danihelková, 2007a). Je tedy koncipována stejným způsobem.

V kapitole *Stromy na jaře* lze najít obrázky včely a včelích úlů s otázkou: „Poznáš hmyz, který má největší zásluhu na opylování stromů?“ V doplňujících aktivitách mají žáci za úkol zopakovat si, co ví o životě včel a ověřit si informace v encyklopedii zvířat. Na obr. 2, který se nachází v této učebnici, jsou dobře viditelné dva páry křídel a tři páry končetin vyrůstající z hrudi.

Ačkoli v části věnované chráněným krajinným oblastem se žádná zmínka o bezobratlých nevyskytuje, učitelé by je zde mohli zmínit.



Obr. 2 Včela medonosná v učebnici pro 2. ročník (Danihelková, 2007b, str. 42). Včela má správně členěné tělo s odpovídajícím počtem a umístěním končetin a dobře viditelné dva páry křídel.

Kapitola *Léto v lese* mj. upozorňuje, na co si dát v lese pozor. Stejně jako v učebnicích pro první ročník i zde jsou zmíněna klíšťata. Úkolem žáka je vysvětlit proč.

Léto na louce je kapitola, v níž žáci kromě jiného přiřazují obrázky motýlů k jejich názvům (otakárek fenyklový, bělásek zelný, žluťásek čičorečkový, babočka kopřivová). Doplnující otázky zní: „Znáte další motýly? Víte, jak se motýli vyvíjejí?“

Hned v úvodu kapitoly *Léto u rybníka*, ke které se vztahuje i jeho nejbližší okolí, lze najít na obrázku vážku a v úvodním textu zmínku o hmyzu.

2.6.1.3 Bezobratlí v učebnici pro 3. ročník

Učebnice *Člověk a jeho svět 3* (Danihelková a Malý, 2007) je rozdělena na pět částí, jež jsou pojmenovány dle tematických okruhů, které se dělí na dílčí kapitoly. Součástí učebnice je pracovní sešit.

V kapitole *Živá a neživá příroda – živočichové* je již v úvodu vysvětlen rozdíl mezi obratlovci a bezobratlými. Bezobratlým je věnován jeden odstavec, v němž jsou popsány tři skupiny živočichů, které mezi ně patří. Největší část je věnována hmyzu, protože se jedná o nejpočetnější skupinu živočichů na světě, z nichž jsou v této učebnici uvedeni brouci, motýli, blanokřídlí (mravenec a včela), vážky a rovnokřídlí (kobyłka a cvrček). Druhou skupinou jsou zde pavouci a měkkýši (hlemýžď zahradní, škeble rybníčná, chobotnice, sépie).

Přírodní společenstva – les, tak zní název kapitoly, v níž z bezobratlých najdeme alespoň na celkovém obrázku lesa dva zástupce. V kresbě jsou čísla, podle kterých lze najít odpovídající názvy. Uvedenými reprezentanty jsou klíště obecné a mravenec lesní. Obr. 3 ilustruje mravence v učebnici pro třetí ročník ZŠ. Z tohoto obrázku není příliš patrné, jaký má počet nohou a z jaké části těla vyrůstají.



Obr. 3 Mravenec lesní vyobrazený v učebnici pro 3. ročník (Danihelková a Malý, 2007, str. 43) s nezřetelným členěním těla a počtem končetin.

I v této učebnici je, stejně jako ve dvou předchozích, věnována část motýlům. Kapitola *Přírodní společenstva – pole a louka* popisuje vývoj babočky kopřivové s poznámkou, že podobně se vyvíjí i brouci nebo mravenci. Na celkovém obrázku pole a louky lze vidět slunéčko sedmitečné, včelu medonosnou, žížalu obecnou a křižáka obecného.

V kapitole *Přírodní společenstva – u vody* je z bezobratlých na celkovém obrázku vyobrazena vážka ploská a škeble rybničná.

2.6.1.4 Bezobratlí v učebnici pro 4. ročník

Učebnice *Člověk a jeho svět* pro 4. ročník ZŠ (Hublová a kol., 2009) je rozdělena do sedmi tematických celků (Vesmír, Svět, Evropa, Česká republika, Regiony, Historie a Společnost) a náleží k ní také pracovní sešit. Celou učebnicí provádí Mamut Kamila a Pračlověk.

Kapitola *Za devatero lesy* vysvětluje pojem ekosystém a dále se věnuje lesu. V textu lze najít zmínku o mravencích, stonožkách a různých broucích. Na celkovém obrázku s popiskami pak děti mohou vidět stonožku škvorovou, křižáka obecného, chvostoskoky, larvu hmyzu, žížalu obecnou, mravence lesního (obr. 4) či svinuli šestipásou. Význam hmyzu je znázorněn potravní pyramidou. Také je zde popsán podíl mravenců na šíření jaterníku podléšky po okolí. Obr. 4, který se nachází v této učebnici, zobrazuje mravence, jehož tělo je členěno na čtyři části. Mohlo by jít, kromě zakreslení hlavy, hrudi a zadečku, také o stopku. Z té by ale nevyrůstaly končetiny, proto jde pravděpodobně o chybné zakreslení. Počet nohou na obrázku odpovídá třem nebo čtyřem.



Obr. 4 Mravenec lesní v učebnici pro 4. ročník (Hublová a kol., 2009, s. 34) s členěným tělem na čtyři části, končetinami umístěnými na dvou částech těla, jejichž počet také neodpovídá skutečnosti.

Barevný, voňavý svět je název kapitoly, která se věnuje rozdílu mezi přirozenými a umělými ekosystémy a blíže je zaměřena na louky. Z bezobratlých je v textu vyjmenována kobylka zelená, čmelák zemní, pestřenka pruhovaná, babočka paví oko a otakárek fenyklový. Na obrázku ekosystému je nakreslena plovatka bahenní, žížala obecná, pestřenka pruhovaná, kobylka zelená a babočka paví oko. Mamut Kamila na závěr dává dětem za úkol vyhledat na obrázku a pojmenovat tři druhy hmyzu a říci, jaké přirozené nepřátele má hmyz na louce.

Ekosystému pole a sad je věnována kapitola *Na poličku v jetelíčku*, kde se žáci seznámí s cvrčkem polním, čmelákem zemním, sarančí zelenou a podrobně s mandelinkou bramborovou. Část je věnována také hubení škůdců, což má negativní dopad i na užitečný hmyz, jako jsou například včely. Na obrázku pak děti mohou vidět larvu kovařika, mandelinku bramborovou, čmeláka zemního a cvrčka polního.

Kapitola *Vodní království* poukazuje na výskyt bahenky živorodé, komára písklavého, vážky ploské, bruslařky obecné a potápníka vroubeného, kterému je věnován celý odstavec popisující zajímavosti o něm. Na obrázku si pak žáci mohou prohlédnout zmíněného potápníka, bruslařku, vážku a navíc ještě škebli rybniční.

Život kolem nás je kapitola, která jako příklady bezobratlých uvádí motýly, slunéčko sedmítečné, ruměnici pospolnou, bzučivku obecnou, vosu obecnou, švába amerického, žížalu obecnou, hlemýžď z zahradního a plzáka španělského. Malý odstavec je věnován pozoruhodnostem o švábech. Na obrázku je možné si prohlédnout housenku bělásku zeleného, krtonožku obecnou, larvu listopasa a páteříčka, mouchu domácí, blechu psí, mravence (obr. 5), mšice a většinu z uvedených živočichů v textu. Obr. 5, znázorňující mravence lesního, má, stejně jako mravenec na obr. 4, tělo členěné na čtyři části a nezřetelný

počet končetin vyrůstajících ze dvou částí těla. Mamut Kamila na závěr žáky pověří, aby vyhledali na obrázku tři zástupce hmyzu a pojmenovali je.



Obr. 5 Mravenec v učebnici pro 4. ročník (Hublová a kol., 2009, str. 38) s tělem členěným na čtyři části a nezřetelným počtem končetin.

Tesařík alpský je zmíněn, v kapitole o životním prostředí Podralska, jako chráněný živočich.

2.6.1.5 Bezobratlí v učebnici pro 5. ročník

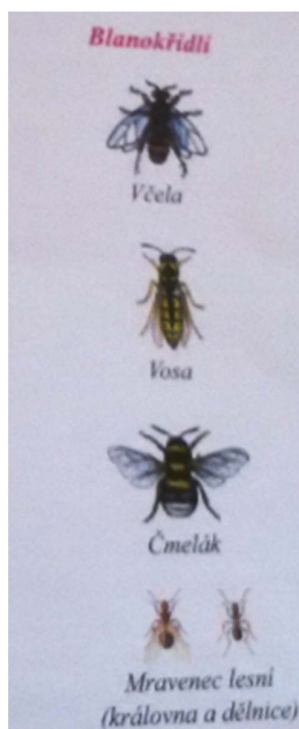
Součástí učebnice Přírodověda 5 (Matyášek a kol., 2016) je i pracovní sešit. Na konci učebnice je v tabulkách přehledně a stručně shrnuto probrané učivo.

V kapitole *Česká republika* je hra, v níž mají žáci za úkol hodit kostkou a podle toho, na jaké pole stoupnou figurkou, mají za úkol pojmenovat a zařadit živočicha na obrázku políčka do společenstva, říci jeho přirozené nepřátele a zajímavost o něm. Mezi těmito živočichy je z bezobratlých vyobrazena kobylka zelená a mravenec lesní.

Další hra v této učebnici je zaměřena na opakování živočichů. Každý žák si vylosuje na papírku název živočicha, o kterém si vše zopakuje a poté ho zařadí do společenstva, řekne vše, co o něm ví a se spolužáky se pak z vylosovaných živočichů pokouší o vytvoření jednoduchých potravních řetězců.

Kapitola *Třídění živých organismů* se podrobně věnuje užitečným a člověku škodícím živočichům. Z bezobratlých je to např. slunéčko sedmítečné, včela medonosná a další opylovači květů, klíště obecné, a larvy některého hmyzu napadající dřevěné výrobky. Dále se zde žáci dozví různé zajímavosti jako např. že hmyz dýchá vzdušnicemi nebo že jepice žije pouze jeden den.

V kapitole *Člověk a živá příroda* je celá stránka věnována bezobratlým živočichům, kde je popsána stavba jejich těla a dále je zaostřena na jejich nejpočetnější třídu – hmyz. Na obrázcích jsou vyobrazeni nejvýznamnější zástupci, se kterými se děti již seznámily v předchozích ročnících a jsou rozděleni na motýly, brouky, blanokřídle, dvoukřídle a vážky. Jak dokládá obr. 6, ve skupině blanokřídlych je vyobrazena včela, vosa, čmelák a královna i dělnice mravence lesního.



Obr. 6 Ukázka blanokřídleho hmyzu z učebnice pro 5. ročník (Matyášek a kol., 2016, str. 51)

2.6.2 Učebnice ZŠ B

Ve škole B se o přírodě vyučuje od prvního do třetího ročníku prostřednictvím předmětu prvouka podle učebnic TAKTIK a následně ve čtvrtém a pátém ročníku v rámci předmětu přírodověda podle učebnic nakladatelství Nová škola.

2.6.2.1 Bezobratlí v učebnici pro 1. ročník

V pracovní učebnici Hravá prvouka 1 (Rybová a kol., 2015a) v kapitole *Příroda na podzim*, je úkolem žáků, oproti učebnicím používaných ve škole A, pojmenovat živočichy, mezi nimiž je i mravenec lesní (obr. 7), jehož tělo se zdá být členěno na čtyři části. Nicméně oproti mravenci v učebnici pro první ročník používané na ZŠ A nemá antropomorfní znaky a má odpovídající počet končetin.



Obr. 7 Mravenec v učebnici pro 1. ročník (Rybová a kol., 2015a, str. 12) bez antropomorfních znaků. Tělo se zdá být členěné na čtyři části.

Lidé a společnost – u rybníka, je název kapitoly, v níž žáci do celkového obrázku ekosystému přiřazují k rostlinám i živočichům názvy. Jedním z nich je např. vážka.

V úvodním textu kapitoly *Jaro* jsou místo některých slov obrázky. Dítě tak musí správně pojmenovat např. motýly či opylovače květů včelu a čmeláka. Včelám je následně věnována celá podkapitola. Tajenka v křížovce prozradí dalšího opylovače. Toho se žáci dozvědí po pojmenování několika živočichů, mezi nimiž je také komár.

Kapitola *Léto* též začíná textem s obrázky. Na obrázku jsou mj. mravenci a zmínka o mraveništi.

2.6.2.2 Bezobratlí v učebnici pro 2. ročník

Učebnice Hravá prvouka 2 (Rybová a kol., 2015b) je ztvárněna ve stejném duchu jako Hravá prvouka 1 (Rybová a kol., 2015a), ale už se nejedná o pracovní učebnici, nýbrž o samostatnou učebnici a pracovní sešit.

V kapitole *Jaro v lese a u vody* je celkový obrázek a žáci opět přiřazují k číslům názvy rostlin a živočichů. Ačkoli žádný z nich nepatří mezi bezobratlé, pod obrázkem je text, ve kterém je popsáno, jak hmyz (motýli, mouchy a brouci) opouští své úkryty. I zde se celá kapitola věnuje včelám, a tak rozšiřuje poznatky získané v prvním ročníku.

2.6.2.3 Bezobratlí v učebnici pro 3. ročník

Hravá prvouka 3 (Rybová a kol., 2015c) je učebnice, ke které též náleží pracovní sešit. Na konci kapitoly *Živočichové* se děti dozví, proč se bezobratlí takto nazývají, a že mezi ně patří především hmyz (např. včely, motýli, brouci), pavouci a žížaly. Následně je na těle chrousta obecného popsána stavba těla hmyzu (krovky, křídla, tykadla, složené oči, tři páry nohou).

Kapitola *Přírodní společenství* je rozdělena na les, okolí lidských obydlí, pole, louky a u vody. Záměrně v této kapitole nebude použit pojem ekosystém, protože s tím se žáci

seznámí až ve čtvrtém ročníku. V úseku věnovanému poli si děti, bez dalšího komentáře, na obrázku mohou prohlédnout blýskáčka řepkového či mandelinku bramborovou. Bez názvů a jakýchkoliv informací o bruslařce, šídlu, vážce, splešťuli blátivé, škebli rybníčné i potápníku je přírodní společenství u vody. Pomocí části o lese jsou vysvětlena rostlinná patra a k nim přiřazeni i živočichové. Mravence lesního, plzáka hnědého i roháče obecného lze najít v mechovém patru. Na obr. 8 lze vidět mravence v učebnici, jehož zpracování je téměř stejné jako v učebnici pro první ročník (Rybová a kol., 2015a).



Obr. 8 Mravenec v učebnici pro 3. ročník (Rybová a kol., 2015c, str. 70)

Jedním z úkolů, v rámci přírodního společenství okolí lidských obydlí, je roztřídit živočichy na ptáky, savce a hmyz a určit, kteří jsou považováni za škůdce. Ze zástupců bezobratlých si děti zajisté na obrázku všimnou mouchy domácí a běláška zelného, u něhož se musí dovědět, proč se housenky v zahradách považují za škůdce.

S nejvíce zástupci bezobratlých (včelou medonosnou, čmelákem zemním, cvrčkem polním, kobyldou zelenou, ruměnicí pospolnou, hlemýžďem zahradním, sluníčkem sedmitečným, žížalou obecnou, křížákem obecným, babočkou kopřivovou, vosou obecnou, okáčem lučním, babočkou admirálem, střevlíkem vrásčitým a kuklou motýla) se děti v tomto ročníku seznámí prostřednictvím části o louce, kde kromě velkého obrázku celého ekosystému jsou vedle něho umístěny malé obrázky, na nichž se vyskytují pouze bezobratlí a úkolem žáků je nejen pojmenovat živočichy, ale i určit, kteří patří mezi hmyz.

2.6.2.4 Bezobratlí v učebnici pro 4. ročník

V učebnici *Člověk a jeho svět, Přírodověda* pro čtvrtý ročník (Štiková, 2015) v rámci úvodního opakování lze nalézt kobyldu zelenou a otázku, co je hlavním znakem bezobratlých živočichů. V tomto ročníku se žáci již setkávají s vysvětlením pojmu ekosystém.

V rámci kapitoly *Živočichové* je možné se dozvědět základní rozdíl mezi obratlovci a bezobratlými. Děti se zde dočtou, že bezobratlí žijí nejen ve vzduchu, ale i na souši či ve vodě a jejich největší třídou je hmyz. Na včele medonosné (obr. 9) je popsáno tělo (hlava, hrud', zadeček, tykadla, křídla, končetiny). V textu je navíc zdůrazněno, že tři páry končetin jsou umístěny pouze na hrudi a obvykle mají dva páry křídel. Mezi hmyz se řadí brouci, motýli, včely, mouchy, sarančata a vážky.



Obr. 9 Včela medonosná jako didaktický model hmyzu v učebnici pro 4. ročník (Štiková, 2015, str. 16)

Na obrázku ekosystému les je lýkožrout smrkový, mravenec lesní (obr. 10), vosa obecná (obr. 11) a klíště obecné.



Obr. 11 Mravenec a mraveniště v učebnici pro 4. ročník (Štiková, 2015, str. 18)



Obr. 10 Vosa obecná na květině v učebnici pro 4. ročník (Štiková, 2015, str. 18)

V kapitole věnované živočichům našich lesů je z bezobratlých podrobně popsán život mravence lesního. Děti se dozví, že patří mezi chráněné živočichy, hubí hmyz, živí se těly uhynulých zvířat a rostlinami. Zajímavostí pro ně jistě bude to, že si staví z jehličí mraveniště, na kterém se podílí přes 100 000 dělnic, v jehož podzemních chodbách si tvoří zásoby potravy a poté v něm přezimuje. Pro představu je vedle textu vložena jeho fotografie. Také žáci zjistí, že vajíčka klade pouze královna, následně se z nich začnou líhnout larvy, o které se starají dělnice, a teprve poté se vylíhnou dospělí mravenci. Úkolem pro žáky je pozorování mravenců, např. jak se pohybují, nosí drobné předměty, dorozumívají se tykadly apod.

Kapitola *Příroda v zimě* rozděluje živočichy na studenokrevné a teplokrevné. V rámci studenokrevných se lze dočíst, že většina dospělých jedinců hmyzu v zimě zahyne a přežijí pouze jejich vajíčka, larvy či kukly. Některé druhy hmyzu ale naopak přečkají zimu v různých skulinách stromů, ve sklepech nebo půdách (mouchy, komáři, brouci a motýli).

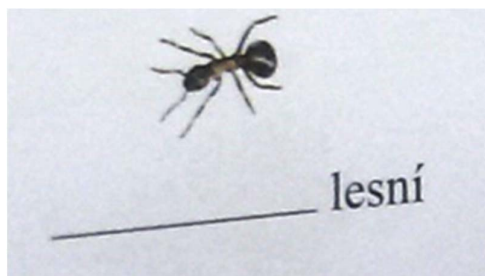
Ekosystém pole žáky seznamuje se škvorem obecným, čmelákem zemním, mandelinkou bramborovou, otakárkem fenyklovým, běláskem řepkovým, modráskem jetelovým a babočkou paví oko pouze prostřednictvím obrázku.

Ačkoli na úvodním obrázku *ekosystému louka* bezobratlí nejsou pojmenováni, k nalezení na něm je např. čmelák zemní, slunéčko sedmítečné, včela medonosná, hlemýžď zahradní a různí motýli. Následující text vysvětluje rozdíly i společné znaky kobylek a sarančí, poté se zaměřuje na opylovače. Žáci zjistí, že motýlům ulpívá pyl na těle a končetinách, a tak jej přenáší, čímž opylovávají rostliny. Podrobně je popsána včela medonosná a její způsob života ve společenství. Kupříkladu jsou popsány jednotlivé role všech včel v úlu, jakou dostávají včely náhradu za med od včelařů či kam dělnice ukládají pyl. Posléze je s ní porovnán čmelák zemní.

Ruměnici pospolnou, roháče obecného a kobytku zelenou lze postřehnout na obrázku *ekosystému louka*. Za to v kapitole věnující se *okolí lidských obydlí* není v textu ani na obrázcích uveden jediný bezobratlý živočich.

Ekosystém rybník zobrazuje na celkovém obrázku škebli rybníčnou, pijavku koňskou, hrotnatku obecnou, bruslařku obecnou, potápníka vroubeného a jeho larvu. *Potok a řeka* jsou ekosystémy, na kterých jsou z bezobratlých vyobrazeny pouze vážky.

Po probrání několika kapitol vždy následuje hra na opakování. Na obr. 12 je mravenec z poznávacího cvičení. Na konci učebnice se nachází závěrečný test na opakování.



Obr. 12 Mravenec v učebnici pro 4. ročník (Štiková, 2018, str. 25)

2.6.2.5 Bezobratlí v učebnici pro 5. ročník

Vzhledem k tomu že škola B v páté třídě používá stejnou učebnici jako škola A, Přírodověda 5 (Matyášek a kol., 2016), nebude tato učebnice znovu rozebírána.

3 METODIKA

3.1 Výběr živočichů

Po analýze kurikulárních dokumentů bylo předpokládáno, že výuka o bezobratlých živočiších probíhá na prvním stupni ZŠ pouze okrajově, ačkoli se s nimi děti setkávají již od útlého věku a vídají je, dá se říci, na každém kroku. Zároveň mezi lidmi panují vůči některým zástupcům zbytečné předsudky, jak dokládají studie (Kellert, 1993; Prokop a kol., 2011; Wagler a Wagler, 2012; Juhasová, 2014). Tyto předsudky mohou být zakotveny již u malých dětí. Dostál (2011) uvádí, že včely a mravenci bývají v dětských pohádkách kladnými hrdiny pro svou pracovitost a neoddiskutovatelnou užitečnost. Za to vosa má v pohádkách často záporné postavení z toho důvodu, že může opakovaně píchat svým žihadlem a oproti včele, která za píchnutí zaplatí svým životem, přežije. Také na první dojem nemusí být užitečná tak jako včela, neboť neprodukuje med, propolis a další produkty.

Juhasová (2014) zjistila, že nejméně oblíbeným živočichem z těch, které zkoumala, je u dětí předškolního věku vosa obecná. Příčinou byly převážně negativní zkušenosti dětí, jež píchla svým žihadlem. Pozitivně ji vnímaly ty, kterým nic neudělala.

Kellert (1993) taktéž zkoumal vztah lidí k bezobratlým živočichům. Výsledky jeho výzkumu ukázaly, že široká veřejnost se bezobratlým spíše vyhýbá pro pocit úzkosti, strachu nebo averze. Především členovci (*Arthropoda*) jsou vnímáni negativně kvůli přenášení některých nemocí, škodám v zemědělství či jejich početnosti. Vědci a lidé zabývající se ochranou přírody je vnímali pozitivněji.

Jak uvádí Samways (2005), členovci, a zejména hmyz, jsou nejbohatší skupinou organismů z celé živočišné říše. Hlavním aspektem bylo, aby žáci měli alespoň základní povědomí o živočiších vybraných do didaktického testu a kresby. Tedy aby se s nimi setkali v reálném životě. Za tímto účelem proběhla také výše uvedená analýza učebnic o přírodě, kde bylo zjištěno, že již od prvního ročníku v obou školách se žáci učí o mravenci lesním a včele medonosné.

Stejně tak se nabízelo zkoumat znalosti žáků o motýlech, protože se o nich učí již od prvního ročníku. Jelikož se ale, dle výzkumu Snaddona a Turnera (2007), jedná o nejoblíbenější zástupce třídy hmyz (*Insecta*) mezi dětmi od dvou do třinácti let, byla velká pravděpodobnost, že by motýli byli zakreslováni schematicky. Stejný předpoklad byl i u sluníčka sedmítečného, které dle uvedeného výzkumu dopadlo v oblíbenosti na druhém místě. Mravenec se objevil až na pátém, včela na sedmém a vosa na devátém místě.

Včela medonosná běžně slouží jako didaktický model. Předpokladem bylo, že si ji žáci budou plést s vosou a poznatky, které o ní získávají již od prvního ročníku, budou aplikovat na vosu obecnou. Stejně tak může sloužit i mravenec jako didaktický model či téma projektivní výuky. Vosa i mravenec jsou stejné třídy i řádu a zároveň je spojuje život v koloniích. Také se s nimi mohou setkat jak děti žijící ve městech, tak i v menších obcích. Díky tomu bude možné pozorovat, zda si děti uvědomují spojitost mezi nimi.

Z výše uvedených důvodů byli mravenec lesní a vosa obecná vybráni do didaktických testů a kreseb ke zkoumání žákovských znalostí.

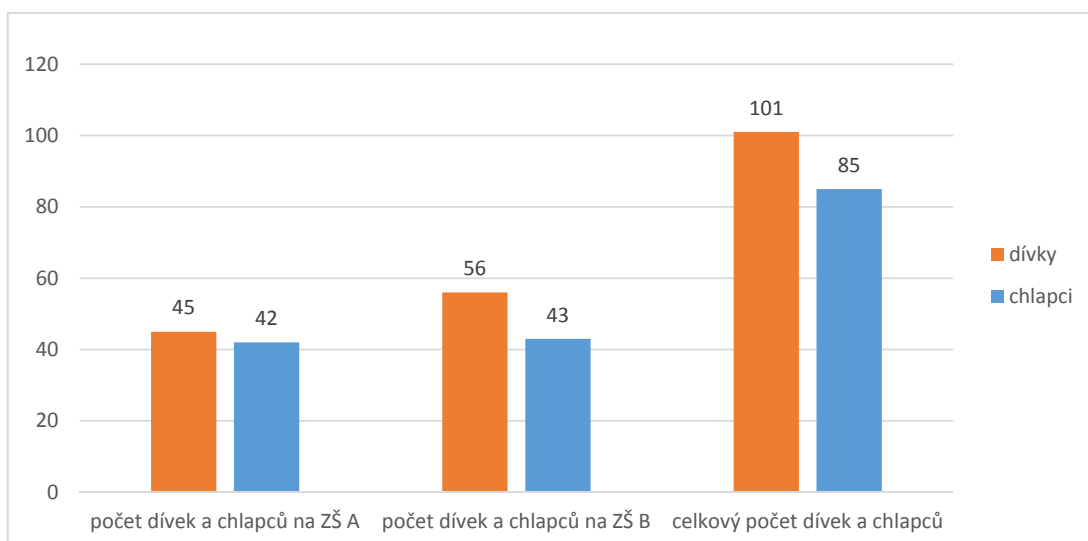
3.2 Metody zpracování a hodnocení dat

Jak již bylo zmíněno kapitole 2.5.2, výzkumné šetření probíhalo na dvou základních školách v lednu roku 2017. Výzkumný soubor celkem tvořilo 186 žáků prvního stupně základních škol. Tab. V, znázorňující počet žáků v jednotlivých ročnících, školách a jejich celkový počet, dokládá, že ze ZŠ B se na výzkumu podílelo o 12 dětí více než ze ZŠ A. Z tohoto důvodu byly výsledky výzkumu pro srovnatelnost přepočteny do procentuálního zastoupení.

Tab. V Počet žáků z jednotlivých škol

	ZŠ A	ZŠ B	celkem
1. ročník	19	20	39
2. ročník	15	15	30
3. ročník	20	17	37
4. ročník	19	22	41
5. ročník	14	25	39
celkem	87	99	186

Jak ilustruje obr. 13, ze školy A se na výzkumu podílelo 45 dívek a 42 chlapců, ze ZŠ B pak 56 dívek a 43 chlapců. Celkově tedy na tomto výzkumu participovalo o 16 dívek více než chlapců.



Obr. 13 Počet dívek a chlapců na obou školách

K analýze a srovnání žákovských znalostí byla jako metoda sběru dat zvolena dětská kresba. Pro tyto účely byly, jako výzkumný nástroj, vytvořeny didaktické testy. V hlavičce měli žáci doplnit školu, třídu a křestní jméno. Horní část obsahovala řádky se zadáním: „Napiš, co je podle tebe nejzajímavějšího na mravenci lesním.“ V dolní části byl vymezen rámeček se zadáním: „Nakresli a popiš mravence lesního.“ Druhá strana didaktického testu vypadala stejně, jen byla v zadáních místo mravence lesního uvedena vosa obecná. Na vypracování obou stran měli žáci 45 minut.

Pokyny zněly:

- Máte před sebou pracovní listy, které potřebuji pro své studium. Vaše práce nebude známkována, kreslete podle sebe a k nikomu se nedívejte.
- Do hlavičky napište školu, třídu a své křestní jméno.
- Jedna strana pracovního listu je věnována mravenci lesnímu a druhá strana vose obecné. Do horní části napište, co je podle Vás nejzajímavějšího na mravenci, a po té ho v dolní části nakreslete a popište.
- Stejným způsobem vypracujte i druhou stranu, která je o vose obecné.
- Na vypracování máte celou vyučovací hodinu. Za 20 minut budete upozorněni, že byste měli začít pracovat na druhé straně.
- Začněte stranou o mravenci lesním.

Nasbíraná data bylo potřeba dle Chrásky a Kočvarové (2015) metrizovat, což znamená převést je do čísel tak, aby na ně bylo možné aplikovat statistické metody. K tomuto účelu byla zvolena úroveň nominálního měření, jehož kategorie jsou ekvivalentní.

Nebyla tedy řešena úroveň kreseb, ale pouze kvalita na binární úrovni, tzn. pouze hodnoty ano/ne. Za tímto účelem byl vytvořen soubor v počítačovém programu Microsoft Excel, který obsahoval několik listů s tabulkami. Do jednotlivých tabulek byly zapisovány hodnoty 1 a 0, přičemž 1 znamenala ano a 0 ne. Tabulky byly rozděleny dle jednotlivých částí testu do listů:

- mravenec lesní – kresba
- mravenec lesní – textová část
- vosa obecná – kresba
- vosa obecná – textová část.

Další listy souboru obsahovaly souhrnné tabulky s výsledky.

3.3 Předvýzkum

Dle Gavory (2000) byla nosnost výzkumného nástroje ověřena v předvýzkumu, jehož cílem bylo zjistit, zda:

- respondenti porozumí pokynům a zadání,
- budou ochotni spolupracovat,
- na vypracování postačí 45 minut,
- údaje bude možné správně zpracovat a vyhodnotit.

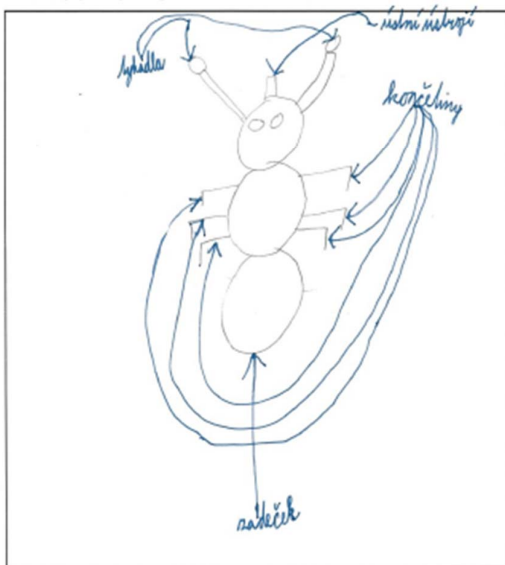
Za tímto účelem bylo osloveno pět žáků různých základních škol a jedna dívka z mateřské školy. Žáci základních škol pracovali samostatně. Dívce, navštěvující mateřskou školu, bylo zadání přečteno a měla pouze nakreslit obrázky. Obr. 14 a 15 jsou příklady kreseb a vypracování didaktických testů žáky čtvrtého a pátého ročníku v rámci předvýzkumu.

ZŠ: [redacted] Křestní jméno: FRANTIŠEK
Třída: 4.B.

Napiš, co je podle tebe nejzajímavějšího na mravenci lesním:

Jak jsou vybudováni a jak se chovají v mravencišti.
Jak se chovají v mravencišti a jak se chovají v mravencišti.
Jak se chovají v mravencišti a jak se chovají v mravencišti.

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



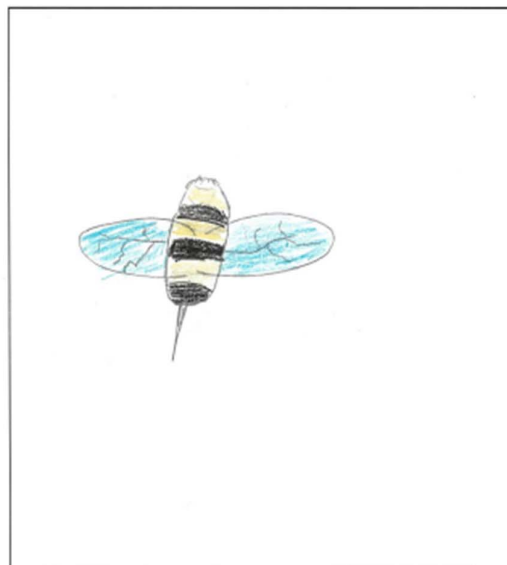
Obr. 14 Předvýzkum – představy a znalosti žáka pátého ročníku o mravenci lesním.

ZŠ: [redacted] Křestní jméno: Vojta
Třída: V.C

Napiš, co je podle tebe nejzajímavějšího na vose obecné:

ŽE VOSE VÍDY POROSTE ŽIHANONA ROZDÍL
OD VÍGLI. NA VOSE MI PŘIJDE ZAJÍMAVÉ ŽE SI
ZA LETU DOKAŽÍ POSTAVIT A/NÍZDO.

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 15 Předvýzkum – představy a znalosti žáka čtvrtého ročníku o vose obecné.

4 VÝSLEDKY

Výsledky jsou pro přehlednost uváděny v tabulkách v procentech s přesností na jedno desetinné místo, protože při tomto počtu respondentů nemají setiny takový vliv na výsledky a zároveň tabulky působí přehledněji. Sloupce 1. – 5. vyjadřují celkový počet žáků (v procentech) z příslušného ročníku, kteří zmínili nebo nakreslili určité znaky živočichů. Sloupce ZŠ A a ZŠ B následně značí celkový počet žáků (v procentech) z dané školy a poslední sloupec vždy vyjadřuje procenta z celkového počtu dotazovaných z obou škol (ze 186 žáků). Mylné představy jsou napsány červenou barvou.

4.1 Mravenec lesní – textová část

Nejdříve měli žáci napsat, co jim přijde nejzajímavějšího na mravenci lesním. Protože každý z nich mohl napsat cokoli, co ho napadlo, objevilo se velké množství různorodých odpovědí. Z tohoto důvodu byly jednotlivé odpovědi tematicky rozděleny do tabulek.

Zařazení do taxonů

Celkem 21 žáků (11,3 %) mravence lesního zařadilo do správného taxonu, což ilustruje i tab. VI. Většina z nich byla z páté třídy ZŠ B. Nutno však podotknout, že si jedinci museli být svými odpověďmi jistí, protože nikdo nenapsal špatnou odpověď. 10 žáků (5,4 %) zařadilo mravence mezi bezobratlé živočichy, osm žáků (4,3 %) pak mezi hmyz, dva žáci (1,1 %) do kmene členovci a jeden žák (0,5 %) ho přiřadil mezi blanokřídle.

Tab. VI Zařazení mravence lesního do taxonů (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
bezobratlí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	32,0	10,1	5,4
hmyz	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	2,3	0,0	0,0	0,0	13,6	12,0	6,1	4,3
členovci	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
blanokřídle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	0,5
celkem						4,6						17,2	11,3

Vzhled a stavba těla

Všechny údaje, týkající se vzhledu a stavby těla mravence, znázorňuje tab. VII. Nejvíce dotazovaných, tj. 36 žáků (19,4 %), uvedlo, že má mravenec kusadla nebo že kouše. Tři z nich dokonce napsali, že se jedná o jedovatá kusadla. Možné štípnutí mravencem

zmínilo šest dětí (3,2 %). Toto tvrzení bylo záměrně počítáno mimo kousání, protože si některý žák může např. myslet, že má mravenec žihadlo. 32 žáků (17,2 %) zaujal malý vzrůst tohoto živočicha. V obou školách stejný počet žáků, tj. 28 (15 %), uvedl správný počet nohou. V pěti (2,7 %) případech se objevily domněnky o jiném počtu nohou. 20 dětí (10,8 %) napsalo, že má mravenec tykadla, a zároveň čtyři žáci (2,2 %) ví, že slouží k průzkumu terénu. Všichni tito žáci byli z páté třídy ZŠ A. Překvapivá znalost se objevila u tří žáků (1,6 %), kteří uvedli obsah kyseliny mravenčí v těle. Čtyři jedinci (2,2 %) poznají královnu podle křídel.

Co se týká zbarvení, tak nikdo neuvedl žádnou neadekvátní barvu. Objevily se pouze odpovědi jako černá (15 žáků; 8,1 %), červená (14 žáků; 7,5 %), hnědá (3 žáci, 1,6 %) a oranžová (2 žáci; 1,1 %).

Tab. VII Vzhled a stavba těla mravence lesního (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
štípe	0,0	6,7	5,0	5,3	0,0	3,4	5,0	0,0	5,9	4,5	0,0	3,0	3,2
kouše/má kusadla	0,0	6,7	15,0	26,3	28,6	14,9	50,0	15,0	5,9	18,2	20,0	23,2	19,4
jedovatá kusadla	0,0	0,0	0,0	5,3	7,1	2,3	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	1,0	1,6
velikost (malý)	0,0	6,7	10,0	15,8	35,8	12,6	20,0	27,7	0,0	50,0	8,0	21,2	17,2
6 nohou	0,0	6,7	40,0	15,8	7,1	14,9	15,0	53,3	0,0	13,6	4,0	15	15,1
8 nohou	0,0	0,0	15,0	0,0	7,1	4,6	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	1,0	2,7
tykadla	0,0	0,0	5,0	5,3	35,8	8,05	50,0	0,0	5,9	4,5	4,0	13,1	10,8
průzkum terénu tykadly	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
kyselina mravenčí	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	4,5	4,0	2,0	1,6
okřídlená královna	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	3,0	2,2
černý	0,0	6,7	20,0	15,8	21,4	12,6	0,0	1	17,6	4,5	0,0	5,1	8,1
červený	0,0	6,7	25,0	10,5	21,4	12,6	0,0	0,0	11,8	4,5	0,0	3,0	7,5
oranžový	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	1,15	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	1,0	1,1
hnědý	0,0	6,7	0,0	0,0	14,3	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6

Potrava

Nejčastější odpovědi byly, že mravenec je všežravec (3,2 %) a hubí škůdce (3,2 %). 3,2 % odpovídají šesti dětem. Pět žáků ze ZŠ A uvedlo jako potravu listy, ze ZŠ B je nikdo neuvedl. Tři děti (1,6 %) zmínily jako potravu lesní plody, dvě děti (1,1 %) sladké, jeden žák napsal mrtvý hmyz (0,5 %) a jeden žák dokonce uvedl, že se živí výměšky ze žláz mšic. Podrobněji jsou tyto údaje rozepsány v tab. VIII.

Tab. VIII Potrava mravence lesního (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
všežravec	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	2,0	3,2
hubí škůdce	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	6,1	3,2
listy	0,0	0,0	0,0	15,8	14,3	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
lesní plody	0,0	0,0	0,0	5,3	7,1	2,3	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	1,0	1,6
sladké	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
mrtvý hmyz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	0,5
výměšky ze žláz mšic	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	0,5

Způsob života

22,6 % (42 žáků) z celkového počtu uvedlo, že mravenec lesní žije v lese. Existenci mravenčích královen zmínilo celkem 18 jedinců (9,7 %). 15 žáků (8,1 %) považuje za nejzajímavější, že mravenec žije ve společenství, což nazývali také jako život ve skupině. 3,2 % (6 dětí) si všimlo schopnosti mravenců lézt po stromech a zdech. Je zvláštní, že pouze pět dětí ze školy B má povědomí o dělnicích. To však nemusí znamenat, že by o nich na ZŠ A děti neměly ponětí. Tato informace jim pouze nemusí připadat zajímavá. Celkem čtyři žáci uvedli (2,2 %), že mravenci dělají cestičky a jejich děti jsou nejdříve vajíčka. Uvedené informace o způsobu života představuje tab. IX.

Tab. IX Způsob života mravence lesního (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
žije v lese	73,7	60,0	10,0	26,3	14,3	36,8	0,0	27,7	0,0	4,5	20,0	10,1	22,6
společenství	0,0	6,7	0,0	10,5	35,8	9,2	5,0	6,7	0,0	18,2	4,0	7,1	8,1
lezou po stromech, zdech	0,0	6,7	10,0	10,5	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	1,0	3,2
královna	0,0	0,0	5,0	5,3	21,4	5,7	0,0	6,7	5,9	9,1	36,0	13,1	9,7
dělnice	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	12,0	5,1	2,7
vajíčka	0,0	0,0	5,0	0,0	7,1	2,3	0,0	6,7	5,9	0,0	0,0	2,0	2,2
dělají cestičky	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	5,9	9,1	0,0	4,0	2,2

Mraveniště

Veškeré postřehy žáků o mraveništích jsou uvedeny v tab. X. Zmínka o mraveništi se objevila celkem u 64 dětí (33,9 %). Sedm žáků ze školy B uvedlo, že se vyskytují na krajích lesů. Dva žáci (1,1 %) si jich všimli u stromů či ve smrkových lesích. Jediný žák (0,5 %) jako zajímavost uvedl, že jsou stavěna podle světových stran.

Tab. X Představy o mraveništi (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
mraveniště	36,8	40,0	15,0	42,1	64,3	37,9	5,0	15,0	10,0	40,9	60,0	30,3	33,9
mraveniště na krajích lesů	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	7,1	3,8
mraveniště u stromů	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	1,1
mraveniště ve smrkových lesích	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	2,0	1,1
mraveniště postaveno podle světových stran	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	0,5

Vlastnosti

Všechny údaje, týkající se vlastností mravenců, jsou uvedeny v tab. XI. Jejich sílu zmínilo 37 žáků (19,9 %), kteří napsali např.: „Unese více, než sám váží. Unese několikrát sobek své váhy.“ Pracovitost uvedlo sedm žáků (3,8 %). Šest žáků (3,2 %) ze ZŠ B si je vědomo toho, že se jedná o chráněného živočicha. Dva žáci ze ZŠ B napsali, že jde o teplomilného živočicha.

Tab. XI Vlastnosti mravence lesního (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
Ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
síla	0,0	15,0	0,0	21,1	57,1	17,2	10,0	13,3	35,3	27,3	24,0	22,2	19,9
pracovitost	0,0	0,0	0,0	5,3	14,3	3,4	5,0	6,7	0,0	4,5	4,0	4,0	3,8
rychlost	0,0	0,0	5,0	5,3	7,1	3,4	0,0	13,3	0,0	0,0	4,0	3,0	3,2
chráněný druh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	20,0	6,1	3,2
teplomilnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	3,0	1,1

Ojedinelé odpovědi

- **2. třída ZŠ A:** „Má *srdce* na zadku.“ Srdcem je v tomto případě zřejmě myšlena hřbetní céva.
- **2. třída ZŠ B:** „Dávají si pokyny.“ „Jsou tiší.“ „Chodí po řadách a prokouše dřevo.“ „Má *srdce*, *plíce*, mozek a má tři části těla.“
- **3. třída ZŠ A:** „Černí nekoušou, červení koušou.“ „V mraveništi má *spolužáky*.“ „Má červenou šálku s puntíky.“
- **3. třída ZŠ B:** „Královna naklade asi *100 000* vajíček za den.“ „*Dožívá se až 1 000 000 let.*“
- **4. třída ZŠ A:** Schovávají si jídlo, které najdou, nebo ukradnou např. cukr, kuře.“ „Je větší, než normální mravenec.“ „Vadí mi, že štípou, ale není to katastrofa.“
- **4. třída ZŠ B:** „*Nikdo neví, kolik má nohou.*“ Kousnutí od královny bolí více než od malého mravence.“ „Pod zadečkem je žláza, ze které vystřikují kyselinu mravenčí.“ „*Nevidí*, mají takový pach, že se poznají.“ Tato žákyně oči mravenci nakreslila. „Když jsou jich stovky, odnesou strom.“

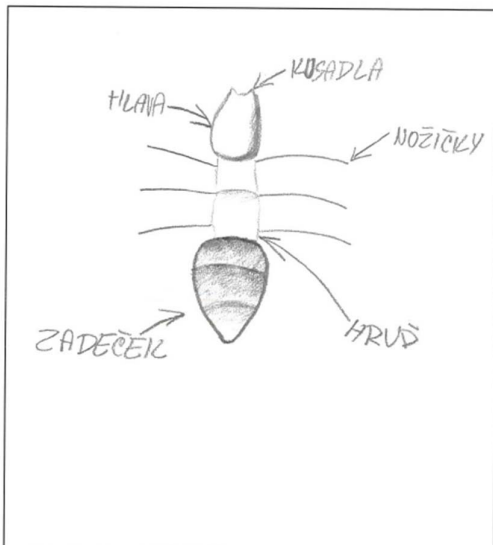
- **5. třída ZŠ A:** „Desetinásobek hlavy jsou kusadla.“ „Když najdou bonbón, tak si ho musí osahat tykadly.“ „Živí se houbami a má tři **bříška**.“ „Lesní mravenci jsou větší než ti ve městech.“
- **5. třída ZŠ B** - „Každý má jinou povahu.“ „Královna okřídlena pouze v době páření.“ „Všichni mravenci na světě dohromady váží více než všechny ryby v oceánech.“ „Je podobný mravenci lučnímu.“ „Uklízí odpadky.“ „Může onemocnět tak, že na něm začnou růst houby. Potom se mu říká **Zombie**.“ Toto tvrzení není pravdivé v případě mravence lesního, nicméně pro mravence žijící v deštném pralese jde skutečně o pravdivé tvrzení dle výzkumu Pontoppidan a kol. (2009). V českých člancích o této parazitické houbě pak Gregorová (2009) používán pojem „**mravenčí zombie**“.

4.2 Mravenec lesní – kresba

Použité barvy

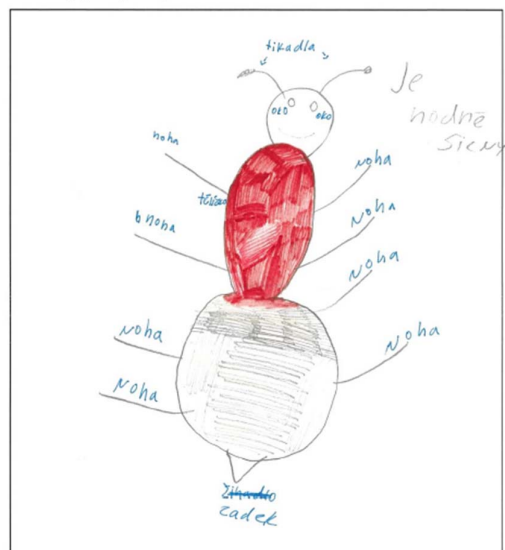
Barvy, které žáci použili k nakreslení mravence lesního, znázorňuje obr. 18, jenž však nezohledňuje jednotlivé ročníky ani základní školy. Samostatně černou barvu použilo 72 žáků (38,71 %), hnědou barvu aplikovalo 38 dětí (20,43 %), 28 žáků (15,05 %) mravence nakreslilo pouze tužkou či propiskou bez použití jakékoliv barvy. Kombinaci černo-červeného zbarvení užilo 17 jedinců (9,14 %). Hnědo-červeného mravence nakreslilo 13 dětí (6,99 %). Červeně ho zhotovilo sedm žáků (3,76 %). Černo-oranžovou použily čtyři děti (2,15 %) a samostatnou oranžovou dvě děti (1,08 %). Pět žáků použilo různé kombinace

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:

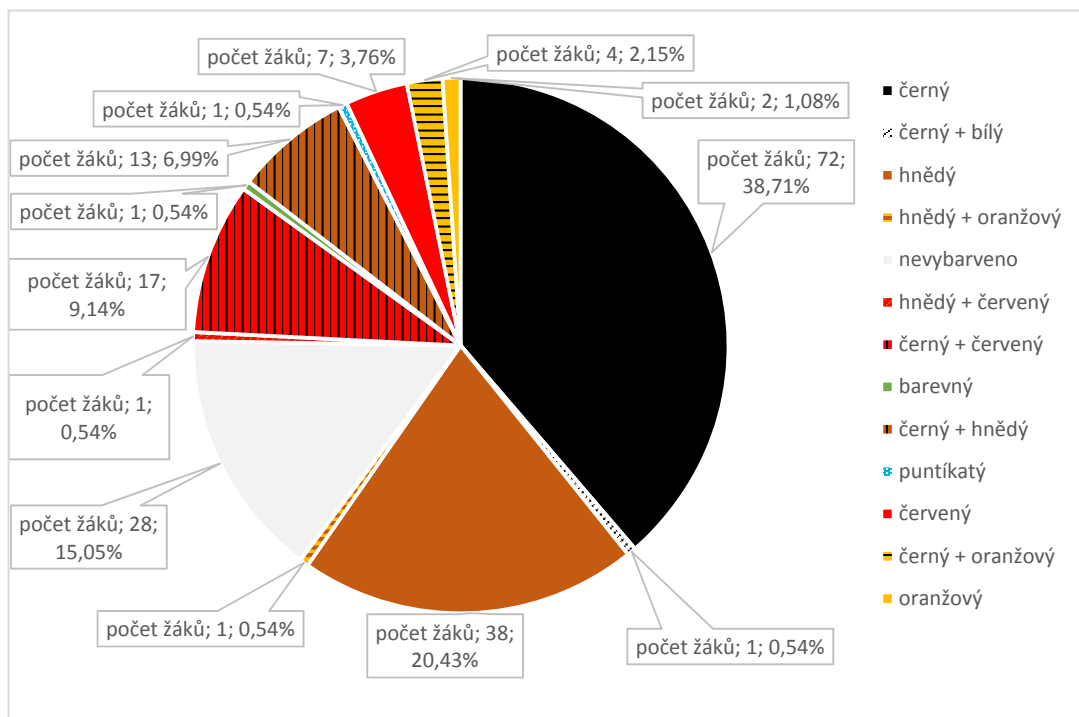


Obr. 16 Příklad vystínované kresby žákyní 5. třídy ze ZŠ B

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 17 Příklad užití barvy žákyní 4. třídy ze ZŠ A



Obr. 18 Použité barvy pro kresbu mravence lesního

barev, což u jednotlivců představuje 0,54 %. Příklady konkrétních kreseb s různým barevným zpracováním jsou zobrazeny na obr. 16 a 17. Na obr. 16 lze vidět vystínovanou kresbu žákyně páté třídy.

Správně rozčlenilo tělo mravence lesního na hlavu, hrud' a zadeček 117 žáků (62,9 %), přičemž žáci ZŠ B byli o 25,9 % úspěšnější. Přesný počet nohou, tj. šest, zakreslilo 94 dětí (50,8 %). Všechny šest končetin, vyrůstajících z hrudi, správně nakreslilo pouze 39 jedinců (21 %). Nejvíce žáků, tj. 158 (84,9 %), znázornilo oči. Mezi těmito žáky bylo 10 jedinců, kteří znázornili dokonce složené oči. 29 dětí (15,6 %) se domnívá, že má mravenec nos. Ústní ústrojí bylo znázorňováno několika způsoby. Někteří, tj. 76 žáků (40,9 %), si dali práci s kresbou kusadel, jiní ústní ústrojí zakreslili jako čárku, kterou bývá kreslen lidský úsměv. Tímto způsobem kreslilo 68 dětí (36,6 %). 11 žáků, kteří kusadla pojmenovali jako zuby, představovalo 5,9 %. Překvapivým zjištěním bylo, že 139 jedinců (74,7 %) ví, že má mravenec tykadla. Často ale byla zakreslována schematicky jako čárka s kolečkem nahoře, což odpovídá spíše očím na stopkách. Takto je znázornilo 71 dětí (38,2%). Tři žáci (1,6 %) nakreslili křídla a klepeta. V 11 případech (5,9 %) se objevilo žihadlo, což nebylo vnímáno jako miskoncepce, protože mravenec ho má zakrnělé. Nejvíce se antropomorfní znaky

vyskytovaly v kresbách dětí prvního ročníku. V pátých třídách se už žádné neobjevily. Všechny tyto výsledky jsou rozepsány a shrnuty v tab. XII.

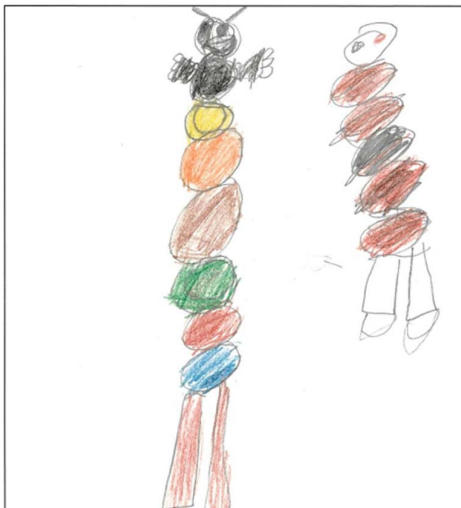
Tab. XII Souhrn výsledků kreseb mravence leesního (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ A	ZŠ B					ZŠ B	obě ZŠ
ročník	1.	2.	3.	4.	5.		1.	2.	3.	4.	5.		
správné členění těla	26,3	53,3	45,0	68,4	57,1	49,4	50,0	73,3	88,2	68,2	92,0	74,7	62,9
správný počet končetin	21,1	26,7	40,0	73,7	85,7	48,3	40,0	66,7	41,2	54,5	60,0	52,5	50,8
správné umístění končetin	15,8	26,7	20,0	26,3	14,3	20,7	5,0	40,0	5,9	22,7	32,0	21,2	21,0
oči	100	93,3	100	73,7	57,1	86,2	90,0	66,7	94,1	86,4	80,0	83,8	84,9
složené oči	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	5,0	6,7	5,9	9,1	16,0	9,1	5,4
antropo- morfnní znaky	57,9	53,3	70,0	42,1	0,0	47,1	45,0	33,3	17,6	40,9	0,0	26,3	36,0
nos	5,3	33,3	35,0	10,5	7,1	18,4	30,0	13,3	5,9	13,6	4,0	13,1	15,6
ústní ústrojí (čárka/pusa)	73,7	66,7	70,0	36,8	0,0	51,7	40,0	26,7	17,6	36,4	0,0	23,2	36,6
kusadla	5,3	13,3	5,0	15,8	50,0	16,1	45,0	60,0	47,1	54,5	96,0	62,6	40,9
zuby	5,3	6,7	10,0	5,3	0,0	5,7	0,0	6,7	23,5	4,5	0,0	6,1	5,9
tykadla	63,2	60,0	55,0	89,5	92,9	71,3	80,0	66,7	82,4	59,1	96,0	77,8	74,7
tykadla jako oči na stopkách	31,6	46,7	40,0	57,9	42,9	43,7	40,0	33,3	70,6	31,8	4,0	33,3	38,2
křídla	5,3	0,0	5,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	1,6
klepeta	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	6,7	5,9	0,0	0,0	2,0	1,6
žihadlo	0,0	0,0	15,0	10,5	0,0	5,7	15,0	13,3	0,0	4,5	0,0	6,1	5,9

4.3 Příklady kreseb mravence

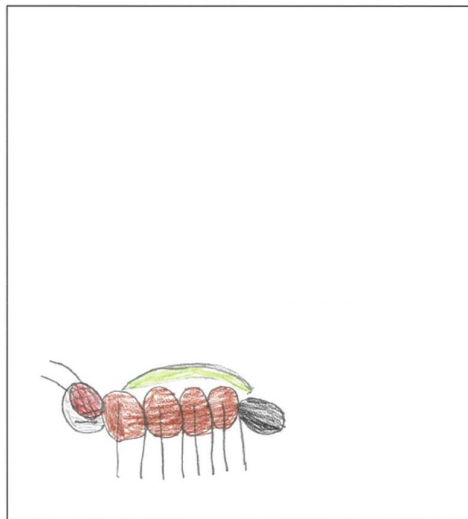
Na obr. 19 je možné vidět příklad kresby mravence s antropomorfními znaky v prvním ročníku. Oproti tomu na obr. 20, lze spatřit na první třídu zdařilou kresbu mravence se složeným okem, i přestože má špatně členěné tělo, z čehož vyplývá i nesprávné umístění končetin, jejichž počet je vyšší, než by měl být.

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 19 Kresba mravence s výraznými antropomorfními znaky (žák 1. ročníku ZŠ A)

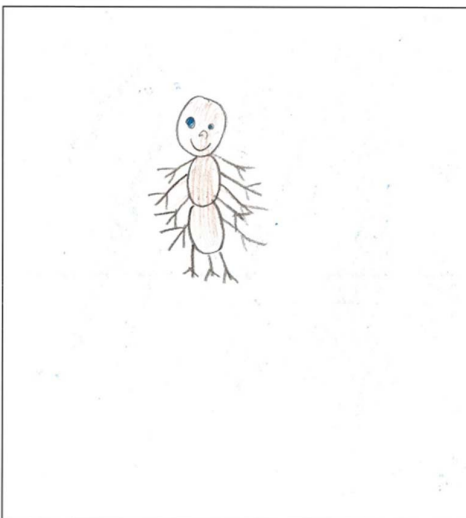
Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 20 Na 1. ročník (ZŠ B) zdařilá kresba pracovitěho mravence s tykadly, složeným okem, avšak nesprávným členěním těla a vyšším počtem končetin

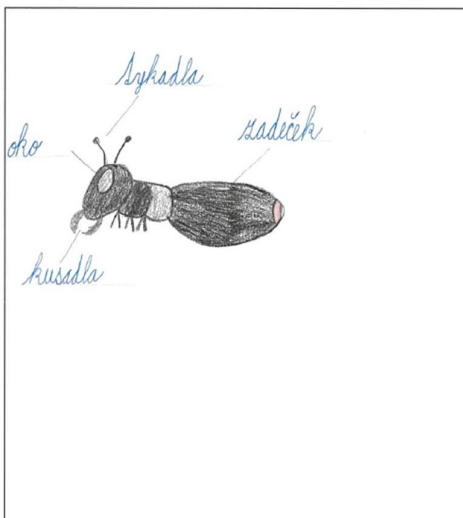
Obr. 21 nakreslila žákyně druhé třídy ze ZŠ A. Její mravenec má odpovídající pouze členění těla. Kresba je antropomorfizovaná, což dokazuje polidštění hlavy a jakési prsty na končetinách. Obr. 22 je příkladem povedené kresby žákyní druhého ročníku ze ZŠ B, na níž je patrné složené oko, správně popsána kusadla a tykadla. Nohy jsou připojeny k jednomu článku těla. Miskoncepce na tomto obrázku jsou schematicky kraslená tykadla, která odpovídají spíše očím na stopkách a nesprávně členěné tělo.

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 21 Kresba antropomorfizovaného mravence (žákyně 2. ročníku ZŠ A)

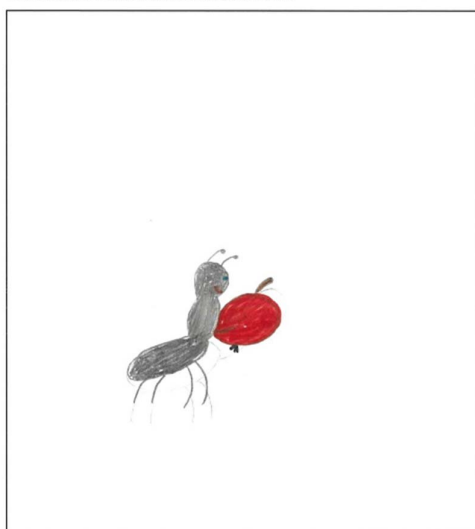
Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 22 Zdařilé vyobrazení mravence se složeným okem, kusadly, správným počtem dobře umístěných nohou, tělem členěným na čtyři části (mohlo by jít o stopku) a schematicky zakreslenými tykadly (žákyně 2. ročníku ZŠ B)

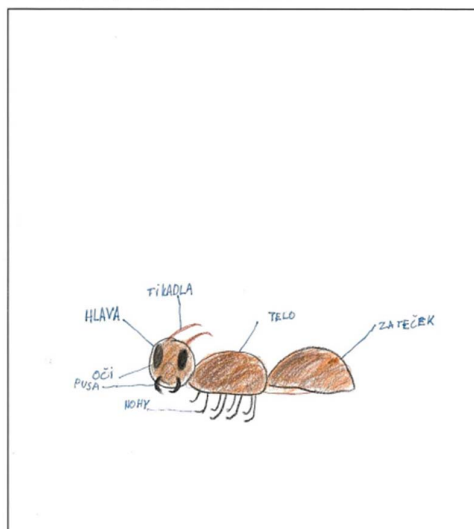
Žákyně třetí třídy ze ZŠ A chtěla zřejmě svým obrázkem (obr. 23) znázornit sílu mravence, nicméně zřejmě nedomyslela poměr velikostí mravence a jablka. Tělo rozčlenila správně, ale dva páry končetin chybně umístila na zadeček a jeden pár končetin drží zmíněné jablko. Tykadla jsou nakreslena schematicky a vypadají spíše jako oči na stopkách. Ústní ústrojí odpovídá spíše lidskému úsměvu. Stejně stará dívka ze ZŠ B také správně rozčlenila tělo mravence, jež je k nahlédnutí na obr. 24. Všechny nohy správně umístila na hrud', kterou pojmenovala „tělo“, i když jejich počet je o jeden pár vyšší, než by měl být. Tykadla nejsou kreslena schematicky. Ústní ústrojí by bylo kódované jako kusadla, jímž bohužel popis neodpovídá, a proto musela být kódována jako „ústní ústrojí – čárka/pusa“.

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 23 Znázornění silného mravence nesoucího jablko neodpovídající velikosti, tělo je členěné na tři části, odpovídající počet nesprávně umístěných končetin, schematicky zakreslená tykadla, (žákyně 3. ročníku ZŠ A)

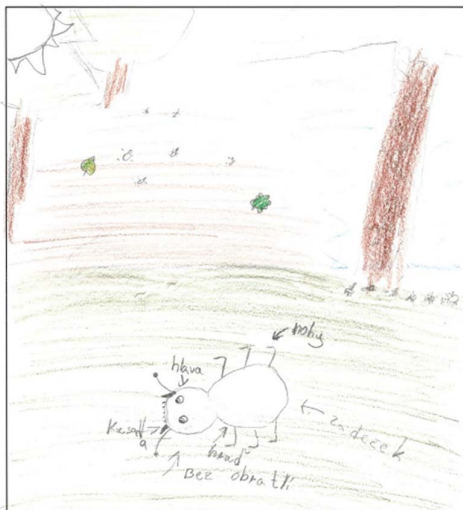
Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 24 Mravenec se správně členěným tělem, kde hrud' pojmenována jako „tělo“, tykadly, vyšším počtem končetin a kusadly popsány jako „pusa“ (žákyně 3. ročníku ZŠ B)

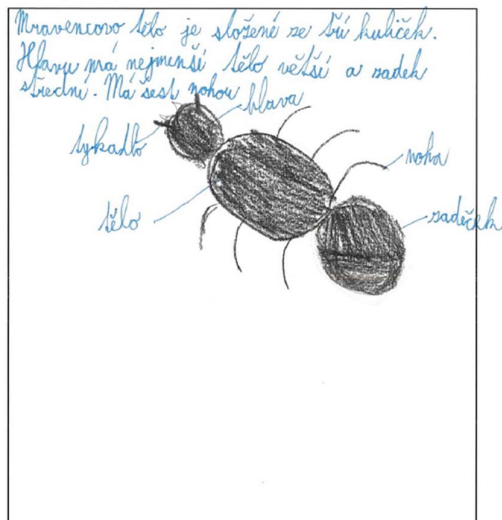
Popis obr. 25 prokazuje znalost mravence autorkou kresby chodící do čtvrté třídy ZŠ B. Správně napsala, že se jedná o bezobratlého živočicha, pojmenovala části těla na hlavu, hrud' a zadeček, i když zadeček nenakreslila odděleně. Počet končetin rovněž odpovídá reálnému mravenci. Také si byla vědoma mravencových kusadel a tykadel, která zakreslila jako oči na stopkách. Obr. 26 zhotovila žákyně 4. třídy chodící do ZŠ A. Její mravenec má tykadla i správný počet dobře umístěných nohou a tělo složené ze tří částí. Jediným drobným nedostatkem je hrud' pojmenovaná jako „tělo“.

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 28 Správně popsání tělo, které bohužel nemá oddělený zadek (žákyně 4. třídy ZŠ B)

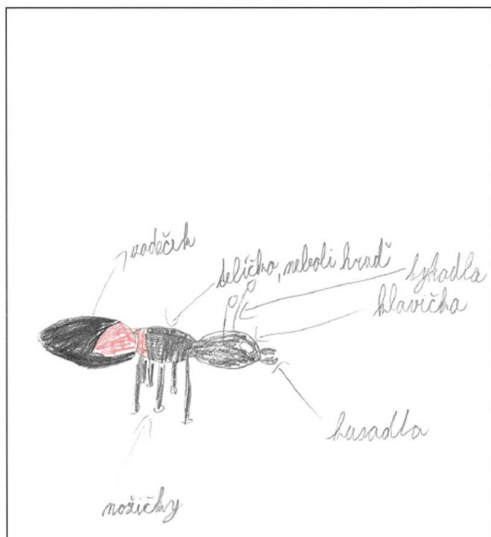
Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 27 Správně nakreslený a popsáný mravenec žákyní 4. třídy ZŠ A

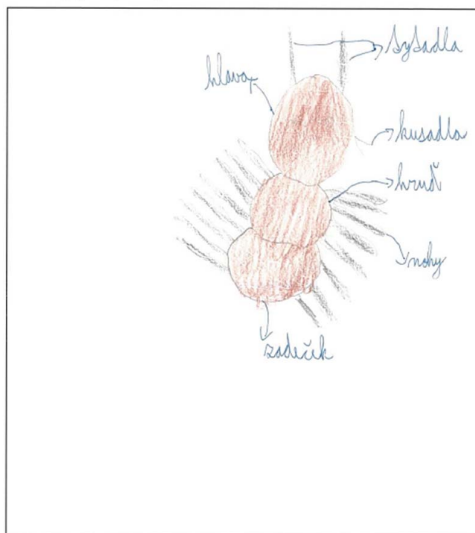
Žáci v páté třídě ve většině případů správně rozčlení tělo, což dokazují obr. 27 a 28. Obr. 27 zhotovený žákyní páté třídy ze ZŠ A vypovídá o jejích výborných vědomostech o mravenci lesním. Pouze tykadla zakreslila schematicky. Dobré znalosti má i žákyně, která nakreslila mravence na obr. 28. Tělo rozčlenila na hlavu, hrud' a zadek, na hlavu umístila tykadla a ústní ústrojí správně pojmenovala jako kusadla. Její představy o končetinách mravence jsou ale mylné. Nakreslila jich celkem 18 a umístila je na hrud' i zadek. Pravděpodobně o umístění končetin příliš neuvažovala, protože levá část hrudi má zakresleny čtyři nohy a pravá pět. Také na zadku jsou v levé části čtyři nohy a na pravé pouze tři.

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 26 Správně nakreslený a popsáný mravenec žákyní 5. třídy ZŠ A. Pouze tykadla jsou zakreslena jako oči na stopkách.

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 25 Správně nakreslený a popsáný mravenec s neodpovídajícím počtem končetin (žákyně 5. třídy ZŠ B)

4.4 Vosa obecná – textová část

Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.2, nejprve měly děti za úkol napsat, co jim přijde nejzajímavějšího na vose obecné.

Zařazení do taxonů

Stejně jako mravence, i vosu zařadilo do taxonů nejvíce dětí z páté třídy ZŠ B, což dokládá i tab. XIII. Celkem 22 žáků (11,8 %) z celkového počtu dokázalo vosu správně zařadit. 11 žáků (5,9 %) uvedlo, že se jedná o bezobratlého živočicha, jeden žák (0,5 %) vosu zařadil do kmene členovci. Třidu hmyz zmínilo pět jedinců (2,7 %). Dvě děti (1,1 %) vosu přiřadily mezi blanokřídlé a tři děti (1,6 %) mezi sršňovité. Ani v tomto případě se neobjevila žádná špatná odpověď.

Tab. XIII Zařazení vosy obecné do taxonů (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
bezobratlí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	36,0	11,1	5,9
hmyz	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	2,0	2,7
členovci	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
blanokřídlí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	2,0	1,1
sršňovití	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	3,0	1,6
Celkem						4,5						18,1	11,8

Vzhled a stavba těla

Co se týká vzhledu a stavby těla, tak 22 žákům (11,9 %) přišla nejzajímavější schopnost létat, s čímž souvisí křídla, o nichž se zmínilo 20 dětí (10,8 %). Jeden žák (0,5 %) dokonce napsal, že vosa má čtyři křídla. 16 dětí (8,6 %) uvedlo jako největší zajímavost černo-žluté zbarvení a pruhy na těle. O nohách se zmínilo 15 žáků (8,1 %). Tykadla byla napsána 14 jedinci (7,5 %), čtyři z nich ze ZŠ A dokonce věděli, že tykadla slouží k průzkumu terénu. Malý vzrůst a kusadla napsalo pět dětí (2,7 %). Černé oči a bzučení uvedli čtyři žáci (2,2 %). Všechny tyto údaje podrobně zobrazuje tab. XIV.

Tab. XIV Vzhled a stavba těla vosy obecné (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
křídla	0,0	0,0	20,0	15,8	7,1	9,2	20,0	13,3	5,9	18,2	4,0	12,1	10,8
4 křídla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	1,0	0,5
létá	47,4	0,0	5,0	15,8	7,1	16,1	5,0	15,0	0,0	0,0	4,0	8,1	11,9
nohy	0,0	6,7	25,0	5,3	7,1	9,2	5,0	13,3	5,9	13,6	0,0	7,1	8,1
tykadla	0,0	0,0	0,0	15,8	28,6	8,0	15,0	0,0	11,8	9,1	0,0	7,1	7,5
terén prohledáván tykadly	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
kusadla	0,0	0,0	0,0	5,3	14,3	3,4	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	2,0	2,7
černé oči	0,0	0,0	0,0	5,3	7,1	2,3	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	2,0	2,2
složené oči	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5
ochlupení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	1,0	0,5
černo-žluté zbarvení	0,0	0,0	10,0	21,1	21,4	10,3	0,0	0,0	0,0	27,3	4,0	7,1	8,6
pruhy	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	4,6	20,0	6,7	11,8	18,2	4,0	12,1	8,6
velikost	0,0	0,0	0,0	5,3	14,3	3,4	0,0	0,0	0,0	4,5	4,0	2,0	2,7
bzučí	0,0	0,0	5,0	0,0	7,1	2,3	5,0	0,0	0,0	4,5	0,0	2,0	2,2

Žihadlo

Žihadlo pro přehlednost záměrně nebylo zařazeno mezi vzhled a stavbu těla, všechny údaje o něm jsou uvedeny v tab. XV. Celkově upoutalo pozornost u 60 dětí (32,3 %). Další 47 žáků (25,3 %) napsalo, že vosa píchá nebo štípe. Toto bylo záměrně počítáno zvlášť z důvodu možné nevědomosti o žihadle. 37 žáků (19,9 %) ví, že vosa může své žihadlo znovu použít, což znamená, že si ji nepletou se včelou medonosnou. Další dva žáci (1,1 %) dokonce znají důvod možného opakovaného použití žihadla, jímž je nepřítomnost zpětných háčků. Přítomnost jedu v těle vosy uvedlo osm žáků (4,3 %) a nebezpečí pro alergiky si je vědomo sedm žáků (3,8 %). Rovněž se sedm žáků (3,8 %) domnívá, že vosu po píchnutí zemře. Dvě děti (1,1 %) ji vnímají jako agresivní.

Tab. XV Představy žáků o žihadle vosy (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
žihadlo	10,5	60,0	25,0	15,8	35,8	27,6	40,0	53,3	5,9	50,0	32,0	36,4	32,3
Brání se žihadlem.	0,0	0,0	5,0	0,0	14,3	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	3,0	3,2
píchají/štípou	0,0	60,0	45,0	26,3	35,8	32,2	25,0	15,0	17,6	9,1	24,0	19,2	25,3
koušou	0,0	13,3	0,0	5,3	7,1	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
opakované použití	0,0	0,0	0,0	26,3	28,6	10,3	5,0	27,7	23,5	18,2	60,0	28,3	19,9
Nemá na žihadle zpětné háčky.	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	1,1
Zemřou, když píchnou.	0,0	0,0	5,0	0,0	7,1	2,3	0,0	6,7	5,9	13,6	0,0	5,1	3,8
Má v sobě jed.	0,0	6,7	5,0	5,3	14,3	5,7	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0	4,3
Nebezpečná pro alergiky.	0,0	6,7	10,0	0,0	7,1	4,6	0,0	13,3	0,0	0,0	4,0	3,0	3,8
agresivní	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	1,0	1,1

Potrava

Údaje o potravě uvádí tab. XVI. 21 dětí (11,3 %) si všimlo, že vosy mají rády ovoce, nektar či jiné sladké pokrmy. Pojem všežravec použilo pět žáků (2,7 %) a termín masožravec čtyři žáci (2,2 %). Dva žáci (1,1 %) uvedli, že se vosa živí medem. To lze chápat dvojnásobem. Jedním z nich je, že pokud někam dáme med, vosa si na něm pochutná, což je pravda. Druhým možným výkladem je vlastní výroba medu vosou, což by byla mylná představa.

Tab. XVI Potrava vosy obecné (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
sladké, ovoce	0,0	13,3	0,0	5,3	35,8	9,2	0,0	6,7	0,0	4,5	44,0	13,1	11,3
všežravec	0,0	0,0	0,0	0,0	35,8	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
masožravec	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	3,0	2,2
med	0,0	0,0	0,0	5,3	7,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1

Způsob života

O způsobu života vos vypovídá tab. XVII. 12 žáků (6,5 %) uvedlo, že vosa obecná žije v úle. O hnízdě v dutinách stromů se zmínilo devět žáků (4,8 %), o hnízdě pod zemí sedm žáků (3,8 %) a o hnízdě na půdě tři žáci (1,6 %). Život ve společenství si vybavily čtyři děti (2,2 %). Tři jedinci (1,6 %) uvedli život v lese. Dva žáci (1,1 %) vosu vnímají jako pracovitou, naopak jeden žák (0,5 %) tvrdí, že nepracuje. Jeden žák (0,5 %) doslova uvedl, že: „vosu přepadává včely“. Ačkoli se toto neděje ve velkém, Trachtová (2015) v rozhovoru se včelařem Jiřím Šturmou napsala: „Vosa je taková zdravotní police a napadá včelstvo, které je slabé. A takové ať raději odejde před zimou, protože by ji stejně nepřečkalo.“ Na základě tohoto tvrzení by se tedy nejednalo o miskoncepci.

Tab. XVII Způsob života vos (vyjádřeno v %)

ročník	ZŠ A					ZŠ A	ZŠ B					ZŠ B	obě ZŠ
	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	
úl	0,0	13,3	5,0	21,1	21,4	11,5	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	6,5
hnízd v dutinách stromů	0,0	0,0	5,0	5,3	14,3	4,6	0,0	6,7	0,0	0,0	12,0	5,1	4,8
hnízd pod zemí	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,2	0,0	0,0	0,0	9,1	16,0	6,1	3,8
žije ve společenství	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	2,0	2,2
hnízd na půdě	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	8,0	3,0	1,6
žije v lese	0,0	13,3	0,0	10,5	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
pracuje	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,1	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	1,0	1,1
přepadává včely	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	0,5
nepracuje	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	0,5

Med

Představy žáků o medu ve spojitosti s vosou obecnou uvádí tab. XVIII. Nejčastější mylnou představou 26 žáků (14,1 %) je vosa opylující květy rostlin. Další miskoncepce převládá u pěti žáků (2,7 %) a to, že vosa vyrábí med, rovněž čtyři žáci (2,2 %) se mylně domnívají, že vosa sbírá med a dvě děti (1,1 %), že ho nosí. Pouze čtyři žáci (2,2 %) správně uvedli, že vosa med neprodukuje, což bylo popsáno např. takto: „Vosa nevyrábí med.“ Tři žáci (1,6 %) napsali, že krade či bere včelám med. Podle Žďárka (2013, s. 147) se nejedná o pouhou domněnku: „*Někdy se vosy nerozpakují krást hotový med včelám.*“ Také Trachtová (2015) v rámci rozhovoru se včelařem Jiřím Šturmou uvádí, že zatímco sršní napadají včely tak, že jim okoušou křídla a jejich hrudí krmí své larvy, vosy napadají hlavně zásoby a oslabené včelstvo, které by zimu stejně nepřečkalo.

Tab. XVIII Představy žáků o medu ve spojitosti s vosou obecnou (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě ZŠ
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	
opyluje květy rostlin	0,0	0,0	0,0	31,6	28,6	11,5	5,0	6,7	0,0	0,0	8,0	4,0	14,1
produkuje med	0,0	6,7	13,3	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	5,9	0,0	4,0	2,0	2,7
sbírá med	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	5,9	0,0	4,0	2,0	2,2
nosí med	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	1,1	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1
neprodukuje med	0,0	0,0	6,7	0,0	7,1	2,3	0,0	0,0	0,0	4,5	4,0	2,0	2,2
krade/bere včelám med	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	1,1	5,0	0,0	5,9	0,0	0,0	2,0	1,6

Ostatní

Tab. XIX představuje nezařazené údaje o vose obecné. Dva žáci (1,1 %) si uvědomili příbuznost vosy se včelou a sršní. Stejný počet ví, že vosy mají svou královnu. Pět dětí (2,7 %) uvedlo zmínku o larvách, jedno ze školy B dokonce napsalo, že larvy jsou masožravé. Pouze jeden žák (0,5 %) napsal, že vosy kladou vajíčka.

Tab. XIX Další údaje o vose obecné (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ	ZŠ B					ZŠ	obě
ročník	1.	2.	3.	4.	5.	A	1.	2.	3.	4.	5.	B	ZŠ
příbuznost včele a sršni	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,1	1,1
královna	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,1
vajíčka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,5
larvy	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	2,7
masožravé larvy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,5

Výjimečné odpovědi

- **2. třída ZŠ A:** „Má velkou *píchačku* na zadku a štípe.“
- **2. třída ZŠ B:** „Umi zemřít.“ „Má *dutá* kusadla.“
- **3. třída ZŠ A:** „*Tahá vlasy.*“ „Nemám je ráda, ale jsou krásný.“
- **3. třída ZŠ B:** „*1 000 000x za minutu mávne křídlem.*“ „*Dává med do úlu.*“ „Nikdy jí nedojde žihadlo.“
- **4. třída ZŠ A:** „*Živí se žížalami, nespí, chodí po stromě.*“ „Je žlutější než včela.“ „Bydlí ve včelím úlu.“ Toto tvrzení je dle Macka a kol. (2010) pravdivé v případě přezimování oplozené vosy útočné.
- **4. třída ZŠ B:** „*Vypouští jed do úlů včel, aby ho ostatní našli.*“ „Je větší než včela.“ „Zadeček se neutrhne, protože má *více zpevněný trup.*“ „Větší než mravenec, krade zásoby.“
- **5. třída ZŠ A:** „Vosa obecná žije ve včelím úlu.“ Toto tvrzení je dle Macka a kol. (2010) pravdivé v případě přezimování oplozené vosy útočné. „Má na ocase *špičku, která bolí.*“ „*Je užitečná k vytváření medových stupínků.*“
- **5. třída ZŠ B:** „Po královnině oplození hledají nové hnízdo pro novou kolonii.“ „V jednom hnízdě žije až 2000 jedinců.“ „Je větší než včela a menší než sršeň.“

4.5 Vosa obecná – kresba

Tab. XX vychází z kreseb žáků a vypovídá o jejich znalostech o vose obecné. Správně vosu vybarvilo černou a žlutou barvou 134 žáků (72,0 %), 20 žáků (10,8 %) obrázků nevybarvilo a 32 (17,2 %) jej vybarvilo neodpovídajícími barvami. Korektně, tj. na hlavu, hrud' a zadeček, tělo rozčlenilo 57 dětí (30,6 %). Odpovídající počet nohou, tj. šest,

nakreslilo 50 (26,9 %) žáků. Pouze 15 jedinců (8,1 %) zakreslilo nohy vyrůstající z hrudi. Šest dětí (3,2 %) znázornilo chloupky na končetinách vosy. Ve 155 kresbách (83,3 %) nechyběly oči a 17 z nich dokonce odpovídalo kresbě složeným očím. 34 žáků (18,3 %) se domnívalo, že má vosa nos, stejně jako tomu bylo u mravence. Ústní ústrojí bylo opět zakreslováno dvěma způsoby. Někteří, tj. 37 žáků (20,1 %), si dali práci s kresbou kusadel, jiní ústní ústrojí zakreslili jako čárku, kterou bývá kreslen lidský úsměv. Tímto způsobem kreslilo 86 dětí (46,2 %). Osm žáků, kteří kusadla pojmenovali jako zuby, představovalo 4,3 %. Pět jedinců (1,7 %) nezapomnělo na sosák. U vosy nakreslilo tykadla méně dětí než u mravence, a to 119 (64,0 %). Téměř polovina z nich (58 žáků) je zakreslila pomocí čárky s kolečkem připomínající spíše oči na stopkách. 161 (86,6 %) žáků nakreslilo vose křídla, 140 z nich zobrazilo jeden pár a 21 dokonce dva páry. Blaná křídla znázornilo 57 (30,6 %) dětí. Žihadlo bylo vyobrazeno na 147 (79,0 %) kresbách. Antropomorfní znaky se vyskytovaly především v kresbách žáků prvního ročníku. Postupně jich ubývalo a v pátých ročnících už je neobsahovala žádná kresba.

Tab. XX Souhrn výsledků kreseb vosy obecné (vyjádřeno v %)

	ZŠ A					ZŠ A	ZŠ B					ZŠ B	obě ZŠ
ročník	1.	2.	3.	4.	5.		1.	2.	3.	4.	5.		
žlutá + černá	57,9	46,7	55,0	89,5	78,6	65,5	85,0	86,7	94,1	36,4	92,0	76,2	72,0
nevybarveno	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	3,4	5,0	6,7	0,0	59,1	8,0	17,2	10,8
správné členění těla	10,5	6,7	10,0	10,5	35,7	13,8	30,0	26,7	0,0	54,5	92,0	45,5	30,6
správný počet končetin	0,0	20,0	5,0	15,8	41,9	14,9	10,0	13,3	29,4	40,9	76,0	37,4	26,9
správné umístění končetin	0,0	6,7	0,0	0,0	21,4	4,6	5,0	13,3	0,0	9,1	24,0	11,1	8,1
chloupky na končetinách	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,1	0,0	0,0	17,6	0,0	8,0	5,1	3,2
oči	84,2	73,3	95,0	89,5	64,3	82,8	100	80,0	88,2	86,4	68,0	83,8	83,3
složené oči	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	3,4	5,0	6,7	11,8	13,6	28,0	14,1	9,1
antropo- morfni znaky	68,4	53,3	60,0	36,8	0,0	46,0	60,0	33,3	17,6	22,7	0,0	25,3	34,9
nos	26,3	26,7	25,0	10,5	7,1	19,5	35,0	26,7	11,8	18,2	0,0	17,2	18,3
ústní ústrojí (čárka/pusa)	73,7	73,3	65,0	68,4	21,4	62,1	70,0	46,7	29,4	27,3	0,0	32,3	46,2
kusadla	0,0	0,0	0,0	10,5	50,0	10,3	15,0	26,7	17,6	27,3	52,0	29,3	20,4
sosák	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	1,1	0,0	6,7	0,0	13,6	0,0	4,0	2,7
zuby	10,5	13,3	5,0	10,5	0,0	8,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	1,0	4,3
tykadla	31,6	13,3	60,0	68,4	85,7	51,7	75,0	53,3	82,4	59,1	96,0	74,7	64,0
tykadla jako oči na stopkách	21,1	0,0	25,0	52,6	42,9	28,7	35,0	33,3	58,8	36,4	4,0	31,3	30,1
křídla	89,5	80,0	50,0	78,9	100	78,2	100	93,3	94,1	81,8	100	93,9	86,6
1 pár křídel	78,9	66,7	50,0	68,4	92,9	70,1	80,0	73,3	76,5	63,6	100	79,8	75,3
2 páry křídel	10,5	13,3	0,0	10,5	7,1	8,0	20,0	20,0	17,6	18,2	0,0	14,1	11,3
blanitá křídla	10,5	13,3	0,0	21,1	57,1	18,4	15,0	33,3	29,4	50,0	68,0	41,4	30,6
žihadlo	57,9	73,3	70,0	84,2	85,7	73,6	80,0	93,3	100	86,4	68,0	83,8	79,0

4.6 Příklady kreseb vosy

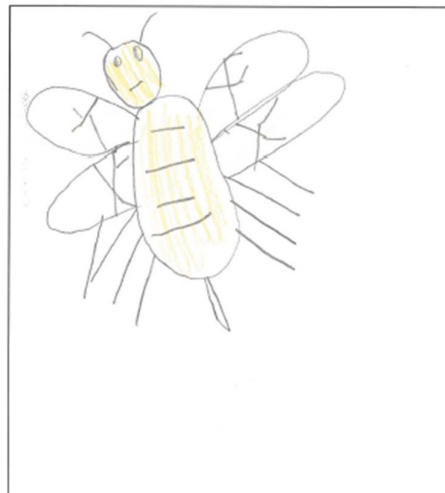
Příklady kreseb v prvním ročníku dokládají obr. 29 a 30. Na obr. 29 je možné vidět neodpovídající zbarvení a členění těla vosy s antropomorfizovanou hlavou, která odpovídá lidskému obličejí. Končetiny ani žihadlo nejsou zakresleny. Obr. 30 je na první ročník velmi zdařilý, především pro dva páry blanitých křídel s viditelnou žilnatinou. Tělo je vybarveno žlutě s černými pruhy, což je také v pořádku. Na hlavě nechybí oči, ústní ústrojí ani tykadla. Na zadečku je výrazné žihadlo. Neodpovídající je pouze členění těla a o jeden pár vyšší počet končetin, což je na první třídu minimální nedostatek.

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 30 Kresba vosy s neodpovídajícím zbarvením, antropomorfizovanou hlavou, bez žihadla a končetin (žák 1. třídy ZŠ A).

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 29 Žákyně 1. třídy ZŠ B zakreslila vose dva páry blanitých křídel, tykadla, výrazné žihadlo a čtyři páry končetin. Tělo je členěno pouze na hlavu a tělo

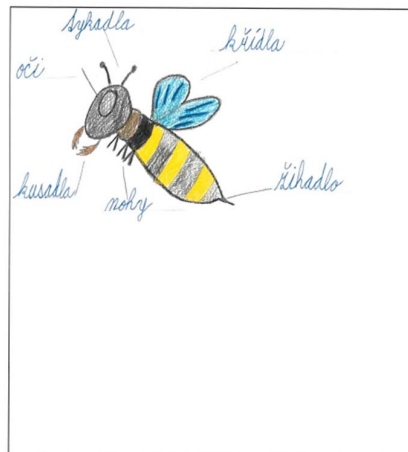
Vosa nakreslená žákem druhé třídy ZŠ A (obr. 31) má sice tělo členěné na dvě části, ale je k němu připojen správný počet končetin a dva páry křídel. Také si nelze nevšimnout výrazného žihadla. Obr. 32 reprezentuje nejlepší kresbu ze všech žáků druhých tříd. Tělo se zdá být členěné na tři části. Počet končetin odpovídá šesti, ale dva páry jsou připojeny k zadečku. Žák ale nakreslil a správně popsal kusadla, a ač to ze zmenšeného obrázku nemusí být patrné, oči vyplnil jakousi mřížkou, takže odpovídají složeným očím. Tykadla připomínají oči na stopkách. Žákyně nezapomněla ani na žihadlo a blanitá křídla, kterých je jen jeden pár. Oba tyto obrázky jsou na druhý ročník povedené.

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 34 Žák 2. třídy ZŠ A nakreslil vose dva páry křídel, tři páry končetin a nepřehlédnutelní žihadlo. Tělo rozčlenil pouze na hlavu a tělo. Zbarvení odpovídá vose.

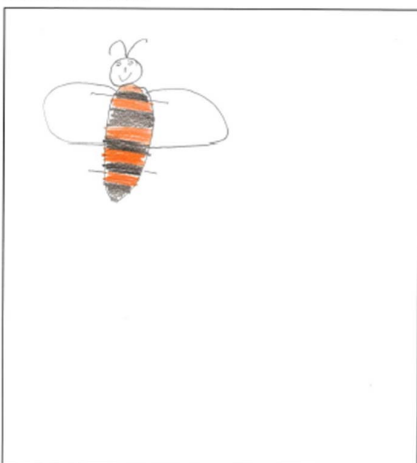
Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 33 Žákyně 2. třídy ZŠ B nakreslila vose se složeným okem, kusadly, schematicky zakreslenými tykadly, jedním párem blanitých křídel, žihadlem a třemi páry končetin. Tělo rozčlenila na tři části a vybarvila žluto-černými pruhy. Dva páry končetin připojila spíše k zadečku.

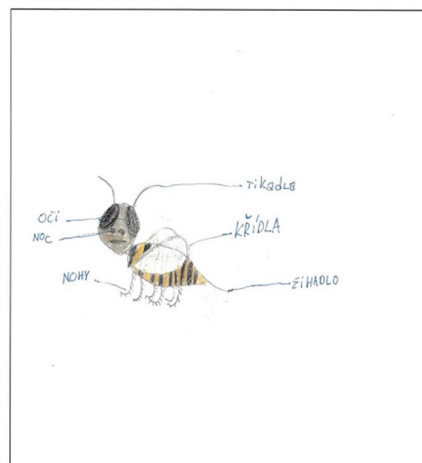
Ve třetím ročníku se stále ještě objevuje antropomorfismus, což dokazuje obr. 33, na němž je vyobrazena usmívající se vosa. Žákyně správně udělala pruhy na těle, ale k vybarvení použila oranžovou a černou barvu. Vyobrazená vosa má pouze čtyři nohy a jeden pár křídel. Do textu navíc uvedla, že vosa má čtyři nohy a černo-oranžové zbarvení. Vosa na obr. 34, jenž nakreslila žákyně třetí třídy ZŠ B, má na hlavě výrazné složené oči, odpovídající tykadla a ústní ústrojí. Žákyně se také domnívala, že má vosa nos. Tělo rozčlenila pouze na dvě části, nicméně nezapomněla na žihadlo a správný počet končetin, které mají dokonce nakreslené i drobné chloupky.

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 32 Vosa oranžovo černého zbarvení, se čtyřma nohama, jedním párem křídel a antropomorfizovanou hlavou (žákyně 3. třídy ZŠ A).

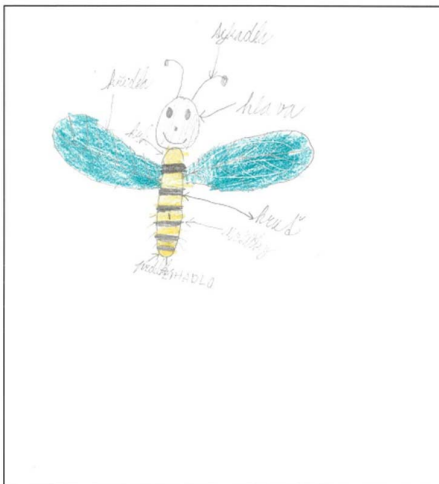
Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 31 Vosa s výraznými složenými očima, tykadly, ústním ústrojím, žihadlem a odpovídajícím počtem končetin s chloupky. Miskoncepce je nos, tělo členěné na dvě části a jeden pár křídel. Jedná se o kresbu žákyně 3. třídy ZŠ B.

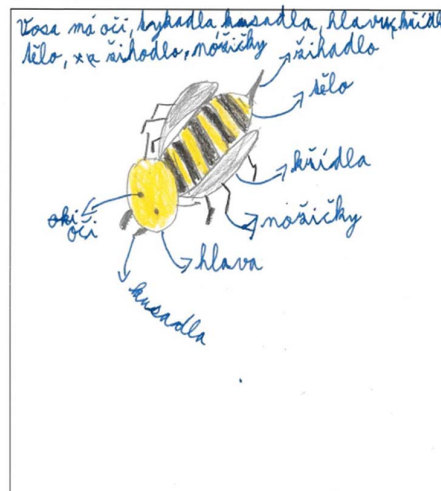
Obr. 35 a 36 reprezentují kresby žáků čtvrtých tříd. Obr. 35 nakreslila žákyně čtvrté třídy ZŠ B. Na hlavě je ještě patrný antropomorfismus s tykadly, která jsou podobná očím na stopkách. Na hlavu navazuje tělo, jehož části nejsou odděleny, ale jsou popsány jako krk, hrud' a zadeček se žihadlem je nazván jako „prdelka“. Na křídlech je viditelná žilnatina. Na obr. 36, který nakreslil žák čtvrté třídy ZŠ A je možné vidět oči, kusadla, tykadla, odpovídající počet nohou, žihadlo. Tělo je bohužel rozdělené pouze na hlavu a tělo. Křídla je pouze jeden pár.

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 35 Vosa nakreslená žákyní 4. třídy ZŠ B, má tělo členěné na dvě části. Na hlavě jsou tykadla zakreslená jako oči na stopkách a antropomorfizovaná obličejová část. Tělo je zakresleno jedním oválem, ale je popsáno jako krk, hrud' a „prdelka“. Na křídlech je vidět žilnatina.

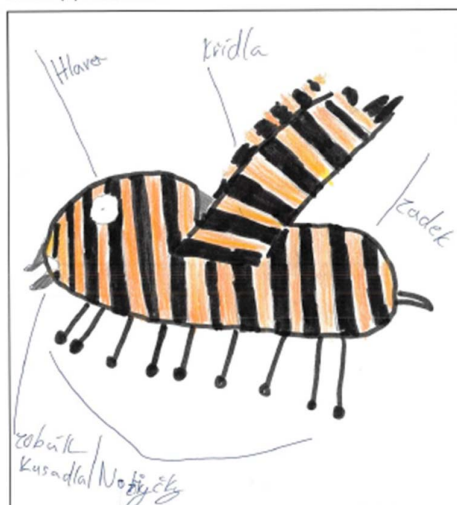
Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 36 zhotovil žák 4. třídy ZŠ A. Jsou na něm oči, kusadla, tykadla, žihadlo a 3 páry končetin. Křídla je pouze jeden pár a tělo je členěno chybně jen na dvě části.

Naprostou rozdílnou úroveň kreseb v pátém ročníku reprezentují obr. 37 a 38. Vosa na obr. 37 připomíná ptáka. Oranžovo-černé zbarvení je i na křídlech, která jsou dvě. Ústní ústrojí připomíná zobák a je tak i pojmenováno. Tělo není rozčleněno. Na zadečku je žihadlo, u něhož chybí popis. O počtu končetin žák zřejmě nepřemýšlel, protože jich je lichý počet. Kresba (obr. 38) žákyně páté třídy ze ZŠ B je, dá se říci, na umělecké úrovni. Vosa je zachycena z profilu. Tělo správně členěno na tři části. Na hlavě má odpovídající tykadla a oči. Tři páry končetin jsou umístěny na hrudi. Na křídlech je viditelná žilnatina a jsou popsány jako blanitá křídla, je jich však pouze jeden pár.

Nakresli a popiš vosu obecnou:

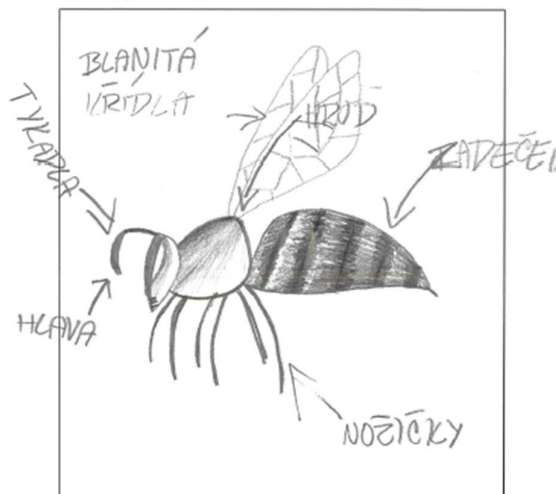


Obr. 38 Kresba vosy žáka 5. třídy ze ZŠ A s oranžovo černým zbarvením, které je také na jediném páru křídel. Ústní ústrojí je pojmenováno jako zobák/kusadla. Tělo není členěné (ani hlava není oddělená). Na zadečku se nachází žihadlo. Počet končetin je lichý.

Napiš, co je podle tebe nejzajímavějšího na vose obecné:

VOSA OBECNÁ - SAMÁ ŽERE NEKTAR A
OVOCE A LARVY ŽEROU
MOUCY - JSOU MASOŽRAVÉ
MÁ VÍCEPOUŽITELNÉ ŽIHADLO

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 37 Vystínovaná kresba žákyň 5. třídy ZŠ B zachycuje vosu obecnou z profilu. Tělo je správně členěné a pojmenované na tři části. Na hlavě jsou umístěná odpovídající tykadla a oči. Jistý náznak ústního ústrojí je zde také naznačeno. Z hrudi vyrůstá správný počet končetin a je k ní připojen jediný pár křídel, která jsou ovšem blanitá. Na zadečku se nachází drobné žihadlo.

5 DISKUZE

5.1 Vyhodnocení výsledků

Nejprve měli žáci napsat, co je podle nich nejzajímavější na mravenci lesním/vose obecné. Objevilo se mnoho různorodých odpovědí týkajících se stavby těla, potravy, způsobu života apod. Tyto odpovědi nelze porovnávat, protože každý žák shledal zajímavým něco jiného. To ovšem neznamená, že by nic dalšího nevěděl.

Výrazně lepší znalosti o vose a mravenci mají žáci ze ZŠ B. Těžko říci, zda je to díky tomu, že mají blíže do přírody či vhodnější učebnice. Jedním z důvodů by mohl být i větší počet integrovaných žáků v ZŠ A. Roli může samozřejmě hrát i zájem vyučujícího o dané téma a vyučovací metody, které používá.

Živočichy zařazovali do taxonů výrazně více žáci z páté třídy ZŠ B, což bude pravděpodobně tím, že týden před tímto výzkumem probírali kapitolu *Člověk a živá příroda*, v níž je celá strana věnována bezobratlým živočichům se zaměřením na hmyz s obrázky konkrétních zástupců, mezi nimiž byl i mravenec lesní a vosa obecná. To bylo pozitivním zjištěním, neboť na základě analýzy ŠVP nebylo v pátém ročníku předpokládáno probírání jakéhokoliv učiva o živočiších.

V některých případech (29krát u mravence a 34krát u vosa) byl zakreslen nos. To zřejmě souvisí s antropomorfizací a schematismem. Někteří žáci uváděli, že tykadla slouží k průzkumu terénu. Nikdo ale neuvedl, že by čich (resp. čichové chemoreceptory), byl umístěn na tykadlech.

Tři čtvrtě žáků nakreslilo vosa i mravencovi tykadla. Bohužel více než polovina dětí je zakreslila schematicky. Zřejmě si nikdy nevšimly, že vosa ani mravenec takováto tykadla nemají.

Pozitivní zprávou je, že přes 80 % žáků nakreslilo mravenci i vosa oči. Více než 90 % žáků nenakreslilo mravenci ani vosa složené oči.

U mravence byla nejčastěji zakreslena kusadla, u vosa žáci znázorňovali ústní ústrojí nejvíce jako lidská ústa. V 38 případech kreseb u vosa a mravence dohromady se vyskytovaly zuby. Může jít opět o antropomorfismus, anebo jen žáci nevěděli, jak kusadla správně nazvat.

Někteří žáci zřejmě vůbec nepřemýšleli o tom, jaký počet nohou mravenci i vosy zakreslí. To dokládají lichá čísla v tab. XXI a XXII. Zároveň je možné vidět, že nejčastěji bylo zakreslováno šest končetin u mravence. U vosy pak v ZŠ A žádné končetiny, a pokud ano, tak čtyři. V ZŠ B bylo nejčastěji zakreslováno šest nohou.

Tab. XXI Počet nohou, který žáci nakreslili mravenci lesnímu.

ZŠ	ročník	počet nohou - mravenec lesní										celkem
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	více	
ZŠ A		1	1	5	4	8	0	42	3	7	16	87
	1.	1		3	3	3		4		1	4	19
	2.				1	2		4	1	1	6	15
	3.		1	2		2		8	1	2	4	20
	4.					1		14	1	2	1	19
	5.							12		1	1	14
ZŠ B		0	0	0	0	15	3	52	1	17	11	99
	1.					6		8		5	1	20
	2.					2	1	10		1	1	15
	3.					1	1	7		3	5	17
	4.					3		12	1	4	1	22
	5.					3	1	15		4	1	25
celkem		1	1	5	4	23	3	94	4	24	19	186

Tab. XXII Počet nohou, který žáci nakreslili vose obecné.

ZŠ	ročník	počet nohou - vosa obecná										celkem
		0	2	3	4	5	6	8	9	10	12	
ZŠ A		38	3	1	24	1	13	4	1	1	1	87
	1.	13	3		3							19
	2.	8		1	2	1	3					15
	3.	6			9		1	2			1	20
	4.	9			7		3					19
	5.	2			3		6	2	1			14
ZŠ B		27	8	3	13	1	37	7	1		2	99
	1.	9		1	5		2	2			1	20
	2.	4	3	1	3		2	1			1	15
	3.	6	1	1	2		5	2				17
	4.	7	2		1		9	2	1			22
	5.	1	2		2	1	19					25
celkem		65	11	4	37	2	50	11	2	1	3	186

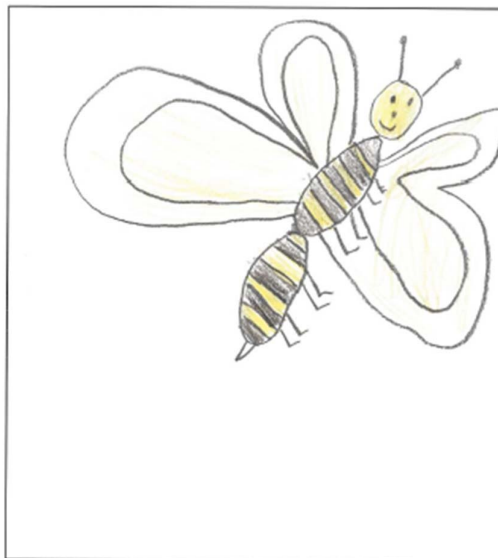
Křídla u mravence zakreslilo pouze 1,6 % žáků. Ta však zakreslena být nemusela, protože mravenčí matka je okřídlena pouze krátkodobě a samci po páření hynou. U vosa je většina dětí zakreslila, ale pouze 11,3 % nakreslilo dva páry křídel. Překvapivým zjištěním bylo, že dva páry křídel kreslili vose převážně žáci nižších ročníků. To ovšem nemusí pramenit z jejich znalostí, nýbrž z naučeného schematického zakreslování motýlích křídel (obr. 39 a 40). Necelá jedna třetina dětí nakreslila dokonce blanitá křídla.

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 42 Motýlí křídla zakreslená u vos (žákyně 2. třídy ZŠ A)

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 41 Motýlí křídla u vosy (žákyně 1. třídy ZŠ B)

I když žihadlo vose zakreslilo celkem 147 žáků (79,0 %), zbylých 39 si mohlo říci, že nakreslí vosu, která se necítí ohrožena, a proto její žihadlo nebude vidět. Toto tvrzení je možné doložit šesti kresbami, v nichž vosa neměla žihadlo zakreslené, ale v textu ho žáci neopomněli (obr. 41 a 42).

ZŠ: [redacted] Křestní jméno: NIKOL A

Třída: V

Napiš, co je podle tebe nejzajímavějšího na vose obecné:

že nemá žihadlo nikdešního žihadla

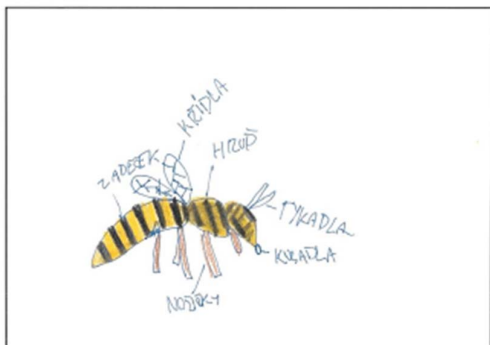
ZŠ: [redacted] Křestní jméno: Adriana [redacted]

Třída: [redacted]

Napiš, co je podle tebe nejzajímavějšího na vose obecné:

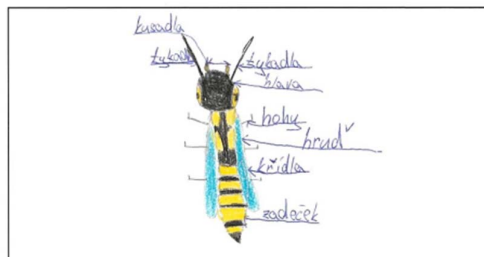
Vosa se brání žihadlem a staví si hnízda v zemi a nebo na stromech.

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 40 Žihadlo na obrázku není zakresleno, v textu je zmíněno (žákyně 5. třídy ZŠ B).

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 39 Žihadlo není zakresleno, v textu je zmíněno (žákyně 5. třídy ZŠ B)

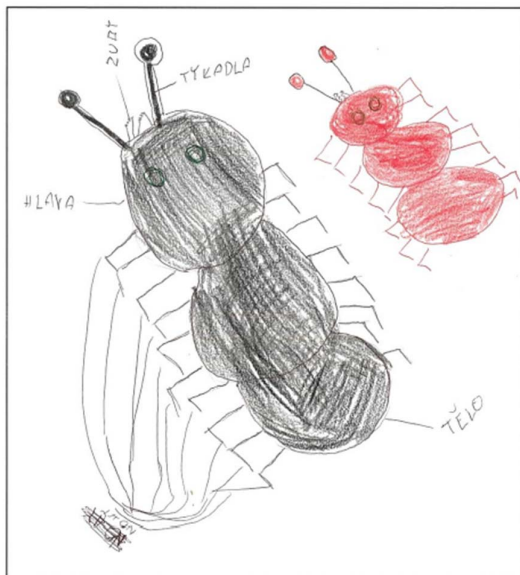
Ve 12 případech se objevilo jiné pojmenování než žihadlo, a to: „*velký špičák (3x), ocas, bodavec, bodadlo, bodlák, píchadlo, velká pichačka, kousavý zobáček, pigáro, jehla*“.

V kresbách se objevily dva způsoby zachycení kreseb. Luquet (2001) je pojmenoval jako *vizuálně-realisticke* obrázky a *intelektuálně-realisticke* obrázky. V tomto výzkumu se objevily oba typy. *Intelektuálně-realisticke* zachycení je typické tím, že objekt je zachycen z několika úhlů ve snaze zachytit to nejdůležitější např. pomocí zprůhledňování. Tento typ kreseb se objevoval v nižších ročnících, ale může se objevovat i v kresbách dospělých. *Vizuálně-realisticke* kresby jsou typické zachycením objektu z jednoho pohledu. V tomto výzkumu byly typické pro kresby v pátém ročníku.

5.2 Potíže při vyhodnocování kreseb

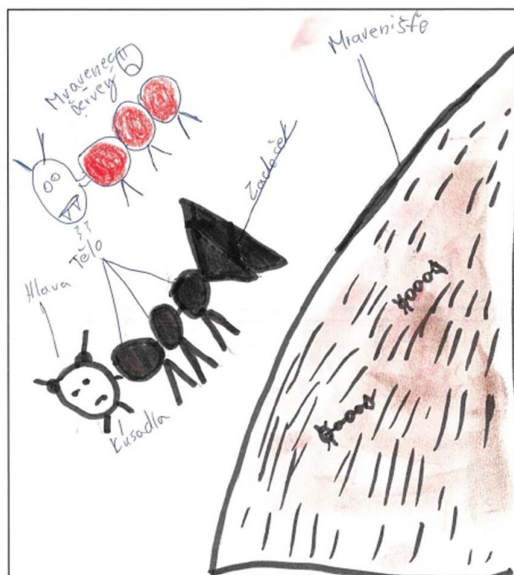
V průběhu kódování kreseb se objevilo několik problémů, které bylo potřeba vyřešit. Na obrázku se objevili dva mravenci, ale každý byl jiný. Obr. 43 ukazuje rozdílnou barvu a počet nohou. Zároveň si lze všimnout tykadla, která připomínají spíše oči na stopkách a nesprávně připojené končetiny ke všem částem těla. Stejně tak obr. 44 ilustruje kresbu mravence s použitím dvou barev a dále špatné členění těla a umístění končetin. V takovýchto případech byla jako použitá barva do grafu na obr. 18, započítána kombinace černé a červené barvy.

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 43 Použití dvou barev na kresbu mravence (žákyně 3. třídy)

Nakresli a popiš dospělého jedince mravence lesního:



Obr. 44 Použití dvou barev na kresbu mravence (žákyně 5. třídy)

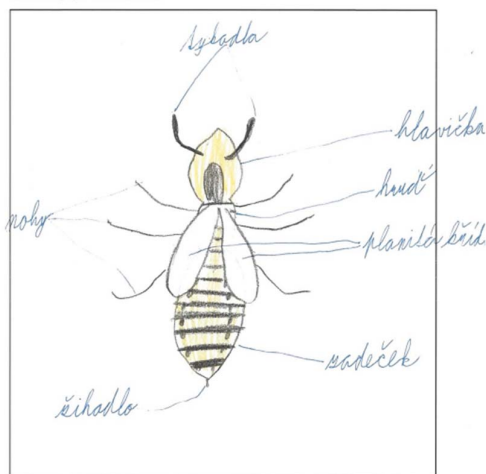
Žáci ve čtvrtém či pátém ročníku, kteří měli již propracovanější kresby a „nezprůhledňovali“ části těl živočichů, zachytili např. velmi dobře nakreslený pohled

shora. V těchto případech pak nebylo možné určit, k jaké části těla má zobrazovaný živočich připojené končetiny. Ze stejného důvodu pak nezakreslili ani detaily hlavy, jako jsou např. oči či ústní ústrojí. Luquet (2001) tento způsob zachycování objektů nazývá jako *vizuálně-realistický*, kdy je kresba zachycena z jednoho pohledu. Příklady těchto na kódování náročnějších kreseb jsou doloženy obr. 45, 46 a 47. Žák, který nakreslil vosu v letu (obr. 45), mohl vědět o tom, že vosy mají nohy, ale nemusel je záměrně nakreslit. Po bližším zkoumání obr. 46 bylo shledáno, že křídla byla nakreslena přes tělo a výplň křídel následně vygumována. Zbytky po předchozí kresbě ukázaly, že tělo bylo rozčleněno správně, což dokazuje i odpovídající popis těla. Oproti tomu obr. 47 vypovídá spíše o nakreslení nečleněného těla, čemuž opět odpovídá i popis a zároveň nesprávný počet a umístění končetin.

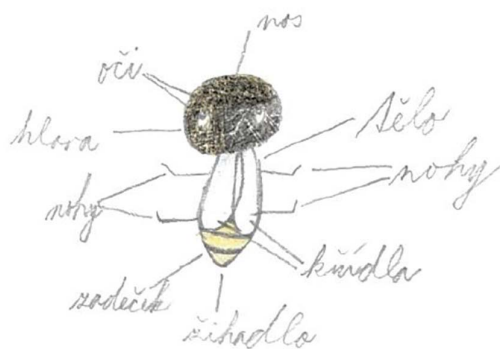


Obr. 46 Vosa v letu nakreslená žákem 4. třídy. Tento žák jako jeden z mála zakreslil sosák.

Nakresli a popiš vosu obecnou:



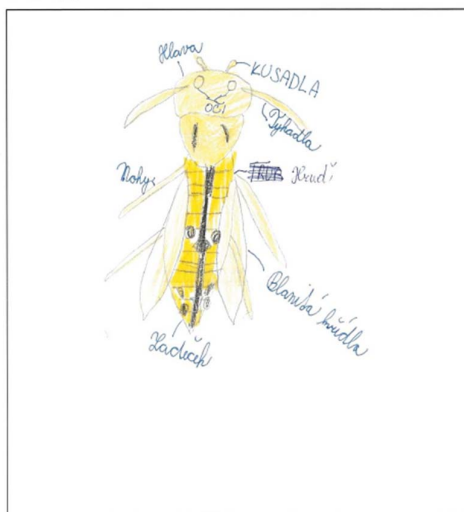
Obr. 47 Pohled na vosu shora nakreslený žákem 5. třídy, kde bylo problematické určení správnosti členění těla a umístění končetin.



Obr. 45 Vosa nakreslená žákyní 4. třídy, u níž nebylo možné určit správnost členění těla.

Další na kódování náročnou záležitostí bylo, pokud žák do textu o tom, co mu na daném živočichovi přijde nejzajímavější, uvedl něco jiného, než nakreslil. Stejně tak se mohl lišit od kresby i její popis. Obr. 48 byl kódován jako správně členěné tělo na hlavu, hrud' a zadeček. Na obr. 49 nejsou zakreslena křídla, která jsou v textu uvedena. Do tab. XX bylo počítáno bez křídel, protože by nebylo dále možné určit, kolik párů křídel by žák zakreslil a zda by je zobrazil jako blanitá křídla, i přestože ví, že vosič křídla má. Na obr. 50. je možné vidět správný popis žihadla, ačkoli v textu je uvedeno „bodlák“. Popis obsahovalo 103 (55,4 %) kreseb mravence a 73 (39,2 %) kreseb vosy.

Nakresli a popiš vosu obecnou:

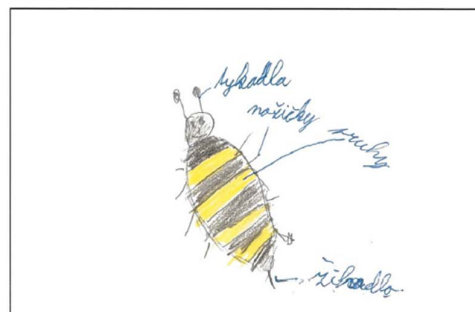


Obr. 49 Žákyně 5. třídy správně popsala vosu obecnou. Bez popisu by hrud' z obrázku nebyla patrná.

Napiš, co je podle tebe nejzajímavějšího na vose obecné:

křídla, žihadlo, nohy, nožičky, kykadla

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 50 Žák 4. třídy vose nenakreslil křídla, ačkoli z textu je zřejmá jeho vědomost o vosích křídlech.

ZŠ:
Třída: 2.

Křestní jméno: Natálie

Napiš, co je podle tebe nejzajímavějšího na vose obecné:

že má bodláky že umí mluvit

Nakresli a popiš vosu obecnou:



Obr. 48 Žákyně 2. třídy ZŠ B v obrázku správně popsala žihadlo, do textu ale uvedla „bodlák“.

V případě, že žák špatně rozčlenil tělo místo na hlavu, hrud' a zadek např. pouze na hlavu a tělo, nebylo možné určit, zda správně umístil končetiny. Z tohoto důvodu muselo být kódováno jako nesprávné umístění končetin.

6 ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo ověřit znalosti žáků prvního stupně ZŠ z vybraného přírodovědného tématu. Zvoleným tématem byli bezobratlí živočichové. Za tímto účelem byly vytvořeny didaktické testy zaměřené na mravence lesního a vosu obecnou. Funkčnost didaktických testů byla ověřena v předvýzkumu. Následně proběhl výzkum se 186 žáky ze dvou základních škol.

Výsledky výzkumu ukázaly, že většina žáků v případě kresby mravence i vosy použila barvu odpovídající zbarvení těla těchto živočichů. Nedá se říci, že by s věkem žáků přibývalo vědomostí, protože v některých ročnících se objevoval jejich určitý propad. Žáci páté třídy ZŠ B měli jednoznačně lepší znalosti a to pravděpodobně z toho důvodu, že krátce před tímto výzkumem probírali bezobratlé živočichy.

Prvním dílčím cílem bylo analyzovat učebnice, podle nichž probíhá vyučování o přírodě na prvním stupni ZŠ. Jako překvapivé zjištění se ukázalo, že se žáci již od prvního ročníku seznamují s vybranými zástupci bezobratlých živočichů a ve třetím ročníku bývá vysvětlen pojem bezobratlí. Jako další pozitivum bylo shledáno, že výuka o nich probíhá ve větším rozsahu, než bylo očekáváno. Žáci se dozvědí mnoho zajímavostí o různých zástupcích bezobratlých a jejich významu v přírodě, což by mohlo vést k podpoře pozitivního vztahu dětí k těmto živočichům. Jako nedostatek byly shledány věcné chyby v ilustracích mravenců některých analyzovaných učebnic. Nejčastěji se týkaly neodpovídajícího počtu končetin a nezřetelného členění těla živočichů. V jedné učebnici byl objeven mravenec s antropomorfními znaky.

Druhým dílčím cílem bylo zjistit, zda by se dala samotná kresba bez ústního doprovodu použít k ověření žakovských znalostí o bezobratlých živočiších. Výsledky výzkumu ukázaly, že není vhodné používat kresbu k analýze znalostí bez ústního doprovodu z následujících důvodů:

- V pokročilejších kresbách, v nichž nebývá použito tzv. „zprůhledňování“ objektů, nemusí být vyobrazeny všechny části těla živočicha, např. při pohledu shora nemusí být zakresleny nohy, oči ani ústní ústrojí živočicha.
- Žáci se mnohdy soustředí na samotné kreslení a na to, aby obrázek působil esteticky, že zapomenou na své znalosti, kterým pak, jak se ukázalo, kresba bohužel neodpovídá.

- Přestože v zadáních bylo uvedeno, aby děti nakreslily a popsaly mravence lesního/vosu obecnou, popis obsahovalo pouze 47,3 % kreseb.

Zjistit mylné představy žáků o bezobratlých živočiších bylo dalším dílčím cílem. Tento odstavec popisuje pouze ty nejčastější miskoncepce. K jiné části těla než k hrudi připevnilo nohy 79,0 % žáků kreslících mravence a 91,9 % žáků kreslících vosu. V 75,3 % případech byl vose zakreslen pouze jeden pár křídel. Téměř polovina dětí nakreslila mravenci chybný počet končetin. U vosy to bylo dokonce 73,1 % žáků. Jiný počet částí těla než tři (hlavu, hrud' a zadeček) nakreslilo mravencovi 37,1 % žáků. V případě vosy to bylo už 69,4 % žáků. Nečekaně se ukázalo, že z dětí, které zakreslily mravenci i vose tykadla, jich polovina v obou případech připomínala spíše oči na stopkách. 15,6 % žáků kreslících mravence a 18,3 % žáků kreslících vosu si myslelo, že tito živočichové mají nos. To však může souviset s antropomorfizací. V některých případech se potvrdil předpoklad aplikace poznatků o včele medonosné na vosu obecnou.

Porovnání městské a venkovské školy bylo posledním dílčím cílem. Výzkum ukázal, že výrazně lepší znalosti mají žáci ze ZŠ B. Faktory, které ovlivnily rozdílnou úroveň znalostí žáků na obou školách, mohou být tyto:

- Jednotliví učitelé používají různé přístupy a vyučovací metody.
- Kombinování učebnic různých nakladatelství by mohlo ovlivnit návaznost učiva.
- Kvalita a věcná správnost učiva včetně ilustrací v učebnicích.
- Žáci ze ZŠ B mají blíže do přírody. Dle ŠVP tato škola klade důraz na získávání praktických zkušeností žáků a využívá tak snadného přístupu do přírody.
- Větší počet integrovaných žáků v ZŠ A.

Z výše uvedeného vyplývá, že děti mají zkreslenější představy o vose obecné než o mravenci lesním. Příčinou by mohl být strach z vosího žihadla. Možná, že kdyby žáci i dospělí pouze pečlivěji pozorovali bezobratlé živočichy, a především drobný hmyz, zajisté by bylo jejich povědomí o nich větší. Dempsey a Betz (2001) doporučují ke zdokonalení pozorovacích schopností právě kresbu, která jedince doslova nutí všimnout si detailů kreslených objektů a zároveň jim porozumět.

Jak bylo uvedeno výše, kresby by bylo vhodné doprovázet komentáři dětských autorů. I bez nich se ale dalo rozklíčovat mnoho znalostí či mylných představ žáků. Rozhovor o kresbě by doplnil často chybějící popis, objasnil nesrovnalosti a mohl by i poukázat na původ žakových miskoncepcí či nadprůměrných znalostí např. pohádky, vlastní zkušenosti, výuka, četba, apod. To by mohlo být předmětem dalšího navazujícího výzkumu.

7 SEZNAM LITERATURY

- DANIHELKOVÁ H., 2007a: *Člověk a jeho svět 1*. Olomouc: Prodos, Modrá řada.
- DANIHELKOVÁ H., 2007b: *Člověk a jeho svět 2*. Olomouc: Prodos, Modrá řada.
- DANIHELKOVÁ H., MALÝ R., 2007: *Člověk a jeho svět 3*. Olomouc: Prodos, Modrá řada.
- DAVIDO R., 2008: *Kresba jako nástroj poznání dítěte: Dětská kresba z pohledu psychologie*. Praha: Portál.
- DEMPSEY B. C., BETZ B. J., 2001: *Biological Drawing: A Scientific Tool for Learning*. The American Biology Teacher, 63 (4), 271-279.
- DOSTÁL I.: 2011: *Vytváření stereotypů při zobrazování hmyzu a pavoukovic v české dětské literatuře 20. století*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, Fakulta sociálních studií.
- DOVE J. E., EVERETT L. A. a PREECE P. F. W., 1999: *Exploring a hydrological concept through children's drawings*. International Journal of Science Education, 21 (5), 485-497.
- GAVORA P., 2000: *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, Edice pedagogické literatury.
- GREGOROVÁ D., 2009: [online]: Houbou ovládané mravenčí zombie. [cit. 2018-06-01]
Dostupné z: <http://www.osel.cz/4560-houbou-ovladane-mravenci-zombie.html>
- HUBLOVÁ P., KALOVSKÁ M. a KOMAŇSKÁ Š., 2009: *Člověk a jeho svět: pro 4. ročník základní školy*. Brno: Didaktis.
- CHANG N., 2012: *The Role of Drawing in Young Children's Construction of Science Concepts*. Early Childhood Education Journal, 40 (3), 187-193.
- CHRÁSKA M., KOČVAROVÁ I., 2015: *Kvantitativní metody sběru dat v pedagogických výzkumech*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií.
- JEŘÁBEK J., TUPÝ J., 2016: [online]: *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>
- JUHASOVÁ P., 2014: *Vztah předškolních dětí k živočichům*. Bakalářská práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 80s.
- KELLERT S. R., 1993: *Values and perceptions of invertebrates*. Conservation Biology, 7 (4), 845-855.

- KOTÁSEK J., 2001: [online]: *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: Bílá kniha*. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Praha: Tauris [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelavani-v-ceske-republice-formuje-vladni-strategii-v-oblasti-vzdelavani-strategie-odrazi-celospolocenske-zajmy-a-dava-konkretni-podnety-k-praci-skol>
- KURIC J., 1986: *Ontogenetická psychologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- LANGMEIER J., KREJČÍŘOVÁ D., 1998: *Vývojová psychologie*. Praha: Grada.
- LOWENFELD V., LAMBERT BRITTAIN W., 1987: *Creative and Mental Growth*. New York: Macmillian Publishing Company.
- LUQUET G. H. a COSTALL A., 2001: *Children 's drawings [Le dessin enfantin]*. London: Free Association Books.
- MACEK J., STRAKA J., BOGUSCH P., DVOŘÁK L., BEZDĚČKA P. a TYRNER P., 2010: *Blanokřídli České republiky I. – žahadloví*. Praha: Academia.
- MAŇÁK J., KLAPKO D., 2006: *Učebnice pod lupou*. Brno: Paido.
- MATĚJČEK Z., 1992: *Dítě a rodina v psychologickém poradenství*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- MATĚJČEK Z., LANGMEIER J., 1986: *Počátky duševního života*. Praha: Panorama.
- MATYÁŠEK J., ŠTIKOVÁ V. a TRNA J., 2016: *Přírodověda 5: učebnice pro 5. ročník základní školy, Člověk a jeho svět*. Brno: Nová škola, Duhová řada.
- PEKÁRKOVÁ S., 2014: [online]: *Dětská kresba a význam kresby postavy*. Kladno: [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://www.uceni-v-pohode.cz/detska-kresba-a-vyznam-kresby-postavy/>
- PERIČ T., 2004: *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
- PETROVÁ A., 2008: Období mladšího školního věku. In: ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ J.: *Přehled vývojové psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- PETROVÁ A., PLEVOVÁ I., 2008: Předmět vývojové psychologie, její postavení v systému psychologických věd, determinace vývoje člověka. In: ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ J.: *Přehled vývojové psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

PETROVSKIJ A. V., 1977: *Vývojová a pedagogická psychologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

PODROUŽEK L., 2003: *Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá voda: Aleš Čeněk.

PODROUŽEK L., JÚZA J., 2004: *Přírodověda s didaktikou pro primární školu*. Plzeň: Aleš Čeněk.

PONTOPPIDAN M. B., HIMAMAN W., HYWEL-JONES N. L., BOOMSMA J. J. a HUGHES D. P., 2009: [online]: *Graveyards on the Move: The Spatio-Temporal Distribution of Dead Ophiocordyceps-Infected Ants*. [cit. 2018-06-01] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2652714/>

PROKOP P., USAK M., ERDOGAN M., FANČOVIČOVÁ J. a BAHAR M., 2011: *Slovakian and Turkish students fear, disgust and perceived danger of invertebrates*. Ankara: Hacettee University Journal of Education.

PRŮCHA J., MAREŠ J. a WALTEROVÁ E., 2003: *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 258 s.

READ H. E., 1967: *Výchova uměním*. Praha: Odeon.

RYBOVÁ J., JEŽKOVÁ V., BERÁNKOVÁ M., BINKOVÁ A. a KOTEN T., 2015a: *Hravá prvouka 1: Člověk a jeho svět: pracovní učebnice pro 1. ročník ZŠ*. Praha: Taktik International.

RYBOVÁ J., JEŽKOVÁ V., NÁDVORNÍKOVÁ L., BINKOVÁ A. a KOTEN T., 2015b: *Hravá prvouka 2: Člověk a jeho svět: učebnice pro 2. ročník ZŠ*. Praha: Taktik International.

RYBOVÁ J., JUCHELKOVÁ I., KLECH P., JEŽKOVÁ V., BINKOVÁ A. a KOTEN T., 2015c: *Hravá prvouka 3: Člověk a jeho svět: učebnice pro 3. ročník ZŠ*. Praha: Taktik International.

SAMWAYS M. J., 2005: *Insect Diversity Conservation*. Cambridge UK: Cambridge University Press.

SNADDON J. L. ⁽¹⁾, TURNER E. C. ^(1,2), 2007: *A child's view of the insect world: perceptions of insect diversity*. ⁽¹⁾ Cambridge: University Museum of Zoology Cambridge,

Department of Zoology. ⁽²⁾ Bedford: Bedfordshire, Cambridgeshire, Northamptonshire and Peterborough Wildlife Trusts.

ŠMEJKAL P., 2015: [online]: *Pozor! Bezobratlí živočichové vymírají.* [cit. 2018-05-26]
Dostupné z: <https://21stoleti.cz/2015/10/08/pozor-bezobratli-zivocichove-vymiraji/>

ŠTIKOVÁ V., 2015: [online]: *Člověk a jeho svět: přírodověda pro 4. ročník.* Brno: Nová škola. Duhová řada.

TRACHTOVÁ Z., 2015: *Včelař: Hlavním nepřítelem včel je člověk. Nejzdravější je pro ně město.* [cit. 2018-06-01] Dostupné z: https://zpravy.idnes.cz/lide-ceska-vcelar-jiri-sturma-djm-/lide-ceska.aspx?c=A150616_161928_domaci_zt

UŽDIL, J., 2002: *Čáry, klikyháky, paňáci a auta: výtvarný projev a psychický život dítěte.* Praha: Portál.

VÁGNEROVÁ M., 2000: *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří.* Praha: Portál.

VALIŠOVÁ A., KASÍKOVÁ H. a BUREŠ M., 2011: *Pedagogika pro učitele.* Praha: Grada.

WAGLER R., WAGLER A., 2012: *External insect morphology: A negative factor in attitudes toward insect and likelihood of incorporation in future science education settings.* International Journal of Environmental & Science Education.

WALTEROVÁ E., 1994: *Kurikulum: Proměny a trendy v mezinárodní perspektivě.* Brno: Masarykova univerzita.

WINKLER L., POPOVIČ T. a DOUBRAVSKÝ O., 2011: [online]: *Předškolní věk.* Olomouc [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://www.vemeste.cz/2011/07/predskolni-vek/>

ZORMANOVÁ L., 2014: *Obecná didaktika: pro studium a praxi.* Praha: Grada.

ZORMANOVÁ L., 2017: *Didaktika dospělých.* Praha: Grada.

ŽDÁREK J., 2013: *Hmyzí rodiny a státy.* Praha: Academia.