



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

# Členovci jako modelový taxon v učení o přírodě na 1. stupni ZŠ

Vypracovala: Jana Tůmová  
Vedoucí práce: Mgr. Petr Jan, Ph.D.

České Budějovice 2016

## **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, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 24. června 2016

.....

Podpis studenta

## **Poděkování**

Ráda bych tímto upřímně poděkovala panu doktorovi Mgr. Janu Petrovi, Ph.D., za odborné vedení a ochotnou spolupráci při tvorbě této diplomové práce. Velké díky též patří základní škole, kde byl uskutečněn výzkum. V neposlední řadě tímto děkuji svému příteli za obětavou pomoc a mámě i babičce za neuvěřitelnou trpělivost a podporu.

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

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá kmenem členovců jako vhodným modelovým taxonem v učení o přírodě na 1. stupni. Didaktická analýza využití tohoto živočišného kmene osvětluje důvody, proč využívat ve výuce přírodovědy právě členovce a uvádí konkrétní charakteristiky a projevy živých organismů, které je na nich možné demonstrovat. Druhá část literárního přehledu předkládá postavení učení o přírodě v Rámcovém vzdělávacím programu a zastoupení členovců v učivu českých učebnic prvouky a přírodovědy. Součástí diplomové práce je soubor nově vytvořených úloh určených pro žáky 1. stupně základního vzdělávání s využitím vybraných zástupců členovců. Uvedené úlohy využívají metod přímého studia přírody a prvků soudobě populárního badatelsky orientovaného vyučování.

Klíčová slova:

členovci, primární vzdělávání, badatelsky orientované vyučování, učení o přírodě

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

## **Abstract**

This diploma thesis deals with the arthropod strain as a suitable taxon model in learning about the nature at the first grade of a primary school. The methodological analysis of using the animal strain explains the reasons why the arthropods are used in teaching natural science lessons and provides specific characteristics and manifestations of living organisms, which are possible to be demonstrated on it. The second part of the literature review presents the status of learning about the nature according to the Framework educational program and representation of arthropods in czech textbooks of the natural sciences. The thesis is a collection of newly created exercises for a first degree pupils of primary education, using the selected representatives of arthropods. These tasks use the methods of the direct study of nature and the elements of contemporary popular research-oriented teaching.

Keywords:

arthropods, primary education, research-oriented teaching, learning about nature

This diploma thesis was solid within the scope of the project GAJU 118/2016/S

## OBSAH

1. Úvod.....	8
2. Literární přehled.....	9
2.1. Didaktická analýza využití členovců v učení o přírodě .....	9
2.2. Vymezení učení o přírodě Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání.....	13
2.3. Pojetí tematického celku Rozmanitost přírody v ŠVP.....	15
2.4. Zoologické učivo a členovci v učebnicích prvouky a přírodovědy pro 1. stupeň ZŠ .....	16
2.4.1. Učebnice prvouky pro 1. ročník ZŠ .....	17
2.4.2. Učebnice prvouky pro 2. ročník ZŠ .....	18
2.4.3. Učebnice prvouky pro 3. ročník ZŠ .....	19
2.4.4. Učebnice přírodovědy pro 4. ročník ZŠ .....	20
2.4.5. Učebnice přírodovědy pro 5. ročník ZŠ .....	22
2.5. Vybrané vyučovací metody a formy v učení o přírodě na 1. stupni ZŠ .....	24
2.5.1. Vyučovací formy .....	24
2.5.2. Vyučovací metody.....	25
2.6. Badatelsky orientované vyučování .....	27
3. Metodika .....	29
4. Výsledky .....	32
4.1. Úloha č. 1 - Pohyb živočichů.....	33
4.2. Úloha č. 2 - Výživa živočichů.....	36
4.3. Úloha č. 3 – Dravé chování u živočichů.....	38
4.4. Úloha č. 4 - Krycí zbarvení u živočichů .....	43
4.5. Úloha č. 5 - Výstražné zbarvení u živočichů .....	46
4.6. Úloha č. 6 - Pohlavní dvojtvárnost u živočichů.....	49
4.7. Úloha č. 7 - Napodobování výstražného zbarvení u živočichů .....	52
4.8. Úloha č. 8 - Vývoj motýla.....	55
4.9. Úloha č. 9 - Základní taxonomické třídění hmyzu .....	59
5. Diskuze.....	62
6. Závěr .....	69

7. Seznam použité literatury .....	70
8. Seznam příloh.....	77
9. Přílohy .....	80

# 1. ÚVOD

Jedním z hlavních rysů soudobé společnosti jsou tendence k ekologickému uvažování. Vyspělá část populace si začíná uvědomovat, jak důležité je chránit přírodu, která nás obklopuje. Směřování k chápání významu ochrany přírody začíná již v nejútlejším věku, a také proto je jistě jednou z velmi důležitých kompetencí, které se u žáků na 1. stupni rozvíjí, „utváření ohleduplného vztahu k přírodě a hledání možností aktivního uplatnění při jejich ochraně“ (Jeřábek a Tupý, 2016). Úspěšnou cestou, k rozvoji této konkrétní klíčové kompetence u žáků mladšího školního věku, může být poznávání přírody a objevování jejích zákonitostí v rámci hodin prvouky a přírodovědy.

Cílem této diplomové práce je didaktická analýza využití členovců a předložení nabídky úloh, kde je využito tohoto kmene jako modelového taxonu v učení o přírodě na 1. stupni ZŠ. Úlohy jsou koncipovány tak, aby se žáci seznámili s některými vlastnostmi organismů a charakteristikami živočichů prostřednictvím vlastní činnosti. V návaznosti na tento záměr jsou pro jejich řešení využity především metody přímého studia přírody a prvky badatelského vyučování.



## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. Didaktická analýza využití členovců v učení o přírodě

Bransford a kol. (2000) v knize *How people learn* uvádí, že žáci se nejlépe učí skrze proces bádání. Učení o přírodě je vzdělávací oblastí, kde je možné bádání hojně a efektivně využívat. Výborným prostředkem pro zkoumání žáků a získávání poznatků o přírodě prostřednictvím vlastní záměrné aktivity může být kmen členovců.

Členovci jsou bezobratlí živočichové, kteří jsou charakterističtí především článkovaným tělem, chitinovým exoskeletonem a párovými prívěsky (Budd a Telford, 2009; Johnson, 2003; Lewis a kol., 2002). Mezi nejznámější taxony členovců patří hmyz, pavoukovci, korýši, mnohonožky a stonožky. Tento kmen zahrnující velké množství druhů je rozšířen na všech kontinentech včetně Antarktidy (Ødegaard, 2000). Hmyz a další třídy členovců nabízí nevyčerpatelný zdroj přírodních zajímavostí, jejichž poznání a pochopení mohou učitelé jejich prostřednictvím žákům umožnit (Matthews a kol., 1997).

Mnoho zástupců členovců je možné pozorovat přímo v živé přírodě a vytvořit tak žákům velmi atraktivní podmínky pro učení. Řada učitelů se však neodvažuje aplikovat výuku biologie venku, ať už na školním dvoře či v blízkém okolí školní budovy. Mezi faktory ovlivňující jejich rozhodnutí preferovat výuku biologie v rámci školní třídy patří zejména zodpovědnost za žáky a problémy s kázní a organizací (Matthews a kol., 1997).

V rámci členovců je hmyz nejpočetnější skupinou s největší diverzitou (Johnson, 2003). Hmyz je často využíván v učení o přírodě zejména pro jeho vhodnost jako modelového taxonu mnoha biologických procesů, vysoký zájem žáků o tyto živočichy a dopad na lidskou společnost (CIS, 1993). Studovány jsou životní cykly, chování či schopnost adaptace. Každý z těchto zkoumaných jevů poskytuje žákům rozsáhlé možnosti k formulování zkušebních hypotéz (Matthews a kol., 1997). Matthews a kol. (1997) doporučuje využívat hmyz a další třídy členovců ve výuce hned z několika důvodů. Mnoho procesů, které jsou přisuzovány živým organismům, lze pozorovat přímo na hmyzu s menšími omezeními než u obratlovců. Chov hmyzu je snadný, jeho zástupci jsou široce dostupní a manipulace s nimi je jednoduchá. Relativně krátkým životním cyklem a významnými tělesnými změnami během jeho vývoje je hmyz

vhodným materiálem pro laboratorní účely. V současné době, která je charakteristická nedostatkem financí ve školství, je hmyz také materiálem, jež je finančně dostupný (Flannery, 1991).

Další důvod uvádí Inhelder (1958) ve vztahu k ontogenezi dítěte. Velká část dětí mladšího školního věku je schopná přemýšlet o abstraktních věcech pouze, když jsou jim dány konkrétní příklady, prostřednictvím kterých jsou abstraktní pojmy snadno pochopitelné. Právě hmyz je skvělým konkrétním příkladem, na kterém je možné úspěšně demonstrovat mnohé abstraktní pojmy (Matthews a kol., 1997).

Keck (s. a.) se zabývala především adaptací hmyzu na kterýkoliv typ prostředí, vyjma kráteru sopky. Vytvořila studijní materiál určený žákům základní školy, kde popisuje způsoby přizpůsobení hmyzu tvarem těla, ústního ústrojí a typů nohou či schopnosti létat.

Keck (s. a.) ve své publikaci uvádí konkrétní příklady živočichů a způsob jejich přizpůsobení prostředí. Strašilku popisuje jako živočicha, který připomíná svým tvarem těla list či kněžici jalovcovou, jejíž polokrovky mají stejnou barvu, jako listy jalovce, jehož šťávy jí skýtají obživu (Zahradník, 1987). Kobylka je uvedena jako hmyz s nohama uzpůsobenýma ke skoku přes vysokou trávu, který jim umožní únik před predátory.

Širokou veřejností nejoblíbenější skupinou hmyzu jsou bezpochyby motýli, zejména pak denní. Jsou ideálními organismy k demonstraci nejrůznějších procesů. Nejčastěji užívanými živočichy k demonstraci produkce vlákna a metamorfózy je podle některých autorů bourec morušový (např. Smith, 1987; Frye, 1992). K demonstraci proměny dokonalé je také vhodná široce rozšířená babočka kopřivová (Echols, 1986; Beaty a Fountas, 1993; CGED, 1992; Reno, 1994).

K demonstraci metamorfózy je také možné využít snadno dostupného potměníka moučného. Na tomto druhu lze také dobře demonstrovat feromonovou komunikaci (Rutkowski, 1982).

K demonstraci chemické komunikace (Matthews, 1982) či orientace v prostoru (Abramson, 1990) jsou vynikajícím modelovým organismem mravenci. První bližší setkání dětí s hmyzem může probíhat právě skrze pozorování umělých mravenčích farem (Glenn, 1990; Watts, 1990; Akre a kol., 1995; Dubois, 1995).

Pozorování včelích tanců je další výbornou aktivitou, jak se naučit více o komunikaci mezi živočichy (D'Agostino a kol., 1994).

Pro demonstraci vztahů mezi predátorem a kořistí lze použít mnoho druhů slunéček (Majerus, 1989).

Epigamní chování mohou děti pozorovat skrze zásnubní tance u octomilek (Nissani, 1996).

K demonstraci agrese, teritoriality a akustické komunikace jsou nejčastěji využíváni cvrčci (Marcussen, 1991; Kneidel, 1993).

U kudlanky je možné pozorovat rozpoznávání kořisti, pohybové (Kneidel, 1993) či čistící (Zack, 1987) chování.

Dalšími běžnými členovci, které je možné využít ve výuce, jsou pavouci. Pavouci jsou vzhledem ke své dostupnosti, vysoké abundanci a biodiverzitě, která s sebou nese i vysokou behaviorální a morfologickou diverzitu, ideální skupinou pro demonstraci mnoha přírodních jevů a procesů. Existuje velké množství literárních zdrojů zmiňující aktivity s těmito živočichy (např. Schultz, 1984; Hickman a Shore, 1991; Berg, 1994; Hampton a kol., 1994; Vansant a Dondiego, 1995).

Jedním z nejznámějších pavouků je vodouch stříbřitý. Je jediným pavoukem na světě, který tráví většinu svého života pod vodou v pavučinovém zvonu (Grothendieck a Kraus, 1994) a je tak vynikajícím druhem pro demonstraci života v extrémních podmínkách. Pro pozorování stavby pavučí sítě a lovu kořisti je vhodným druhem křižák mostní, který je jedním z našich největších a nejhojnějších křižáků stavící si typické velké kruhové sítě (Heiling a Herberstein, 1998). Pro demonstraci schopnosti barvoměny výborně poslouží běžník kopretinový (Gabritschevsky, 1927; Schmalhofer, 2000). Samice slíďáků jsou známé pro svou vysokou míru mateřské péče. Nosí kokon s vajíčky připevněný na snovacích bradavkách; po vylíhnutí se mláďata přemístí na její zadeček a jsou ještě po několik týdnů pod ochranou samice (Foelix, 2011). U pavouků je také možné pozorovat různé druhy lokomoce od skákání u skákavek, přes rychlý pozemní pohyb u slíďáků, po pohyb po vodě u lovčků či pod hladinou vody u vodoucha stříbřitého (Foelix, 2011). S pohybem úzce souvisí rozdílné strategie lovu; aktivní vyhledávání kořisti u slíďáků a skákavek, používání sítí u křižáků či číhání na kořist na květech a listech rostlin u běžníků (Foelix, 2011).

Za ideálního zástupce hmyzu použitelného při přímém studiu přírody u žáků považuje Wagler (2009) šváby madagaskarské. Podle Waglera (2009) jsou vhodné zejména pro svou neschopnost uletět, nekoušou, nepřenášejí nemoci, pomalu se pohybují, péče o ně je nenáročná a je možné na nich snadno demonstrovat velké množství charakteristických znaků kmene členovců. Švábi také odstraňují strach žáků z hmyzu, produkují pouze malé množství zápachu a mají zajímavý sociální systém. Wagler (2009) prostřednictvím pozorování a pokusů na švábech žákům demonstroval obranu teritoria a pohlavní dimorfismus. Žáci pozorovali agonistické chování dospělého samce, kdy tento samec obhajoval své teritorium před ostatními samci. Následně bylo pozorováno páření samce, který obhájil, popř. ukořistil teritorium jiného samce, s dospělou samicí. Vzhledem k výraznému sexuálnímu dimorfismu je možné na tomto druhu také demonstrovat evoluční mechanismy a proces sexuální selekce (Clark a Moore, 1994; Guerra a Mason, 2005); dále pak také akustickou a chemickou komunikaci (Dashefsky, 1995) či orientaci v prostoru.

Kromě toho, že mohou být použiti v mnoha různých aktivitách zaměřených na zkoumání živočichů, se švábi mohou stát oblíbenými živočichy, díky kterým se žáci mohou učit, jak se starat o zvířata (Wagler, 2009). Dnešní děti jsou často separovány od přírody. Většinu času tráví uzavřeni v jejich domovech, objevování přírody a okolního světa je nahrazeno virtuálním světem televizních pořadů, počítačových aktivit a videoher. To vše vede k apatii vůči environmentální problematice a ke vzniku strachu a averze k tvorům žijícím ve volné přírodě (Orr, 2004). Členovci, zejména hmyz a pavoukovci, patří k předním představitelům skupiny neoblíbených živočichů. Důvodem jejich neoblíbenosti je zejména jejich zvláštní vzhled, připadající mnoha lidem odporný; nebezpečí kousnutí či bodnutí; strach z přenášených chorob; schopnost sát krev; rychlý pohyb; vysoká abundance; pronikání do lidských obydlí; obtížné vyhubení; velký počet nohou a vydávání nepříjemných zvuků (Rule a Zhanova, 2012).

Učitelé by se měli snažit zařazovat tyto živočichy do výuky a objasnit dětem, jak výše zmíněné charakteristiky a chování pomáhají těmto živočichům přežít v jejich přirozeném prostředí, a že všichni živočichové jsou důležitou součástí vzájemně propojené sítě, zejména pak potravního řetězce (Rule a Zhanova, 2012). Děti by se měly naučit, že někteří živočichové (švábi, mšice), kteří jsou nechtěni uvnitř obydlí, by měli být respektováni v jejich přirozeném prostředí. Mnoho dětí však naneštěstí rychle

zařadí tyto živočichy mezi neoblíbené a nechtěné, což často vede k necitlivému a krutému chování vůči nim (Rule a Zhanova, 2012). Takovéto chování se může později odrazit i ve zvýšené pravděpodobnosti výskytu násilnického chování v lidské společnosti (Faver, 2010). Zařazování členovců do výuky poskytuje možnost lepšího porozumění neoblíbeným organismům a vykazuje pozitivní vliv na vztah a chování dětí k daným živočichům (Fitzgerald, 1981; Malcarne, 1983; Ascione a Weber, 1996; Nicoll a kol., 2008; Sprinkle, 2008; Arbour a kol., 2009; Aguirre a Orihuela, 2010; Faver, 2010; Rule a Zhanova, 2012).

## **2.2. Vymezení učení o přírodě Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání**

V současné době vše, co je společné a nezbytné v povinném vzdělání žáků základních škol, vymezuje Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV). Tento kurikulární dokument státní úrovně zároveň stanovuje úroveň klíčových kompetencí, jichž by měli žáci dosáhnout na konci jednotlivých etap základního vzdělávání. Školní úroveň v systému kurikulárních dokumentů představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách.

Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Smyslem a cílem vzdělávání je vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro ně dosažitelná a připravit je tak na další vzdělávání a uplatnění ve společnosti. V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány: kompetence k učení; kompetence k řešení problémů; kompetence komunikativní; kompetence sociální a personální; kompetence občanské a kompetence pracovní (Jeřábek a Tupý, 2016).

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP ZV strukturován do vzdělávacích oblastí. Učení o přírodě je prvkem učiva vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Tato komplexní vzdělávací oblast, která byla vytvořena pouze pro 1. stupeň základní školy, vymezuje vzdělávací obsah týkající se nejen přírody, ale i člověka, rodiny, společnosti, vlasti, kultury, techniky, zdraví, bezpečí a dalších témat (Jeřábek a Tupý, 2016).

Vzdělávání v této konkrétní vzdělávací oblasti rozvíjí klíčové kompetence tím, že vede žáka k:

- utváření pracovních návyků v jednoduché samostatné i týmové činnosti
- orientaci v problematice peněz a cen a k odpovědnému spravování osobního rozpočtu
- orientaci ve světě informací a k časovému a místnímu propojování historických, zeměpisných a kulturních informací
- rozšiřování slovní zásoby v osvojovaných tématech, k pojmenovávání pozorovaných skutečností a k jejich zachycení ve vlastních projevech, názorech a výtvorech
- poznávání a chápání rozdílů mezi lidmi, ke kulturnímu a tolerantnímu chování a jednání na základě respektu a společně vytvořených a přijatých nebo obecně uplatňovaných pravidel soužití, k plnění povinností a společných úkolů
- samostatnému a sebevědomému vystupování a jednání, k efektivní a bezkonfliktní komunikaci v méně běžných situacích, k bezpečné komunikaci prostřednictvím elektronických médií, k poznávání a ovlivňování své jedinečnosti (možností a limitů)
- utváření ohleduplného vztahu k přírodě i kulturním výtvorům a k hledání možností aktivního uplatnění při jejich ochraně
- přirozenému vyjadřování pozitivních pocitů ve vztahu k sobě i okolnímu prostředí
- objevování a poznávání všeho, co ho zajímá, co se mu líbí, a v čem by v budoucnu mohl uspět
- poznávání podstaty zdraví i příčin jeho ohrožení, vzniku nemocí, úrazů a jejich předcházení
- poznávání a upevňování preventivního chování, účelného rozhodování a jednání v různých situacích ohrožení vlastního zdraví a bezpečnosti i zdraví a bezpečnosti druhých, včetně chování při mimořádných událostech (Jeřábek a Tupý, 2016).

### 2.3. Pojetí tematického celku Rozmanitost přírody v ŠVP

Vzdělávací obsah oboru Člověk a jeho svět (ČJS) Jeřábek a Tupý (2016) rozdělili do pěti tematických okruhů:

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

Čtvrtý okruh v pořadí, v jakém jsou zde uvedeny, představuje žákům planetu Zemi a rozmanitost, proměnlivost živé a neživé přírody naší vlasti. Skrze toto učivo jsou žáci vedeni k ekologickému uvažování o křehké rovnováze života na Zemi, kterou může člověk snadno narušit. Na základě praktického poznávání se žáci učí hledat důkazy o proměnách přírody, učí se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy, sledovat vliv lidské činnosti na přírodu a hledat možnosti, jak již ve svém věku přispět k ochraně přírody (Jeřábek a Tupý, 2016).

Vzhledem k metodice výzkumu byl analyzován tematický okruh rozmanitost přírody školního vzdělávacího programu sestaveného základní školou, kde proběhla realizace výzkumu.

Analyzovaná vzdělávací oblast je charakterizována podle RVP ZV níže uvedenými očekávanými výstupy, které ŠVP blíže specifikuje pro jednotlivé ročníky základní školy:

#### Očekávané výstupy pro 1. – 3. ročník ZŠ:

- ČJS-3-4-01 žák pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích
- ČJS-3-4-02 žák roztrídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě
- ČJS-3-4-03 žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

### **Očekávané výstupy pro 4. – 5. ročník ZŠ:**

- ČJS-5-4-01 žák objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka
- ČJS-5-4-02 žák vysvětlí na základě elementárních poznatků o Zemi jako součásti vesmíru souvislost s rozdělením času a střídáním ročních období
- ČJS-5-4-03 žák zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí
- ČJS-5-4-04 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
- ČJS-5-4-05 žák zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat
- ČJS-5-4-06 žák stručně charakterizuje specifické přírodní jevy a z nich vyplývající rizika vzniku mimořádných událostí; v modelové situaci prokáže schopnost se účinně chránit
- ČJS-5-4-07 žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

Jako prostředek k dosažení očekávaných výstupů je v RVP uvedeno učivo, které je doporučeno školám k dalšímu zpracování. V ŠVP se už stává závazným a je žákům zprostředkováno učebnicemi Prvouky a Přírodovědy pro 1. stupeň základního vzdělávání (Jeřábek a Tupý, 2016).

### **2.4. Zoologické učivo a členovci v učebnicích prvouky a přírodovědy pro 1. stupeň ZŠ**

V návaznosti na metodiku výzkumu proběhl, kromě analýzy ŠVP vybrané školy, i podrobný rozbor vzdělávacího obsahu učebnic prvouky a přírodovědy od nakladatelství Fraus (Dvořáková a kol., 2009; Stará a kol., 2009; Frýzová a kol., 2010; Frýzová a kol., 2011), Nová škola (Fukanová a Štiková, 2011; Matyášek a kol., 2011; Štiková, 2011a;



Štiková, 2011b; Štiková, 2011c) a některá vydání učebnic přírodovědy od nakladatelství SPN (Čechurová a Podroužek, 2010a; Čechurová a Podroužek, 2010b; Čechurová a kol., 2011), které jsou na škole, kde byl výzkum uskutečněn, používány při výuce zmíněných vyučovacích předmětů. Analýza učiva, které dané učebnice předkládají, byla zaměřena na živočišnou říši, primárně pak na znaky živých organismů, jejich základní třídění a zastoupení a význam zástupců členovců.

#### **2.4.1. Učebnice prvouky pro 1. ročník ZŠ**

Na konci 1. ročníku základní školy, by žáci podle očekávaných výstupů ŠVP měli být schopni popsat změny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích. Fukanová a Štiková (2011) v učebnici Já a můj svět pro 1. ročník stejně jako Čechurová a Podroužek (2010a) v Prvouce pro 1. ročník uvádí učivo o přírodě právě v návaznosti na jednotlivá roční období. Elementární informace o rostlinách a živočiších jsou zde žákům předkládány ve vztahovém rámci kalendářního roku, kdy jsou zástupci obou těchto skupin dobře pozorovatelní v přírodě. V návaznosti na posloupnost školního roku je prvním ročním obdobím, se kterým se žáci při práci s takto strukturovanými učebnicemi setkají, podzim. Učivo o živočiších je zaměřeno na jejich přípravu na chladné období zimy.

Jako další očekávaný výstup pro 1. ročník analyzovaný školní vzdělávací program uvádí dovednost žáků roztrdit některé přírodniny podle nápadných určujících znaků. Fukanová a Štiková (2011) i Čechurová a Podroužek (2010a) v rámci kapitoly, která žákům představuje období zimy, tak jak ho znají z okolí a zahrady, uvádí třídění živočichů na dvě skupiny. První skupinu tvoří živočichové, kteří u nás přezimují a je možné je vidět v tomto období v přírodě. Druhou skupinu zastupují živočichové, kteří se k nám po zimě vrací z teplých krajín. Jako zpestřující obsah rozvíjející dovednost třídít živočichy podle nápadných znaků, je v učebnicích uvedeno rozeznávání stop některých zvířat ve sněhu (Čechurová a Podroužek, 2010a; Fukanová a Štiková, 2011).

Na období zimy navazuje nejen v přírodě, ale i v některých učebnicích prvouky a přírodovědy jaro. Žáci se poprvé setkávají se základní stavbou rostliny a jejím opylením některými známými zástupci hmyzu. Čechurová a Podroužek (2010a) uvádí jako zástupce opylovačů včelu medonosnou a představitele denních motýlů, žluťáka čičorečkového. Charakteristickým znakem pro jarní období je též líhnutí či rození

živočichů. Žáci se učí rozeznávat a pojmenovávat mláďata nejznámějších hospodářských zvířat (Fukanová a Štiková, 2011).

#### **2.4.2. Učebnice prvouky pro 2. ročník ZŠ**

Po absolvování 2. ročníku základní školy by žák měl být schopen, na základě svého pozorování, změny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích nejen popsat, ale i porovnat (Jeřábek a Tupý, 2016). Štiková (2011a), v Prvouce pro 2. ročník, uchopuje učivo o přírodě opět uspořádáním do jednotlivých ročních období, tentokrát však blíže specifikuje přírodní společenstva, která jsou v daných obdobích nejlépe pozorovatelná.

Ekosystém lesa je prezentován z pohledu jeho významnosti pro člověka. Jako zástupce živočichů zde žijících Štiková (2011a) uvádí velké množství saveců, u kterých žákům její učebnice předkládá prvotní charakteristiku této živočišné skupiny. Tato charakteristika je orientována na životní cyklus a druh přijímané potravy.

Kromě třídění některých přírodnin podle nápadných určujících znaků by měl být žák na konci 2. ročníku schopen uvést příklady výskytu organismů ve známé lokalitě (Jeřábek a Tupý, 2016). V návaznosti na tento očekávaný výstup autoři učebnic prvouky pro 2. ročník základní školy prezentují pestrou nabídku živočišných zástupců jednotlivých ekosystémů.

Se zástupci kmene členovců se žáci setkávají zejména v části učebnic, kde se autoři věnují ekosystému rybníka. Čechurová a Podroužek (2010b) vymezují základní charakteristiku tohoto ekosystému a uvádějí běžného zástupce vodního hmyzu - potápníka vroubeného. V rámci tématu o ekosystému rybníka Štiková (2011a) charakterizuje nadtřídu ryb. Popisuje jejich pohyb pod vodní hladinou pomocí ploutví. Dvořáková a kol. (2009) srovnává ekosystém rybníka a potoka, a uvádí zástupce vodního hmyzu zde se vyskytujícího, konkrétně bruslařku, jepici, blešivce a vážku.

Ukrytí ve skrýších či zimní spánek, jako některé ze způsobů přizpůsobení zvířat na chladné období, uvádí Štiková (2011a) v kapitole zvířata v zimě.

Rak říční je řazen mezi zástupce dalšího vodního společenstva. Tentokrát si vzali autoři pod lupu přírodní společenstvo řeky. Učivo je zařazeno do jarního období.

Období léta má mnoho žáků spojené s radovánkami u vody. Štiková (2011a) letní období prezentuje též prostředím vody a jejího okolí, zejména pak živočichy zde žijícími.

V závěru učebnice Prvouky pro 2. ročník se žáci setkávají se zástupci přírodního společenstva louky. Žáci jsou v tomto tématu pobízeni k pozorování rozdílů mezi jednotlivými skupinami hmyzu a seznamují se tak s jejich charakteristickými znaky. Novým poznatkem pro žáky je, že u většiny těchto živočichů můžeme pozorovat dva páry křídel, řád brouků se vyznačuje krovkami pokrývajícími tělo a také, že pavouky neřadíme mezi hmyz (Štiková, 2011a).

V části učebnice, kde se žáci učí o ekosystému lesa je kladen zvláštní důraz na možné nebezpečí, které někteří živočichové či rostliny tohoto přírodního společenství mohou pro žáky představovat (Štiková, 2011a). Pro tento ekosystém zvolila Štiková (2011a) jako zástupce členovců čmeláka.

### **2.4.3. Učebnice prvouky pro 3. ročník ZŠ**

Zakončení 1. období prvního stupně je příznačné tím, že by žák měl již umět uvést hlavní rozlišovací znaky některých rostlin a živočichů a popsat jejich stavbu těla (Jeřábek a Tupý, 2016).

Právě podle vnitřní stavby těla rozlišuje učebnice Štikové (2011b) živočichy na obratlovce a bezobratlé. Jako další možnost jejich třídění uvádí dělení podle druhu potravy, kterou přijímají, na býložravce, masožravce a všežravce. U skupiny masožravců se žáci seznamují s pojmem dravec, šelma a hmyzožravec. Poslední uvedený pojem zastupuje v učebnici Štikové (2011b) pavouk křížák. Hmyz je zde prezentován jako nejpočetnější skupina živočichů. Na fotografiích, které Štiková (2011b) do knihy začlenila, si žáci mohou prohlédnout např. šídlo či tesaříka a roháče, jako zástupce brouků. Motýly zde zastupují modrásek a babočka kopřivová.

Štiková (2011b) také definuje pojem živé organismy. Mezi znaky, které mají všechny živé organismy společné, řadí přijímání potravy a vody, vylučování vody a dalších látek, dýchání vzduchu, z kterého spotřebovávají kyslík a vydechují oxid uhličitý, reakce na změny v přírodě, různé způsoby pohybu, vývoj v dospělého jedince a rozmnožování.

Další očekávaný výstup pro žáky 3. ročníku základní školy zahrnuje právě učivo o rozmnožování (Jeřábek a Tupý, 2016). Žáci by měli mít povědomí o jeho základních rozdílech, u jednotlivých skupin živočichů. Štiková (2011b) se zaměřuje na rozlišení samce a samice a rozdíl mezi živočichy živorodými a vejcorodými.

Na konci 3. ročníku by měl žák zvládnout odlišit přírodniny od lidských výtvorů a popsat, analyzovat některé vlastnosti živočichů a rostlin žijících v určitých přírodních společenstvích (Jeřábek a Tupý, 2016). Vybrané zástupce živočichů by měl být schopen zařadit do příslušného přírodního společenství a popsat projevy jejich života.

Novým ekosystémem, se kterým se žáci setkávají v učebnici Staré a kol. (2009) je půda. Znovu si také ve stejné publikaci žáci připomínají přírodní společenstvo louky jako prostředí pro život mnoha živočichů, kteří zde žijí a nacházejí potravu. Stará a kol. (2009) uvádí problém úkrytu živočichů na louce a jeho řešení různými způsoby jako např. dovedností uletět či menší nápadnost. Ze zástupců členovců ekosystému louky se žáci setkávají v Prvouce pro 3. ročník (Stará a kol., 2009) s čmelákem, babočkou pavím okem, kobylkou, mravencem, sarančetem, slunéčkem sedmítečným a hnědáskem (Stará a kol., 2009). Štiková (2011b) se v tématu ekosystémů zaměřila na zahradu v období léta. Podle ní by žáci měli být schopni zařadit bělásku zelného či mšici mezi zástupce přírodního společenstva zahrady.

#### **2.4.4. Učebnice přírodovědy pro 4. ročník základní školy**

Vzhledem ke skutečnosti, že by se žák podle ŠVP na konci 4. ročníku, měl orientovat v jednotlivých ekosystémech a zároveň by měl chápat vztahy mezi organismy, které zde fungují (Jeřábek a Tupý, 2016), uvádí autoři učebnic přírodovědy pro 4. ročníky tyto ekosystémy opravdu zevrubně. V rámci učiva o ekosystému louky, lesa, pole a řeky či rybníka se žáci dozvídají informace o obecných znacích živých organismů. Jsou zde také uvedeny podrobné charakteristiky živočichů žijících v daném společenství.

Štiková (2011c) mezi znaky, které jsou všem živočichům společné, řadí přijímání vody a potravy, vylučování látek z těla, pohyb, využívání smyslů, vývoj, rozmnožování a dýchání. Frýzová a kol. (2010) zdůrazňuje podstatu dýchání u živočichů a uvádí jeho různé typy např. dýchání vzdušnicemi u hmyzu a pavouků. Jako součást tématu rozmnožování Frýzová a kol. (2010) seznamuje žáky s novým pojmem

hermafrodit. Také připomíná důležitost jednotlivých organismů pro fungování společenstva samotného a zmiňuje podmínky neživé přírody, které umožní jeho vznik. Fungování potravního řetězce, prolínající se jednotlivými ekosystémy, je pro žáky 4. ročníku zcela novým učivem. Potravní řetězec v jednotlivých společenstvech rozvádí Frýzová a kol. (2010) která zmiňuje býložravý hmyz jako potravu masožravců a všežravců.

Čechurová a kol. (2011), v rámci učiva o ekosystému lesa, blíže charakterizuje živočichy, kteří jsou součástí tohoto společenstva. U popisu ještěrky obecné se žáci poprvé setkávají s pojmem ochranné zbarvení, které Čechurová a kol. (2011) popisuje jako zbarvení, které se liší podle prostředí, v kterém ještěrka žije. Frýzová a kol. (2010) také uvádí přizpůsobení zbarvení živočichů z důvodu ochrany před nepřítelem. Žáci mohou pozorovat rozdíly v barevnosti rozevřených a uzavřených křídel motýla. Mezi zástupce bezobratlých živočichů společenství lesa Čechurová a kol. (2011) řadí střevlíka fialového, střevlík zlatolesklého a největšího zástupce brouků – roháče obecného. Prostřednictvím obrázku požerku lýkožrouta Čechurová a kol. (2011) žákům vysvětluje, že některé druhy brouků patří mezi škůdce. Pozornost autoři zaměřili na život mravence lesního. Pojem parazit Čechurová a kol. (2011) definuje na dalším představiteli přírodního společenstva lesa - klíštěti obecném.

Ekosystémem, ve kterém by se žáci měli již dobře orientovat, je společenstvo luk. Čechurová a kol. (2011), v rámci učiva o louce, uvádí podrobný popis čmeláka zemního, čmeláka skalního či kobyly zelené. Žáci se na konkrétních příkladech živočichů učí rozlišovat pojmy rod a druh, což je další očekávaný výstup, který je pro žáky 4. ročníku analyzovaným ŠVP definován (Jeřábek a Tupý, 2016). Čechurová a kol. (2011) řadí všechny babočky do skupiny motýlů, kteří spadají do živočišné skupiny hmyzu. Míru příbuznosti jednotlivých živočichů vysvětluje na množství společných znaků. Nejbližší příbuznost je podle Čechurové a kol. (2011) u zástupců jednoho druhu. Mezi další představitele přírodního společenstva luk řadí Čechurová a kol. (2011) slunéčko sedmitečné, které označuje za dravce, vylučujícího v případě nebezpečí páchnoucí tekutinu. Ze zástupců motýlů Čechurová a kol. (2011) uvádí babočku paví oko, babočku kopřivovou a otakárka fenyklového. Na typickém zástupci rodu modrásků – modrásku jetelovém Čechurová a kol. (2011) upozorňuje na výraznou pohlavní dvojtvárnost.

V neposlední řadě uvádí Štiková (2011c) přírodní společenstvo řeky. Mezi jeho představitele z kmene členovců jsou řazeni pakomáři, motýlice, chrostíci, blešivci, raci či kamomil říční.

Další očekávaný výstup, který ŠVP definuje, stanoví, že by měl žák na konci 4. ročníku základní školy rozlišit, a uvést příklady živočichů bezobratlých a obratlovců (Jeřábek a Tupý, 2016). Proto, jsou informace ohledně stavby těla živočichů, které jsou žákům předávány, orientovány zejména na dělení živočichů podle jejich vnitřní stavby těla. Podle Štikové (2011c) mají obratlovci vnitřní kostru složenou z kostí a páteř složenou z obratlů. Bezobratlí živočichové nemají kosti ani obratle. Blíže také charakterizuje hmyz jako živočišnou třídu, do které patří největší skupina živočichů, a jejichž tělo je členěno na hlavu, hrud' a zadeček. Dalšími znaky, které Štiková (2011c) skupině hmyzu přiřazuje, jsou tykadla umístěná na hlavě společně s očima a ústní ústrojím, 3 páry končetin, 2 páry křídel na hrudi a zadeček bez končetin.

U většiny živočichů jsou žákům předkládány informace nejen o jejich stavbě těla, ale i základním taxonomickém zařazení či zařazení podle druhu potravy, kterou přijímají. V návaznosti na druh přijímané potravy Frýzová a kol. (2010) uvádí přizpůsobení ústního ústrojí u živočichů.

Adaptace živočichů na různé životní podmínky např. způsob jak přečkávají chladné období zimy je další informací, se kterou se žáci u jednotlivých živočichů setkávají v rámci učiva o přírodě. Frýzová a kol. (2010) a Štiková (2011c) dělí živočichy podle způsobu přezimování na dvě skupiny. Do první skupiny řadí Frýzová a kol. (2010) živočichy s proměnlivou teplotou těla, druhou pak tvoří živočichové se stálou teplotou těla.

#### **2.4.5. Učebnice přírodovědy pro 5. ročník ZŠ**

Definitivní závěr 1. stupně základní školy přináší v oblasti učení o přírodě poznání třídění živočichů na bezobratlé a obratlovce, a pochopení, že rozdíly mezi způsobem výživy jsou základním rozlišovacím znakem hlavních skupin organismů. Žák v tomto období už dobře ví, že jedinec patří k určitému druhu, který se vyznačuje určitou stavbou a činností těla (Jeřábek a Tupý, 2016).

Matyášek a kol. (2011) uvádí tohle konkrétní třídění společně s dalšími charakteristickými znaky živočichů. Novou informací, která žákům pomůže odlišit jednotlivé druhy bezobratlých živočichů je poznatek, že brouci mají tělo chráněno pevnou schránkou a kromě tohoto řádu mezi hmyz řadíme i řád motýlů, blanokřídlých, dvoukřídlých a vážek (Matyášek a kol., 2011).

Přizpůsobení živočichů na rozdílné životní podmínky, které jsou charakteristické pro jednotlivé podnebné pásy, popisuje Matyášek a kol (2011) na konkrétních příkladech živočichů. Zaměřuje se na přizpůsobení tvarem těla či zbarvením.

Frýzová a kol. (2011), v úvodu učebnice pro 5. ročník, propojuje učivo o přírodě s lidskou společností. Učivo je orientováno na hospodářské plodiny, živočichy nebezpečné či nejedlé a jedovaté rostliny. Uvádí také důležitost některých člověku ne příliš oblíbených živočichů. Konkrétně se zabývá larvou komára jako potravou pro ostatní živočichy. Žáci se seznamují s pojmem škůdce a učí se vyhledávat ohrožené rostliny a živočichy v seznamu ohrožených druhů.

## **2.5. Vybrané vyučovací metody a formy v učení o přírodě na 1. stupni ZŠ**

### **2.5.1. Vyučovací formy**

Podroužek (2003a) mezi nejčastěji využívané formy výuky, zohledňující charakter vyučování, jeho organizaci a výukové prostředí v zoologické části prvouky a přírodovědy, řadí vyučovací hodinu, vycházku, exkurzi, besedu, chovatelské kroužky či tvorbu kolekcí přírodnin.

*Vycházka* umožňuje žákům pozorovat živočichy přímo v přírodním prostředí, přináší však s sebou problém komplikovaného plánování cílů vyučovací jednotky, protože přesně nevíme, co bude možné pozorovat, respektive, jaké živočichy uvidíme. Vycházky mohou být zaměřené na konkrétní téma např. pozorování hmyzu či na poznávání určitého prostředí. V současné době se velká část učebnic prvouky a přírodovědy, zabývá přírodovědným učivem v rámci jednotlivých ekosystémů, proto můžou být právě tyto vycházky vhodným prostředkem ke zhmotnění teoretických poznatků, které se žáci v rámci učebnic dozvídají (Podroužek, 2003a). Podroužek (2003a) uvádí jako významnou formu vycházky návštěvu zoologických zahrad a zooparků. U takto řešené vyučovací jednotky přírodovědného učiva je důležitá pečlivá

příprava učitele i žáků ještě před samotnou návštěvou instituce, promyšlení průběhu vycházky a závěrečné zhodnocení toho, zda byl naplněn její cíl

Prostřednictvím *besed* u žáků rozšiřujeme zájmy a zkušenosti orientované na dané téma. Nabízí se besedy s lesníky, včelaři či chovateli různých druhů zvířat (Podroužek, 2003a).

*Exkurzi* je možné volit spíše jako doplňující formu přírodovědného učiva. *Chovatelské kroužky*, ať už jsou zaměřeny na chov hmyzu či akvaristiku, významným způsobem rozvíjí u žáků jejich zájmy, zkušenosti i znalosti. V rámci i mimo rámec těchto zájmových činností mohou žáci sbírat zoologický materiál či organizovat výstavky přírodnin. Při sběru živočichů je důležité dodržovat bezpečnostní a hygienické předpisy. Vytvářet entomologické preparáty není pro žáky 1. stupně vhodné vzhledem k tomu, že se hmyz musí usmrtit a velká část živočichů je chráněných (Podroužek, 2003a).

Dle hlediska organizování žáků může vyučování probíhat např. ve formě hromadné, která je velmi efektivní, vzhledem ke skutečnosti, že při ní lze zapojit všechny žáky. Dalšími vyučovacími formami je výuka skupinová a individuální. Při skupinové, neboli kooperativní výuce, vyučující vytváří takové situace, které umožňují žákům vzájemnou spolupráci. Individuální výuka umožňuje vyučujícími zohledňovat individuální rozdíly mezi jednotlivými žáky (Podroužek 2003b.)

### 2.5.2. Vyučovací metody

Metody, které jsou využívány ve výuce přírodovědy za účelem zkoumání živých organismů, jsou velmi blízké metodám studia přírody v příslušných biologických vědách. V didaktice přírodovědy (přírodopisu, biologie, apod.) jsou označovány jako metody přímého studia přírody (Petr, 2014). Přírodní vědy nám umožňují poznávat objekty jejího zkoumání prostřednictvím všech smyslů. Mezi vyučovací metodu využívající smyslové vnímání patří *pozorování*, které je možné provádět prostým okem nebo prostřednictvím různých pomůcek. Důležité je si stanovit cíl pozorování a u mladších žáků postupovat od pozorování celku, přes jednotlivé části až k detailům (Podroužek, 2003b).



Mezi metody, které jsou nejhojněji využívány v zoologické části prvouky a přírodovědy, řadí Podroužek (2003a) rozhovor, popis, pozorování v koutku přírody, didaktickou hru.

**Didaktická hra** žákům usnadňuje učení, motivuje, při její aplikaci je možné zapojit velké množství žáků a zahrnuje na 1. stupni velmi důležitý prvek soutěživosti (Podroužek, 2003b).

Podroužek (2003a) dále uvádí metody, díky kterým žáci dovedou určit jednotlivé živočichy. Jednodušším způsobem určování přírodnin je určování podle atlasů přírodnin, které je založeno na záměrném pozorování jednotlivých přírodnin a porovnávání skutečné přírodniny s jejím vyobrazením v atlase. Dalším způsobem je určování přírodnin podle určovacích klíčů přírodnin. Tento způsob je náročnější, ale pokud máme k dispozici zjednodušené klíče (schémata, která klíče připomínají), je možné ho využívat i na 1. stupni (Podroužek, 2003b).

Málo využívanou metodou výuky je **chov** živočichů i přes skutečnost, že žákům umožňuje pozorovat nejen stavbu těla daného živočicha, ale i jeho chování, přizpůsobení prostředí a životní potřeby. Výrazným včleněným prvkem je zde motivace a posilování vztahu k živým tvorům. Pro chov jsou vhodné drobní živočichové, kteří nejsou nebezpeční a příliš nezapáchají. Ve škole je nutné chov uskutečňovat v zařízeních, která jsou k tomuto účelu určena např. v teráriích, akváriích, insektáriích či klecích (Podroužek, 2003).

Prostřednictvím metody **pokusů** podle Šimíka (2011) žáci aktivizují své myšlení a získávají elementární vědecké kompetence. Pedagogický slovník Průchy a kol. (2003) definuje pokus jako „činnost žáků, zpravidla pod vedením učitele, kdy provádějí pozorování určitého jevu, jeho průběh a výsledky zaznamenávají a hodnotí“. Pokus je vždy spojen s pozorováním přírodních jevů za uměle vytvořených podmínek (Podroužek, 2003b). Podroužek (2003b) obdobně jako Šimík (2011) rozlišuje dva základní typy pokusů: demonstrační, kdy pokus provádí učitel a frontální pokusy, které provádějí žáci samostatně.

## 2.6. Badatelsky orientované vyučování

Badatelsky orientované vyučování (dále jen BOV) definuje Petr (2014) jako specifický způsob práce, kde žákům nejsou poznatky předkládány v hotové podobě, a jehož cílem je porozumění přírodnímu i lidskému světu a kritický přístup ke zjištěným faktům.

Žáci vědomosti získávají prostřednictvím procesu, který se podobá vědecké práci. V tomto procesu je učitel průvodcem, který u žáků vytváří znalosti cestou řešení problému postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu a systémem kladených otázek. Postup je následující: žáci formulují problémy a jejich hypotézy. Následně vyvábí metody jejich řešení a zjištěnou metodikou získávají výsledky, které diskutují a dostávají se k závěrům (Papáček, 2010).

Prostřednictvím vlastního bádání si žáci osvojují poznatky a odpovídající kompetence v příslušném předmětu a kompetence důležité pro metodiku zkoumání. Zároveň si rozvíjí způsob vědeckého a kritického myšlení (Petr, 2014). Bádání může být ve výuce aplikováno mnoha různými formami. Martin, Jean-Sigue, Schmidt (2005) uvádějí pozorování; klasifikování; komunikaci; měření; předpoklady; odvozování; identifikaci a práci s proměnnými; formulování a testování hypotéz; interpretaci dat; experimentování; vytváření modelů. Podle výsledků výzkumu, který Fučík a Kuchař (2012) prováděli na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, učitelé potvrzují, že žákům badatelský způsob výuky přijde přitažlivý a zábavný, učební látku lépe pochopí a zapamatují si ji. Stuchlíková (2010) uvádí několik dalších důvodů, proč BOV zavádět do vyučování:

- vytváření obecné schopnosti hledat a objevovat
- speciální schopnosti a dovednosti potřebné pro zkoumání
- zlepšené porozumění vědeckým pojmům
- objevování vědeckých principů
- zvýšení citlivosti na nedostatky ve vlastních znalostech a jejich doplňování cestou systematického zkoumání, upřesňování a využívání dosavadních znalostí

Zavádění badatelsky orientovaného vyučování do výuky vyžaduje dostatečnou předchozí přípravu a vytvoření podmínek, při kterých je možné využít přirozené zvědavosti žáků (Petr, 2014). Z výsledků výzkumu Fučíka a Kuchaře (2014) vyplývá, že učitelům brání v zavádění BOV do vlastní výuky především nedostatečné materiální vybavení, neschopnost zvládnout touto metodou větší objem učiva, nedostatek času a velká pracovní zátěž, která jim neumožňuje potřebnou přípravu.

### 3. METODIKA

Tato diplomová práce byla řešena v několika logicky navazujících krocích. Prvním krokem byla analýza kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků, konkrétně Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (Jeřábek a Tupý, 2016) a dále Školního vzdělávacího programu základní školy Kravsko, kde byl realizován následný výzkum. Rozbor byl zaměřen na učivo a očekávané výstupy vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, podrobněji na tematický okruh Rozmanitost přírody. Analýza byla orientována především na zoologickou část vyučovacích předmětů prvouky a přírodovědy na 1. stupni základní školy. Následně byl podrobně rozebrán i vzdělávací obsah některých vydání současně využívaných učebnic prvouky a přírodovědy se stejným zaměřením jako v předcházejícím kroku. Analyzována byla vybraná vydání učebnic výše uvedených vyučovacích předmětů od nakladatelství Fraus, Nová škola a SPN, jež jsou uvedeny v seznamu literatury.

Všechny navržené úlohy byly vytvářeny na základě stejného postupu. Nejdříve byl určen cíl úlohy, tedy to, co se mají žáci prostřednictvím navržené úlohy naučit a byli vybráni zástupci členovců na kterých je možné zvolené učivo demonstrovat. Dále byla vytvořena základní struktura úlohy, která sestává z vytvoření hypotézy k výzkumné otázce, vlastního řešení úlohy s využitím přímého studia přírody, diskuze a stanovení závěrů. Výjimku tvoří pouze úloha č. 9, která neobsahuje část věnovanou diskusi. Na základě této struktury byly vytvořeny jednotlivé pracovní listy využívající různých forem a metod výuky (Přílohy 1–13). Pracovní listy ve většině případů obsahují obrázky, které pomáhají žákům usnadnit pochopení abstraktních pojmů.

Před praktickým ověřením navržených úloh proběhl sběh členovců a dalších přírodnin, kterých bylo v úlohách využito. Podrobný seznam použitého přírodního materiálu je uveden v tabulce č. 1. K druhovému zařazení těchto přírodnin byly využity entomologické a jiné určovací klíče.

**Tab. č. 1:** Přehled druhů využitých v úlohách. Zkratky: V - vajíčko, L - larva, K – kukla, D – dospělec, P – pulec.

Druh	Vývojové stádium	Pohlaví	Lokalita	Fenologie živočicha	Sbírka	Číslo úlohy
roháč obecný	D	♂♀	Kravsko	V-VIII	ZŠ Kravsko	6
tesařík dubový	D	-	Podmolí	IV-VII	ZŠ Kravsko	5, 9
potápník vroubený	L	-	Bojanovice	V-VII	-	3
střevlík zahradní	D	-	Bojanovice	IV-IX	-	2, 5
chrobák lesní	D	-	Bojanovice	III-IX	ZŠ Kravsko	9
zlatohlávek hladký	D	-	Kravsko	V-IX	ZŠ Kravsko	9
slunéčko sedmitečné	D	-	Bojanovice	IV-X	ZŠ Kravsko	5, 9
modrásek podobný	D	♂♀	Lukov	V-X	ZŠ Kravsko	6, 9
okáč strdivkový	D	♂	Znojmo	V-VIII	ZŠ Kravsko	9
martináč pajasanový	V, L, K, D	♂♀	chov v zajetí	celoročně	ZŠ Kravsko	8
šidélko páskované	D	♂	Bojanovice	V-VII	ZŠ Kravsko	9
vážka čtyřskvrnná	L, D	♀	Bojanovice	(L) celoročně (D) V-VII	ZŠ Kravsko	3 9
mravenec lesní	D	-	Kravsko	celoročně	ZŠ Kravsko	7
vosa obecná	D	-	Bojanovice	IV-X	ZŠ Kravsko	5, 7, 9
čmelák zemní	D	-	Znojmo	IV-X	ZŠ Kravsko	9
moucha domácí	D	-	Bojanovice	IV-XI	-	2, 9
komár pisklavý	L	-	Kravsko	celoročně	-	3
strašilka australská	D	-	chov v zajetí	celoročně	-	2
pakobylka rohatá	D	♀	chov v zajetí	celoročně	-	4
ruměnice pospolná	D	-	Bojanovice	IV-X	-	5
škvor obecný	D	-	Znojmo	celoročně	-	2
stepník moravský	D	♂♀	Dolní Kounice	(♀) celoročně (♂) IV-VI	VURV Praha	6 6
mnohonožka zemní	D	-	Olbramkostel	V-IX	ZŠ Kravsko	5
žížala obecná	D	-	Bojanovice	celoročně	-	2
pralesnička batikovaná	P	-	chov v zajetí	celoročně	-	3

Na vybrané základní škole byla ověřena efektivita navržených úloh v praxi u ročníků, které byly předem vybrány jako cílová skupina. Navržené vzdělávací postupy byly ověřovány v období únor – červen 2016 v závislosti na fenologii jednotlivých užívaných živočichů. Aplikace jednotlivých úkol proběhla ve třídách s počtem v rozmezí 16 – 26 žáků. Počet žáků, u kterých byly úlohy ověřovány, byl ovlivněn

podmínkou nenarušit běžný chod vyučování a tematický plán školy. Proto byly využity již existující třídy s předem stanoveným počtem žáků a úlohy byly zařazovány tak, aby navazovali na současně probírané učivo. Kolektiv žáků pracoval různými organizačními formami a metodami, které jsou uvedeny u konkrétních úloh. Odpovědi či myšlenky žáků, vyjádřené v průběhu řešení úlohy i diskutování výsledků, byly zaznamenány na diktafon.

V návaznosti na praktickou zkušenost s navrženými postupy byly úlohy upraveny do výsledné podoby tak, jak jsou uvedeny v kapitole výsledky. Průběh realizace úloh byl vyhodnocen v kapitole diskuze.

## 4. VÝSLEDKY

Do této kapitoly jsou zahrnuty navržené a v praxi ověřené úlohy, které jsou vhodné pro využití v hodinách prvouky a přírodovědy na 1. stupni základních škol. Úlohy jsou chronologicky seřazeny podle navazujících ročníků a náročnosti předkládaného učiva.

Žáci se prostřednictvím úloh, které využívají některé vybrané zástupce členovců, seznámí s některými charakteristickými znaky živočichů a jejich životními projevy.

Navržené úlohy rozvíjí klíčové kompetence žáků zejména prostřednictvím „utváření pracovních návyků v jednoduché samostatné i týmové činnosti, samostatné a sebevědomé vystupování a jednání, efektivní a bezkonfliktní komunikace při diskusi a prezentaci výsledků své práce, rozšiřováním slovní zásoby v osvojovaných tématech, pojmenovávání pozorovaných skutečností a k jejich zachycení ve vlastních projevech, názorech a výtvorech“ (Jeřábek a Tupý, 2016).

Úlohy vedou žáky k systematickému samostatnému pozorování, jeho záznamu a následné prezentaci zjištěných výsledků. Jsou u nich rozvíjeny komunikační dovednosti při práci ve dvojici i ve skupině a diskutování výsledků. Zároveň si osvojují dovednost vyhledat informace z různých informačních zdrojů a efektivně je využít.

Vzhledem ke skutečnosti, že žáci během řešení úloh pracují s živými živočichy či jejich sbírkami, je důležité věnovat dostatečnou pozornost upozornění na bezpečnou, pečlivou a opatrnou práci s tímto přírodním materiálem, zejména proto, aby živým živočichům nebylo ubližováno a sbírky nebyly poničeny. Pro většinu úloh je též nezbytná spolupráce s atlasem živočichů, je proto nutné, aby byli žáci předem seznámeni s technikou vyhledávání informací v tomto informačním zdroji.

V závěrečné fázi úlohy je učitel v roli moderátora diskuze, kde si žáci sdělují své dojmy nad vypracováním úlohy, navzájem se informují o výsledcích pozorování, odpovídají na doporučené otázky, ověřují správnost svých hypotéz a slovně formulují závěry úloh. Tato fáze je pro vstřebání poznatků klíčová, proto je důležité této fázi věnovat dostatečné množství času (15-20 minut), aby měli žáci dostatek prostoru pro utřídění myšlenek a zjištěných informací.

#### 4.1. Úloha č. 1 – Pohyb živočichů

<b>Cílová skupina</b>	žáci 3. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	60 minut
<b>Prostorové požadavky</b>	okolí školy – les, louka
<b>Výuková forma</b>	vycházka
<b>Organizační forma</b>	skupinová
<b>Výuková metoda</b>	pozorování
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	květen, červen
<b>Shrnutí</b>	<p>Žáci pozorují různé způsoby pohybu živočichů a seznámí se konkrétními zástupci členovců, kteří se daným způsobem pohybují.</p>

**Výzkumná otázka:** Pohybují se všichni živočichové stejně?

**Návaznost na RVP:**

- **Očekávané výstupy pro 1. období:** ČJS-3-4-02 - roztřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků
- **Učivo:** živočichové – životní projevy: pohyb

**Materiál a pomůcky:**

- **Pomůcky**
  - papírový karton A3
  - barevné fixy
  - lupy
  - atlasy živočichů (hmyzu, motýlů, pavoukoců)
  - sítka
  - skleněná nádoba
  - pracovní list č. 1 (Příloha 1)



### **Podrobné pokyny:**

- 1) **Příprava realizace úlohy:** Před realizací vycházky je nutné naplánovat trasu vycházky, tak, aby vedla prostředím, kde se členovci hojně vyskytují – např. louka apod. Učitel žáky rozdělí do 4 – 5 členných skupin. Každá skupina žáků bude mít k dispozici papírový karton velikosti A3, sadu barevných fixů, atlas bezobratlých živočichů, nůžky, lepidlo a pracovní list č. 1.
- 2) **Seznámení s výzkumnou otázkou:** Před samotnou vycházkou učitel žáky seznámí s výzkumnou otázkou: *Pohybují se všichni živočichové stejně?* Učitel povede s žáky rozhovor na dané téma.
- 3) **Motivace:** Učitel vybere jednoho z žáků a šeptem ho pobídne, aby se prošel po třídě. Ostatní žáci ho budou pozorovat. Poté se jich učitel zeptá, jakým způsobem se jejich spolužák pohyboval. Následně každá skupina na papírový karton A2 barevnými fixy zapíše způsoby pohybu živočichů, které je napadnou.
- 4) **Vycházka:** V rámci vycházky se učitel s žáky zastavuje na předem vybraných místech. Během každé zastávky skupina žáků odloží papírový karton na zem a v jeho okolí vyhledává živočichy, u kterých pozoruje pohyb. Toto pozorování zaznamenává.

**Zastávka č. 1 – mraveniště:** Zde učitel žákům představí, jakým způsobem budou pracovat. Všechny skupiny společně pozorují mravence a jeho pohyb. Poté z pracovního listu č. 1 vystříhnou obrázek mravence a nalepí ho na papírový karton A3 ke slovu, které vyjadřuje jeho způsob pohybu. Následně se žáci pokusí najít v okolí mraveniště další živočichy. U nich opět pozorují jejich pohyb. Pokud živočicha nenaleznou na papíru s obrázkem, musí si ho najít v atlase živočichů a jeho název zapsat ke způsobu pohybu, který mají zaznamenaný na kartonu. V případě, že naleznou živočicha, kterého vidí na obrázku, tak obrázek vystříhnou a nalepí ho na karton ke způsobu pohybu, který tam zapsali.

**Zastávka č. 2 – tůňka:** Učitel vybere dvojici žáků. Každý žák z dvojice dostane k dispozici sítko. Sítkem se pokusí vylovit z tůňky nějakého živočicha. V případě, že se žákovi podaří vylovit nějaký druh živočicha, vloží ho do připravené průhledné nádoby

s vodou. V nádobě s vodou mohou žáci snadno pozorovat pohyb uloveného živočicha. Dvojice se střídají po dvou-minutových intervalech.

**Zastávka č. 3 – louka:** Louka je místo, kde se členovci hojně vyskytují. Zde mají žáci opět za úkol vyhledat drobné živočichy a pozorovat jejich pohyb. Poté pokračují stejně jako na předchozích dvou stanovištích.

5) **Diskuze - náměty a otázky:**

- Pohyboval se každý z živočichů, které si pozoroval?
- Pohybovali se všichni živočichové, které si pozoroval stejným způsobem?
- Uveď příklad živočicha a způsob jeho pohybu. Jaké části těla musí mít, aby se daným způsobem mohl pohybovat?
- Na který způsob pohybu sis před vycházkou nevzpomněl?
- Který ze způsobů pohybu živočichů ti připadá nejzajímavější a proč?

6) **Písemná formulace závěru:** Žáci formulují získané poznatky ve formě krátkého zápisu do svých sešitů, kam si zapíší, že živočichové se pohybují různými způsoby. Dále uvedou konkrétní příklady živočichů a způsob, jakým se pohybují.

7) **Další využití zpracovaného plakátu:** Plakáty, které žáci z obrázků a názvů živočichů, které pozorovali, vytvořili, je možné dále využít v hodině přírodovědy či z nich vytvořit ve třídě výstavku.

#### 4.2. Úloha č. 2 – Výživa živočichů

<b>Cílová skupina</b>	žáci 3. a 4. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	1 týden
<b>Prostorové požadavky</b>	školní třída
<b>Výuková forma</b>	vyučovací hodina
<b>Organizační forma</b>	frontální
<b>Výuková metoda</b>	pozorování
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	duben - červen, září
<b>Shrnutí</b>	<p>Žáci se seznámí s tříděním živočichů, podle druhu potravy, kterou se živí, na masožravce, býložravce a všežravce.</p>

**Výzkumná otázka:** Přijímají všichni živočichové stejnou potravu?

**Návaznost na RVP:**

- **Očekávané výstupy pro 2. období:** ČJS-5-4-04 - porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech
- **Učivo:** živočichové – výživa

**Materiál a pomůcky:**

- **Přírodniny**
  - strašilka australská
  - škvor obecný
  - střevlík zahradní
  - 4 ks uhynulá moucha domácí
  - 4 ks větvička ostružiník maliník
  - 4 ks žížala obecná
  - 4 ks jablko (čtvrtek)

4 ks část rostliny napadené mšicemi

- **Pomůcky**

3 ks prosklená nádoba

pracovní listy č. 2 (Příloha 2)

**Podrobné pokyny:**

1. **Příprava realizace úlohy:** Jednotlivě umístíme do skleněných nádob živé živočichy, kteří jsou sepsáni v seznamu materiálu. Nádoby označíme slovy masožravec, býložravec a všežravec podle toho, do které skupiny řadíme živočicha, který je v dané nádobě umístěn. Tyto nádoby umístíme na dobře viditelné místo ve třídě. Připravíme si různé druhy potravy – větvičky ostružiníku, mouchy, žížaly a drobné rybky.

2. **Seznámení s výzkumnou otázkou:** *Přijímají všichni živočichové stejný druh potravy?* Na tabuli učitel nachystá dva sloupce. Žáci, kteří si myslí, že všichni živočichové přijímají stejný druh potravy, se podepíší pod slovo ano, žáci, kteří si myslí, že ne, se podepíší pod slovo ne.

3. **Pokus:** Žákům představíme živočichy umístěné v nádobách. Žákům učitel vysvětlí, že živočichy, podle potravy, kterou konzumují, dělíme na masožravce, býložravce a všežravce. Žáci mají za úkol prostřednictvím pokusu zjistit, zda všichni tito živočichové konzumují stejnou potravu.

**Průběh pokusu:**

1) Učitel představí žákům potravu, kterou budou mít živočichové k dispozici ke konzumaci.

2) Učitel vybere vždy jednoho žáka, který vloží všechny jednotlivé druhy potravy do nádoby, kde je umístěn živočich.

3) Žáci během 1 týdne pozorují, který typ potravy daný živočich konzumuje.

4) Své pozorování žáci zaznamenávají do pracovního listu č. 1. Spojují obrázek živočicha s obrázkem potravy, kterou konzumuje.

#### 4. Diskuze - náměty a otázky:

- Požili všichni živočichové umístění v nádobách stejný druh potravy?
- Co požil živočich označený jako masožravec?
- Čím se tedy živí živočichové, které označujeme jako masožravce?
- Uveď příklady masožravých živočichů.
- Co požil živočich označený jako býložravec?
- Čím se tedy živí živočichové, které označujeme jako býložravce?
- Uveď příklady býložravých živočichů.
- Co požil živočich označený jako všežravec?
- Čím se tedy živí živočichové, které označujeme jako všežravce?
- Uveď příklady všežravých živočichů.

5. **Formulace závěrů:** V závěru diskuse se žáci vrátí k zápisu na tabuli, kde formulovali svou hypotézu a řeknou si, čí domněnka byla pravdivá.

### 4.3. Úloha č. 3 – Dravé chování u živočichů

<b>Cílová skupina</b>	žáci 3. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	45 minut
<b>Prostorové požadavky</b>	školní třída
<b>Výuková forma</b>	vyučovací hodina
<b>Organizační forma</b>	skupinová
<b>Výuková metoda</b>	pokus
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	květen, červen
<b>Shrnutí</b>	Žáci si osvojí nový pojem dravec a seznámí se s charakteristikou dravého chování u živočichů.

**Výzkumná otázka:** Jak se u živočicha projevuje dravé chování?

**Návaznost na RVP:**

**Očekávané výstupy:** ČJS-3-4-03 - provádí jednoduché pokusy

**Učivo:** živočichové - životní potřeby a projevy, výživa

**Materiál a pomůcky:**

- **Přírodniny**
  - larva potápníka vroubeného (obr. č. 1)
  - larva vážky (obr. č. 2)
  - list smetanky lékařské
  - pulec pralesničky batikované
  - larva komára pisklavého

- **Pomůcky**

rozstříhaná zpráva<sup>1</sup> (obr. č. 3 a 4)

kelímky s vodou<sup>2</sup>

pracovní listy č. 3 (Příloha 3)

pastelky

lupy

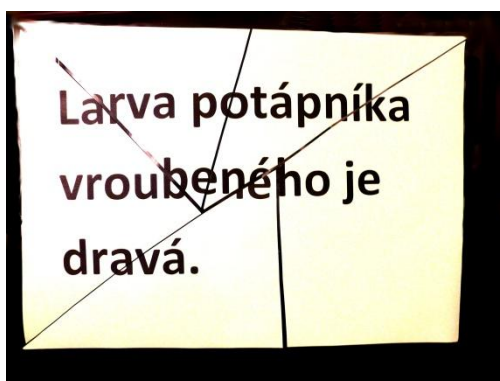
pinzety



**Obr. č. 1:** Larva potápníka vroubeného (foto: autorka).



**Obr. č. 2:** Larva vážky (foto: autorka).



**Obr. č. 3:** Rozstříhaná zpráva (foto: autorka).



**Obr. č. 4:** Rozstříhaná zpráva (foto: autorka).

<sup>1</sup> Žáci budou hledat dvě různé rozstříhané zprávy, proto je vhodné, aby byly barevně odlišeny.

<sup>2</sup> Voda, ve které jsou živočichové umístěni, by měla být z místa, kde proběhl jejich sběr.

### **Podrobné pokyny:**

1. **Příprava realizace úlohy:** Pro realizaci úlohy je nutné provést sběr živočichů uvedených v seznamu materiálu. Pro zvýšení pravděpodobnosti úspěšnosti úlohy je vhodné dravé živočichy nasbírat alespoň dva dny před samotnou realizací úlohy a nekrmit je. Žáky rozdělíme do 4–5 členných skupin. Do každé skupiny žáci dostanou jednoho z živých živočichů (larvu potápníka vroubeného nebo vážky) v kelímku s vodou, a dále část přírodniny, živého pulce pralesničky batikované, larvu komára pisklavého, lupy, pinzetu. Pracovní list bude mít k dispozici každý žák. Učitel ve třídě uschová části rozstříhané zprávy (obr. č. 3 a 4), které žáci budou v průběhu řešení úlohy hledat.

2. **Seznámení s výzkumnou otázkou:** Žákům se položí otázka: *Jak se chová dravý živočich?* Úkolem žáků je napsat vše, co je napadne.

3. **Práce s pracovním listem:**

- Žák identifikuje živočicha, který je umístěn v misce s vodou. Živočicha zakroužkuje a vymaluje ve svém pracovním listu podle skutečnosti.
- Žáci společně naleznou části zprávy, které jsou ukryty ve třídě. Po složení zprávy se dozví odpověď na otázku, zda je živočich, který je umístěn v misce, dravec.

4. **Realizace pokusu:** Pokus bude prováděn v několika fázích. Učitel vybere vždy jednoho žáka ze skupiny, který danou fázi pokusu provede. Ostatní žáci poté, co je do misky přidána další přírodnina, sledují reakci dravého živočicha.

Jednotlivé fáze pokusu:

- Do misky s dravcem jeden z žáků vloží část rostliny (list smetanky lékařské).
- Do misky s dravcem jeden z žáků vloží uhynulého živočicha (larva komára pisklavého).
- Do misky s dravcem jeden z žáků vloží živého živočicha (pulec pralesničky batikované).
- Žáci ve svém pracovním listě zakroužkují přírodninu, kterou dravec požil.



## 5. Diskuze - náměty a otázky:

- Jakým názvem můžeme souhrnně označit živočichy, jejichž chování jsme pozorovali? *draví živočichové*
- Požil dravý živočich část rostliny?
- Požil dravý živočich jiného živočicha?
- Kterého živočicha dravý živočich požil?
- Proč si myslíte, že si dravec vybral jako potravu pulce místo larvy komára? Jaký důležitý rozdíl byl mezi larvou komára a pulcem?
- Živí se tedy tyto draví živočichové živými nebo mrtvými živočichy?
- Zamysli se nad tím, jakým způsobem si dravý živočich získává potravu. Co udělal dravý živočich poté, když jsme do misky vložili živého pulce?
- Vzpomeň si na prováděný pokus a řekni, co je potravou dravého živočicha. Čím se živí? *jinými živými živočichy*
- Návrat k hypotézám. Byly naše domněnky o dravých živočiších pravdivé?
- Uveď příklady dravých živočichů a vysvětli, proč uvedeného živočicha označuješ jako dravého.

6. **Písemná formulace závěrů:** Žáci doplní poslední část jejich pracovního listu, kde je zadání nabádá, aby napsali, co už nyní ví o dravých živočiších.

#### 4.4. Úloha č. 4 – Krycí zbarvení u živočichů

<b>Cílová skupina</b>	žáci 4. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	45 minut
<b>Prostorové požadavky</b>	školní třída
<b>Výuková forma</b>	vyučovací hodina
<b>Organizační forma</b>	frontální
<b>Výuková metoda</b>	pozorování
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	Tuto úlohu je možné aplikovat v kterékoli části školního roku, protože používaného živočicha je nutné zakoupit ve zverimexu či od chovatele.
<b>Shrnutí</b>	Během řešení úlohy si žáci uvědomí, že tvar či zbarvení těla, může být živočichům nápomocné k tomu, aby byli hůře zpozorovatelní pro případné nepřátele.

**Výzkumná otázka:** Mohou někteří živočichové napodobovat jiné přírodniny (listy, větve)? Za jakým účelem?

**Návaznost na RVP:**

- **Očekávané výstupy pro 2. období:** ČJS-5-4-03 - nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí
- **Učivo:** způsob života a stavba těla živočichů: ochranné zbarvení

**Materiál a pomůcky:**

- **Přírodniny**  
pakobylka rohatá  
větvičky ostružiníku<sup>3</sup>
- **Pomůcky**  
pracovní listy č. 4 (Příloha 4)  
pastelky

<sup>3</sup> Druh rostliny se odvíjí od druhu potravy, na který je daná pakobylka zvyklá. Může se jednat i např. o větvičky maliníku apod.

lupy

atlasy živočichů

### **Podrobné pokyny:**

1. **Příprava realizace úlohy:** Učitel připraví prosklenou nádobu, do které umístí kelímek s vodou. Do kelímku s vodou vloží dostatečné množství větvíček ostružiníku. Na větvíčky zavěsí pakobylku. Prosklená nádoba musí být z jedné strany otevřená, aby do ní mohl pronikat vzduch.

Učitel žáky rozdělí do 4 – 5 členných skupin. Každá skupina bude mít k dispozici jednu nádobu s pakobylkou. Každý žák bude mít k dispozici pracovní list a lupu.

2. **Seznámení s výzkumnou otázkou:** Žáci si společně přečtou výzkumnou otázku: *Mohou někteří živočichové napodobovat jiné přírodniny? Za jakým účelem.* Každý žák samostatně zformuluje hypotézu do svého pracovního listu.

### 3. **Pozorování – samostatná práce dle pokynů v pracovním listu:**

- Žák si pozorně prohlédne živočicha umístěného v prosklené nádobě a nakreslí ho do prázdného rámečku ve svém pracovním listu. Poté se pokusí popsat jednotlivé části těla pozorovaného živočicha.
- Žák v atlase živočichů vyhledá název živočicha, kterého pozoruje a zapíše ho do svého pracovního listu.
- Žák zakroužkuje obrázek, který mu svým tvarem nejvíce připomíná pozorovaného živočicha.
- Žák se pokusí zformulovat, proč bylo těžké rozeznat pakobylku v nádobě plné větvíček.

### 4. **Diskuze - náměty a otázky:**

- Co se nachází ve skleněné nádobě kromě pozorovaného živočicha?
- Proč bylo těžké rozeznat pozorovaného živočicha od ostatních přírodnin, které jsou zde umístěny?
- Jak souvisí tvar těla pakobylky s prostředím, ve kterém se vyskytuje?

- Přečti si znovu svou odpověď na otázku č. 1, a řekni spolužákům, zdali byla tvá domněnka správná.
- Za jakým účelem strašilka nebo jiní živočichové napodobují přírodniny?
- Zbarvení či tvar těla živočichů může tedy sloužit k ukrytí živočicha. Jak tedy tomuto zbarvení říkáme?
- Znáš nějaké jiné živočichy, kteří napodobují přírodniny? Uveď příklady.

5. **Písemná formulace závěrů:** Žáci formulují závěr úlohy ve formě odpovědi na závěrečnou otázku ve svém pracovním listu.

- *Jak může vypadat krycí zbarvení u živočichů?*
- *K čemu slouží krycí zbarvení u živočichů?*

#### 4.5. Úloha č. 5 – Výstražné zbarvení u živočichů

<b>Cílová skupina</b>	žáci 4. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	60 minut
<b>Prostorové požadavky</b>	školní třída
<b>Výuková forma</b>	vyučovací hodina
<b>Organizační forma</b>	skupinová
<b>Výuková metoda</b>	pozorování
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	duben, květen, červen, září
<b>Shrnutí</b> Během řešení úlohy se žáci seznámí s pojmem výstražné zbarvení. Prostřednictvím vlastního pozorování žáci pochopí význam výstražného zbarvení a to, jak se u živočichů projevuje.	

**Výzkumná otázka:** Proč jsou někteří živočichové výrazně barevní?

**Návaznost na RVP:**

- **Očekávané výstupy:** ČJS-5-4-03 - nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí
- **Učivo:** způsob života a stavba těla živočichů: výstražné zbarvení

**Materiál a pomůcky:**

- **Přírodniny**  
mnohonožka zemní  
ruměnice pospolná  
vosa obecná  
střevlík zahradní  
slunéčko sedmítečné<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Je možné použít i jiný druh slunéčka např. slunéčko východní.

- **Pomůcky**

pracovní listy č. 5 (Příloha 5)

kartičky s informacemi o jednotlivých živočiších k pracovnímu listu č. 5 (Příloha 6)

pastelky

atlasy živočichů

lupy

### **Podrobné pokyny:**

1. **Příprava realizace úlohy:** Před realizací úlohy je nutné provést sběr živočichů uvedených v seznamu materiálu. Učitel před vyučovací hodinou, kdy bude provádět realizaci úlohy, uschová v prostoru třídy kartičky s informacemi o živočiších, se kterými budou žáci pracovat.<sup>5</sup> Žáky rozdělí do 4 – 5 členných skupin. Každá skupina bude mít k dispozici atlas živočichů, sbírku živočichů zahrnující živočichy uvedené v seznamu materiálu, lupy a pastelky. Každý žák dostane kopii pracovního listu č. 4

2. **Seznámení s výzkumnou otázkou:** *Proč jsou někteří živočichové výrazně barevní?* Žáci formulují svou hypotézu do pracovního listu. Po zformulování žáci své hypotézy sdělí ostatním nahlas. Učitel vybere ty, které budou žáci ověřovat<sup>6</sup> a napíše je na tabuli.

3. **Pozorování – samostatná práce dle pokynů v pracovním listu:**

- Žák vymaluje pastelkami obrázky živočichů ve svém pracovním listu podle sbírky živočichů, kterou má k dispozici.
- Žák doplní názvy k živočichům v pracovním listu. K vyhledávání názvů, které nezná, použije atlas živočichů.
- Žák vyhledá v prostoru třídy vždy jednu kartičku s informacemi o jednom z živočichů, kterého pozoruje. Kartičku si pozorně přečte. Uvedené informace

---

<sup>5</sup> Zde se nabízí možnost, kde si žáci mohou vyhledat informace sami z literatury či internetových zdrojů. Vzhledem k věku žáků a náročnosti vyhledávání ve velkém množství informací je však nutné počítat s vyšší časovou náročností a nemožností zvládnout řešení úlohy v rámci jedné vyučovací hodiny.

<sup>6</sup> Vzhledem k více pravdivým možnostem, které mohou žáci zvolit jako odpověď např. zbarvení živočichů ve vztahu k pohlavnímu dimorfismu, je nutné, aby učitel vybral ty hypotézy žáků, které odpovídají ochrannému zbarvení, protože ostatní hypotézy budeme v rámci diskuze vyvracet a odpověď ohledně zbarvení u pohlavního dimorfismu nelze považovat za nesprávnou.

mu pomohou pochopit, zda je daný živočich nepoživatelný či jinak nebezpečný pro ostatní živočichy.

- Podle informací na kartičkách žáci označí ruměnici pospolnou, slunéčko sedmitečné a vosu obecnou jako živočichy nebezpečné či nepoživatelné pro ostatní živočichy tím, že je zakroužkují.
- Žák si pozorně prohlédne obrázky živočichů, které označil jako nepoživatelné či jinak nebezpečné a porovná je s těmi, které neoznačil.
- Žák se pokusí zformulovat jednoslovnou odpověď na otázku, čím se liší nebezpeční či nepoživatelní živočichové od ostatních v jeho pracovním listu.

#### 4. **Diskuze - náměty a otázky:**

- Žáci se společně pokusí prostřednictvím internetu zjistit, o jaký typ značky, kterou mají ve svém pracovním listě, se jedná. Jak tento typ značek souhrnně nazýváme? Učitel tento úkol zadá dvojici žáků a na tabuli poté zapíše vytvořený termín *výstražné zbarvení*, od něhož se bude odvíjet zbylá část diskuse.
- Jak výstražné zbarvení u živočichů vypadá?
- U kterých živočichů můžeme vidět výstražné zbarvení? Jak bys je popsal? Jaké mají vlastnosti?
- K čemu slouží výstražné zbarvení u živočichů?
- Přečti si znovu svou odpověď na otázku č. 1, a řekni spolužákům, jaká byla tvoje odpověď, zda byla správná a proč.

5. **Písemná formulace závěrů:** Po ujasnění informací v rámci diskuze žáci zformulují závěry k danému tématu ve formě odpovědí na otázky ve svém pracovním listu.

- *Jak vypadá výstražné zbarvení u živočichů?*
- *Na co upozorňuje živočich svým výstražným zbarvením?*

#### 4.6. Úloha č. 6 – Pohlavní dvojtvárnost u živočichů

<b>Cílová skupina</b>	žáci 4. a 5. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	45 minut
<b>Prostorové požadavky</b>	školní třída
<b>Výuková forma</b>	vyučovací hodina
<b>Organizační forma</b>	ve dvojicích
<b>Výuková metoda</b>	pozorování
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	květen - červen
<b>Shrnutí</b>	Během řešení úlohy se žáci prostřednictvím vlastního pozorování seznámí s různými sekundárními pohlavními znaky u živočichů.

**Výzkumná otázka:** Liší se samec a samice u živočichů stejného druhu pouze pohlavím?

**Návaznost na RVP:**

- **Očekávané výstupy pro 2. období:** ČJS-5-4-03 - zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí. ČJS-5-4-04 - prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy
- **Učivo:** živočichové – průběh a způsob života, stavba těla: pohlavní dvojtvárnost u živočichů

**Materiál a pomůcky:**

- **Přírodniny**  
roháč obecný (♀, ♂)  
modrásek podobný (♀, ♂)  
stepník moravský (♀, ♂)
- **Pomůcky**



pracovní listy č. 6a (Příloha 7)  
pracovní listy č. 6b (Příloha 8)  
obrázky živočichů k pracovnímu listu č. 6c (Příloha 9)  
pastelky  
lepidlo  
nůžky  
atlasy živočichů  
lupy

### **Podrobné pokyny:**

- Příprava realizace úlohy:** Pro realizaci úlohy je nutné nasbírat dvojice živočichů, vždy samce a samici jednoho druhu. Je nutné volit takové druhy, u kterých jsou výrazné sekundární pohlavní znaky (např. barva, velikost těla, rozdílné tvary částí těla). Učitel žáky rozdělí do 4 – 5 členných skupin. Každá skupina bude mít k dispozici veškeré přírodniny a pomůcky uvedené v seznamu pomůcek a materiálu. Každý druhý žák bude mít k dispozici jednu kopii pracovního listu č. 6a, č. 6b a č. 6c
- Výchozí vědomosti a dovednosti:** V úloze je užíván pojem druh. Pro úspěšnou realizaci úlohy je nutné, aby byli žáci s tímto pojmem seznámeni, a chápali jeho význam jako taxonomického zařazení. Je tedy vhodné význam tohoto pojmu s žáky před realizací úlohy zopakovat.
- Seznámení s výzkumnou otázkou:** V úvodní části úlohy učitel žáky seznámí s výzkumnou otázkou: *Liší se samec a samice u živočichů stejného druhu pouze pohlavím?* Na základě vlastní domněnky žáci do první části pracovního listu zaznamenají svoji hypotézu, kterou budou prostřednictvím vypracování úlohy ověřovat.
- Skupinová práce:** Skupina 4–5 žáků má k dispozici šest zástupců členovců. Učitel zadá všem skupinám totožný úkol, který spočívá ve vytvoření dvojic živočichů z těch, které mají k dispozici, tak, aby jednotlivé dvojice živočichů byly zástupci členovců stejného druhu.
- Samostatná práce ve dvojicích:** Skupiny žáků se rozdělí do dvojic. Každá dvojice si vybere jednu dvojici živočichů stejného druhu a pracuje podle zadání

v pracovním listu. Žáci vystříhnou, nalepí a dokreslí, vymalují obrázky dvojice živočichů, kterou si vybrali. S využitím atlasů živočichů dvojice žáků rozhodne o rodovém názvu a pohlaví jednotlivých živočichů. Prostřednictvím vlastního pozorování žáci naleznou a zapíšou sekundární pohlavní znaky, které u daných živočichů vypožorovali.

6. **Diskuze - náměty a otázky k diskuzi:**

- Ukaž a popiš spolužákům rozdíly mezi samcem a samičkou na dvojici živočichů, které si pozoroval/a.
- Po dokončení úlohy si znovu přečti své odpovědi na otázky v bodu č. 1. Myslíš si, že byly tvé odpovědi správné, a proč?
- Jaké jsou tedy znaky, kterými se mohou lišit samec a samice u živočichů kromě pohlaví?
- Znáš nějaké jiné živočichy, u kterých můžeme pozorovat rozdíly mezi samcem a samicí, kromě pohlaví? Uveď příklady.

7. **Písemná formulace závěrů:** V návaznosti na diskusi o výsledcích pozorování a potvrzení či vyvrácení hypotézy žáci písemně formulují dosažené závěry do pracovního listu ve formě splnění závěrečného úkolu: *Napiš znaky, pomocí kterých můžeme u některých živočichů stejného druhu odlišovat samce a samici.*

#### 4.7. Úloha č. 7 – Napodobování výstražného zbarvení u živočichů

<b>Cílová skupina</b>	žáci 5. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	60 minut
<b>Prostorové požadavky</b>	školní třída
<b>Výuková forma</b>	vyučovací hodina
<b>Organizační forma</b>	samostatně
<b>Výuková metoda</b>	pozorování
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	květen - červen
<b>Shrnutí</b>  Žáci se seznámí s dalším typem ochranného zbarvení u živočichů – napodobováním výstražného zbarvení nebezpečných živočichů některými živočichy a pochopí jeho význam.	

**Výzkumná otázka:** Proč mají někteří neškodní živočichové podobné zbarvení či tvar těla jako živočichové nebezpeční?

**Návaznost na RVP:**

- **Očekávané výstupy pro 2. období:** ČJS-5-4-03 - nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí
- **Učivo:** způsob života a stavba těla živočichů: ochranné zbarvení u živočichů

**Materiál a pomůcky:**

- **Přírodniny**  
tesářík skvrnitý  
vosa obecná  
mravenec lesní

- **Pomůcky**

barevný obrázek<sup>7</sup> nymfy kobylky rodu *Macroxiphus*

pracovní listy č. 7 (Příloha 10)

kartičky s informacemi o jednotlivých živočiších k pracovnímu listu č. 7 (Příloha 11)

pastelky

lupy

entomologické klíče

### **Podrobné pokyny:**

1. **Příprava realizace úlohy:** Před realizací úlohy je nutné provést sběr živočichů uvedených v seznamu materiálu. Učitel žáky rozdělí do 4 – 5 členných skupin. Do každé skupiny budou přiděleny veškeré přírodniny uvedené v seznamu materiálu. Každý z žáků bude mít k dispozici pracovní list a lupu. Atlasy živočichů budou k dispozici v prostoru třídy. Před započítím vyučovací hodiny, v rámci které bude probíhat realizace úlohy, je nutné rozmístit po třídě, kde bude úloha realizována, kartičky, které žáci využijí k řešení úlohy.

2. **Seznámení s výzkumnou otázkou:** Proč mají někteří neškodní živočichové podobné zbarvení či tvar těla jako živočichové nebezpeční? Každý žák samostatně zformuluje hypotézu do svého pracovního listu.

3. **Pozorování – samostatná práce dle pokynů v pracovním listu:**

- Žák dokreslí a vymaluje obrázky živočichů ve svém pracovním listu podle sbírky živočichů, kterou má k dispozici.
- Žák k obrázkům živočichů napíše jejich názvy. K vyhledávání názvů živočichů využijí atlasy živočichů.
- Žák ve třídě vyhledá kartičky s informacemi o živočiších, které pozoruje. Z těchto kartiček, krom jiného, zjistí, zda je daný živočich nepoživatelný, jedovatý či jinak nebezpečný pro ostatní živočichy.

---

<sup>7</sup> Obrázek je použit jako náhrada za živočicha, který není v České republice k dispozici ve volné přírodě a je těžké ho získat ze sbírek.

- Žák zakroužkuje živočichy, o kterých se z nalezených kartiček dozvěděl, že se jedné o živočichy nepoživatelné či jinak nebezpečné pro ostatní živočichy.
- Žák spojí obrázky těch živočichů ve svém pracovním listu, kteří jsou si podobní svým zbarvením či tvarem těla.

4. **Diskuze - náměty a otázky:**

- Které živočichy si zakroužkoval, protože ses dozvěděl, že mohou být pro ostatní živočichy nebezpeční? Poznal by si sám, že jsou nebezpeční? Pokud ano, podle čeho?
- Jakým způsobem mohou živočichové, které si zakroužkoval ublížit ostatním živočichům?
- Pozorně si prohlédni živočichy, které si spojil, protože mají podobné zbarvení či tvar těla. Co pozoruješ?
- Přečti nahlas svou odpověď na otázku č. 1. Myslíš si, že byla tvá odpověď správná?
- Myslíš si, že neškodní živočichové mohou napodobovat i jiné vlastnosti nebezpečných živočichů? Pokud ano, uveď příklady.

5. **Písemná formulace závěrů:** Žáci formulují závěr k probíranému učivu ve formě odpovědi na závěrečnou otázku uvedenou v pracovním listu.

- *Proč mají někteří neškodní živočichové podobné zbarvení či tvar těla jako živočichové nebezpeční?*

#### 4.8. Úloha č. 8 – Vývoj motýla

<b>Cílová skupina</b>	žáci 5. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	2 měsíce
<b>Prostorové požadavky</b>	školní třída
<b>Výuková forma</b>	vyučovací hodina
<b>Organizační forma</b>	individuální
<b>Výuková metoda</b>	pozorování
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	Tuto úlohu je možné aplikovat v kterékoli části školního roku, protože živočicha je nutné zakoupit ve zverimexu či od chovatele.
<b>Shrnutí</b>	Žáci se prostřednictvím pozorování seznámí se všemi vývojovými stádii motýla.

**Výzkumná otázka:** Jaký živočich se nachází v proskleném teráriu? V jakém vývojovém stádiu se nyní tento živočich nachází?

**Návaznost na RVP:**

- **Očekávané výstupy pro 2. období:** ČJS-5-4-04 - porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech
- **Učivo:** živočichové – průběh života a způsob života, výživa, stavba těla

**Materiál a pomůcky:**

- **Přírodniny**  
Kukla martináče pajasanového<sup>8</sup>  
oplozená vajíčka martináče pajasanového
- **Pomůcky**  
pracovní listy č. 8 (Příloha 12)  
pastelky

<sup>8</sup> Je možné použít i kuklu a další vývojová stadia jiného druhu motýla, je ale nutné, aby použitá stadia použitého druhu nebyla chráněná.

lupy  
skleněná terária  
kus staré záclony  
rozprašovač

### **Podrobné pokyny:**

Úkolem žáků bude prostřednictvím pozorování vývoje stejného živočicha, ale v jiném stádiu, zjistit, který živočich se nacházel v první pozorované nádobě, a v jakém se nacházel vývojovém stádiu.

1. **Příprava realizace úlohy:** Před realizací úlohy je nutné připravit dvě terária (skleněné nádoby). V teráriu č. 1 bude umístěna kukla zavěšená na záclonce a v teráriu č. 2 oplodněná vajíčka. Prostředí terárií je nutné 1 – 2× denně rosit vodou z rozprašovače.

Vzhledem k dlouhodobému charakteru úlohy je nutné její řešení rozdělit do několika časových úseků.

2. **Úvodní hodina** - časová náročnost: 45 minut

- **Seznámení s výzkumnou otázkou:** Jaký živočich se nachází ve sklenici č. 1? Žáci samostatně formulují hypotézu.
- **Seznámení se způsobem vedení pozorovacího tabulky:** Žáci mají k dispozici tabulku, kam budou zaznamenávat průběh pozorování. Učitel jim vysvětlí, že do tabulky budou zaznamenávat pouze významné změny, které vyzorují. Vždy je nutné zaznamenat datum pozorování. Ke každému stádiu budou mít k dispozici úkoly, které budou plnit.
- **Úvodní záznam pozorování**
  - Zhotovení obrázku živočicha umístěného v prosklené nádobě č. 1.
  - Zápis a charakteristika vývojového stádia živočicha umístěného v prosklené nádobě č. 2. Žáci zaznamenají do svého pozorovacího deníku datum a zhotoví obrázek pozorovaného objektu.

### **Úkoly – stádium vajíčka:**

- *Namaluj pozorovaný objekt na první řádek svého pozorovatelského deníku.*
- *Napiš, co si myslíš, že to je.*
- *Napiš, jaký má pozorovaný objekt tvar.*
- *Napiš, jakou má pozorovaný objekt barvu.*
- *Změř velikost pozorovaného objektu.*

### **3. Průběžné pozorování - časová náročnost: 2 měsíce**

Žáci si v průběhu 2 měsíců samostatně vedou záznam pozorování.

#### **• Úkoly – stádium housenky:**

- *Nakresli živočicha, který se vylíhmul z vajíčka.*
- *Napiš, jak se toho stádium živočicha nazývá. Použij atlasy živočichů.*
- *Napiš, čím se živočich živí.*
- *Popiš tělo pozorovaného živočicha*

#### **• Úkoly – stádium kukly:**

- *Nakresli stádium živočicha, které se vyvinulo z housenky.*
- *Napiš, jak se toho stádium nazývá. Použij atlas živočichů.*

#### **• Úkoly – stádium dospělce:**

- *Nakresli stádium dospělce.*
- *Do které skupiny hmyzu tohoto živočicha řadíme?*
- *Jaký je rozdíl mezi spodní a svrchní stranou křídel tohoto živočicha?*

#### **• Závěrečná hodina – časová náročnost: 30 minut**

##### **1) Diskuse:**

- Co jsme pozorovali?
- Jakého živočicha jsme pozorovali?
- Které stádium tohoto živočicha bylo umístěno v prosklené nádobě č. 1?
- Kolikáté stádium v pořadí bylo stádium živočicha umístěné v prosklené krabici č. 1?



- Spočítej, kolik dní trvalo než se z prvního stádia, které jsme pozorovali, stal dospělec?

6. **Písemná formulace závěrů:** Žáci písemně formulují nejdůležitější vědomost, kterou prostřednictvím úlohy získali skrze splnění závěrečného úkolu ve svém pracovním listu.

- *Napiš všechna vývojová stádia pozorovaného živočicha ve správném pořadí.*

#### 4.9. Úloha č. 9 – Základní taxonomické třídění hmyzu

<b>Cílová skupina</b>	žáci 5. tříd základních škol
<b>Časová náročnost</b>	30 minut
<b>Prostorové požadavky</b>	školní třída
<b>Výuková forma</b>	vyučovací hodina
<b>Organizační forma</b>	skupinová
<b>Výuková metoda</b>	práce s tabulkou morfologických znaků
<b>Období školního rohu, kdy je možné úlohu realizovat vzhledem k fenologii živočichů.</b>	červen
<b>Shrnutí</b>  Žáci si prostřednictvím skupinové práce s morfologickou tabulkou znaků procvičí základní taxonomické třídění hmyzu podle stavby těla, tak jak je vyučováno v 5. ročníku na 1. stupni základní školy, na brouky, vážky, motýli, blanokřídle a dvoukřídle.	

**Výzkumná otázka:** Je moucha domácí brouk, motýl, vážka, blanokřídle nebo dvoukřídle hmyz?

**Návaznost na RVP:**

- **Očekávané výstupy pro 2. období:** ČJS-5-4-04 - prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy
- **Učivo:** živočichové – stavba těla u nejznámějších druhů

**Materiál a pomůcky:**

- **Přírodniny**  
moucha domácí  
čmelák zemní  
vosa obecná  
modrásek podobný  
okáč strdivkový

vážka čtyřskvrnná  
šidélko páskované  
slunéčko sedmítečné  
chrobák lesní  
tesařík dubový  
zlatohlávek hladký

- **Pomůcky**

papírová pomůcka s vyznačeným tříděním hmyzu (obr. č. 5)

tabulka morfologických znaků vybraných skupin hmyzu (Příloha 13)



Obr. č. 5: Papírová pomůcka s vyznačeným tříděním hmyzu (foto: autorka).

**Podrobné pokyny:**

1) **Příprava realizace úlohy:** Před realizací úlohy je nutné provést sběr živočichů uvedených v seznamu materiálu a připravit je tak, aby se s jednotlivými živočichy dalo snadno manipulovat. Učitel žáky rozdělí do 4 – 5 členných skupin. Každá skupina bude mít k dispozici uvedenou sadu živočichů, papírovou pomůcku s vyznačeným tříděním hmyzu, tabulku morfologických znaků, lupy a atlasy živočichů.

2) **Seznámení s výzkumnou otázkou:** *Je moucha domácí brouk, motýl, vážka, blanokřídlí nebo dvoukřídlí hmyz?* Skupiny žáků mají za úkol umístit mouchu domácí do hracího pole podle toho, do které skupiny hmyzu s myslí, že patří. Na papír ke členům skupiny žáci napíší, do které skupiny hmyzu zařadili mouchu domácí.

3) **Soutěž skupin – třídění hmyzu podle stavby těla:** Soutěž skupin proběhne ve dvou fázích:

- Žáci mají za úkol rozmístit ostatní zástupce hmyzu, které mají k dispozici po hracím poli na modrá políčka do skupin podle jejich stavby těla. Informace ke stavbě těla jednotlivých živočichů zjistí z tabulky morfologických znaků.
- Žáci mají za úkol pomocí atlasu živočichů vyhledat rodové (popř. druhové) názvy jednotlivých živočichů a tyto názvy vepsat do žlutých políček pod jednotlivé živočichy.
- Vítězí skupina, která bude mít živočichy rozmístěné jako první a správně.

4) **Písemná formulace závěru:**

Žáci si zaznamenají do sešitu řešení úkolů, které učitel zapíše na tabuli:

— *Napiš názvy 5 skupin hmyzu. Uved' ke každé skupiny alespoň jednoho živočicha, kterého tam řadíme.*

5) **Další využití tabulky morfologických znaků:**

Vzhledem k omezeným znalostem žáků je tabulka morfologických znaků neúplná. Z tohoto důvodu ji lze dále využít k rozšíření znalostí. Žáci mohou chybějící informace zjistit z literatury a tabulku doplnit.

## 5. DISKUZE

V navržených a ověřených úlohách je využito prvků badatelsky orientovaného vyučování. Od ryze badatelských úloh se však navržené úlohy v této diplomové práci mírně odlišují a to způsobem volby výzkumné otázky. Ty nejsou vybírány žáky na základě jejich zájmu. Žáci pouze formulují hypotézy k již vytvořeným výzkumným otázkám. Z tohoto důvodu u navržených úloh schází moment dychtivosti po vyřešení zajímavého problému, který žáky zaujal, a proto je před samotnou realizací úlohy velmi důležitá motivace k řešení úlohy.

Všechny úlohy uvedené v kapitole výsledky byly ověřeny na základní škole, kde učitelé badatelské prvky a metody přímého studia přírody využívají ve své výuce pouze sporadicky či nikoliv. Neobvyklost výuky, kterou práce v rámci navržených úloh skýtala, byla podle pozitivní zpětné vazby žáků přitažlivá a motivující, ale přinesla s sebou mnohé obtíže.

Jak už bylo uvedeno výše, výuka přírodovědy ve třídách, kde probíhala realizace úloh, probíhá zcela frontálním způsobem a poznatky jsou žákům předávány v hotové podobě. Ve chvíli, kdy měli žáci pracovat badatelským způsobem a zcela samostatně či v kooperaci se spolužáky, nastávaly komplikace. I přesto, že žáci po dotazování stran náročnosti formulace otázek v pracovních listech, odpovídali, že jsou pro ně snadno srozumitelné, často bylo nutné, aby jim zadání bylo přečteno vyučujícím. Opakovaný důraz byl kladen na způsob a postup řešení úkolu. Žáci, zejména v nižších ročnících, nebyli navyklí pracovat kooperativně s ostatními spolužáky či samostatně podle zadání v pracovních listech. Práce ve skupině zahrnovala pouze sdílení pomůcek a materiálu, nikoliv sdělování si myšlenek a nápadů. Globálně veškeré uvedené problémy vyplývaly z celistvého pojetí vyučování. Aby probíhala výuka badatelských úloh plynuleji a méně problematicky, musel by se změnit celkový přístup k výuce přírodovědy v těchto třídách, což vysvětluje i Papáček (2010) ve studii o problémech při zavádění BOV.

Nejobtížnější fází úloh byla pro žáky diskuse. Problémy se objevovaly nejspíše v důsledku špatného soustředění a nedostatečných komunikačních dovedností žáků. Náročným se ukázal úkol zformulovat jasnou a stručnou odpověď na položenou otázku. Při aplikaci prvních úloh bylo zjištěno, že část věnovaná diskusi je klíčová pro uvědomění si a pochopení získaných poznatků. U následovně vytvořených úloh byl při

jejich tvorbě kladen větší důraz na propracovanost a vazebnost otázek v diskusi tak, aby žáky dovedli k informacím, jež byly cílem úloh.

Pro úlohu č. 1, kde žáci 3. ročníku základní školy, pozorovali různé způsoby pohybu živočichů, byla vybrána výuková forma vycházky. Volba byla ovlivněna specifičností přímého studia přírody, protože, jak uvádí Matthews a kol. (1997), přímé pozorování členovců v přírodě pomáhá žákům vytvářet velmi atraktivní a plodné podmínky pro učení. Tyto myšlenky byly potvrzeny i během realizace vycházky. Důsledkem přitažlivosti této formy výuky, byla výrazná aktivizace žáků. Zcela pohlceni výukou byli i žáci, kteří se běžně ve výuce aktivně neangažují. Stejně jako zmiňuje Matthews a kol. (1997), byla však zapotřebí zvýšená opatrnost, důsledná organizace a jasné pokyny ze strany učitele.

Při formulaci hypotéz žáci, pro slovní vyjádření různých způsobů pohybu, volili různé slovní druhy i jejich tvary např. *skok, skákat, skákání, skáče*. Je tedy vhodné je předem upozornit, aby své odpovědi formulovali jednoslovně, ve tvaru slovesa v infinitivu. Tyto pokyny v sobě integrují i mezipředmětové vztahy při propojení přírodovědy s českým jazykem. Ve fázi řešení úlohy, kdy měli žáci vyhledávat jednotlivé živočichy v přírodě, bylo nutné stanovit přesné prostorové vymezení, ve kterém se mohou žáci volně pohybovat a upozornit je na zvýšenou opatrnost a ohleduplnost při pohybu v přírodě. Pozorování živých živočichů v jejich přirozeném prostředí s sebou neslo potíže s rozeznáním živočichů, které žáci nemohli pozorovat z větší blízkosti. Konkrétně se jednalo o živočichy, kteří při kontaktu s člověkem mají možnost rychlého úprku např. motýli a sarančata. Snáze žáci určovali brouky či vodní živočichy, které vylovili za použití sítěk z navštívené lesní tůňky. Živočichové byli po vylovení z tůňky umístěni do sklenice s vodou, kde je bylo možné snáze identifikovat podle atlasu živočichů a dále pozorovat.

Do pracovního listu č. 1, ze kterého žáci vystříhovali obrázky živočichů, které během vycházky zpozorovali, byli vybráni živočichové, kteří se v oblasti realizace úloh hojně vyskytují. Pravděpodobně touto zásluhou velkou část živočichů uvedených v pracovním listě č. 1 žáci v průběhu vycházky našli, a měli možnost pozorovat způsob jejich pohybu a výsledky svého pozorování zaznamenat na papír A3.

Dalším projevem živých organismů, který žáci prostřednictvím vybraných zástupců členovců pozorovali, byla konzumace potravy, konkrétně rozlišování

živočichů podle druhu přijímané potravy na masožravce, všežravce a býložravce. Žáci 3. ročníku základní školy v počtu 26 dětí, řešili výzkumnou otázku úlohy č. 2 (Příloha 14), která zjišťovala, zda všichni živočichové přijímají stejný druh potravy.

Pozorování pokusu, které trvalo jeden školní týden, započalo v pondělí. Výsledky pozorování byly vyhodnoceny v pátek. Pokus proběhl podle předem naplánovaného scénáře. Škvor obecný, jako zástupce všežravců, zkonzumoval část jablka a pojídal mšice, pakobylka rohatá okusovala listy ostružiníku maliníku a střevlík zahradní zkonzumoval žízalu obecnou a uhynulou mouchu domácí. Po zhlédnutí zpracovaných pracovních listů k úloze o výživě živočichů, bylo zjištěno, že spojování obrázků pozorovaných živočichů s obrázky potravy, kterou konzumovali pouze jednou barvou je velmi nepřehledné. Je tedy vhodné žáky předem upozornit, aby pro každého živočicha volili jinou barvu pastelky, již budou jeho obrázek spojovat s obrázkem potravy, kterou pozřel.

Žákovský pokus, při kterém žáci v uměle vytvořených podmínkách pozorovali dravé chování živočichů (Příloha 15), provádělo 26 žáků 3. ročníku základní školy. V závislosti na fenologii potápníka vroubeného byla úloha uskutečněna ve druhé polovině měsíce května.

Po položení výzkumné otázky bylo zjištěno, že velká část žáků se s pojmem dravý živočich zatím nesešla a menší část žáků měla pojem spojen s dravými ptáky. Žáci se, k výzkumné otázce u úlohy č. 3, shodli na hypotézách, které představovaly popis dravého živočicha jako živočicha, který má zuby a létá. Domněnka o létání zřejmě vycházela ze spojení s dravými ptáky. Tyto hypotézy jsme v závěru úlohy vyvrátili. Ne vždy totiž dravý živočich musí létat a mít zuby.

Realizace úlohy probíhala podle předem stanoveného postupu. Pro pokus byl vybrán hojně se vyskytující dravý živočich, a to larva potápníka vroubeného. V průběhu samotného pokusu dravá larva potápníka vroubeného ulovila jiného živého živočicha. Problémy byly zaznamenány až v části věnované diskusi, kdy žáci spojovali pojem dravec s živočichem, prostřednictvím kterého probíhala demonstrace dravého chování. Nepřeváděli dravé chování larvy potápníka vroubeného, tedy lov a požití živého živočicha, do obecné roviny. Proto je nutné, aby pokus probíhal ve více skupinách s různými zástupci dravých živočichů a následně bylo jejich chování důsledně zobecněno. Tímto způsobem je možné dosáhnout toho, aby si žáci nespojovali dravé

chování pouze s jedním konkrétním živočichem. V návaznosti na praktickou zkušenost byl koncept úlohy doplněn o dravou larvu vážky jako dalšího živočicha, který byl využit v pokusu.

Pozorování adaptace pakobylky rohaté na životní prostředí 25 žákům 4. ročníku základní školy přineslo nové poznatky o významu tvaru a zbarvení těla živočichů. Žáci v úloze č. 4 (Příloha 16) vytvářeli kresby pozorovaného živočicha, díky kterým pozorně prozkoumávali tvar jeho těla. Úkolem žáků bylo také zakroužkovat obrázek, který jim nejvíce připomínal pozorovanou pakobylku rohatou. Všichni žáci správně zakroužkovali větvičku. Špatné odpovědi byly zaznamenány až u úkolu, kde měli žáci napsat, proč jim tento živočich připomíná zakroužkovaný obrázek. Velká část žáků vyjádřila velmi logické a i přesto ze strany tvůrce zcela nepředpokládané úvahy. Žáci uváděli např. „*protože tak vypadá*“ nebo také „*protože je zelený a vypadá jako větvička*“. Bylo tedy nutné zadání úkolu přeformulovat tak, aby jasněji vystihoval požadavek vyjádření podstaty krycího zbarvení. Dalším důvodem, proč žáci špatně odpovídali, mohla být nesprávná úprava obsahu nádoby, kde byla pakobylka rohatá umístěna. Do nádoby bylo předem vloženo příliš malé množství větviček ostružiníku maliníku, a proto bylo pakobylku velmi snadné rozeznat a žáci tedy nemuseli řešit problém, kde by se jim pakobylka mezi větvičkami schovala za pomoci svého zjevu.

Úloha č. 5 zabývající se výstražným zbarvením u živočichů (Příloha 17), byla uskutečněna s 25 žáky 4. ročníku základní školy. V průběhu její realizace bylo zjištěno, že výzkumná otázka má více možných správných odpovědí. Správnou odpovědí na otázku, proč jsou někteří živočichové výrazně barevní, může být souvislost s pohlavním dimorfismem. V této fázi do řešení úlohy byl nutný zásah vyučujícího. Byly vybrány pouze hypotézy, které se týkaly problematiky výstražného zbarvení. Prostřednictvím této úlohy totiž nebylo možné ověřovat hypotézy týkající se vztahu zbarvení živočicha k pohlavnímu dimorfismu. Vyvrácení této hypotézy jako nepravdivé by bylo však mylným tvrzením. Následně byly též upravovány kartičky s informacemi, které jsou využívány při řešení úlohy. Zprvu obsahovaly větší množství informací. Jak bylo během realizace zjištěno, žákům činilo problémy vyhledat ve větším množství informací takovou, která byla klíčová pro vyřešení zadaného úkolu. Přesto však byly na kartičkách záměrně ponechány i informace týkající se stavby těla, rozšíření či způsobu života daného živočicha zejména za účelem požadavku uvědomělého čtení s porozuměním.



Vzhledem k pokročilejšímu věku 25 žáků 4. ročníku, byli žáci schopni samostatně pracovat ve dvojicích při řešení úlohy č. 6, věnující se pohlavní dvojtvárnosti živočichů (Příloha 18–20). Žáci pracovali podle přesně daného postupu v pracovním listu. Vyspělejší dovednosti hledání informací měly za důsledek bezproblémové vyhledávání pozorovaných členovců v atlasech živočichů. Jedním z úkolů žáků bylo napsat název živočicha. Někteří žáci tento úkol např. u modráška podobného vyřešili jednoduchým způsobem a napsali „motýl“. Takovouto odpověď nebylo možné považovat za nesprávnou, avšak ne zcela dostatečnou. V návaznosti na tento problém byl požadavek živočicha označit názvem zpřesněn na název rodový. S přihlédnutím k náročnosti určení modrášků do druhu, nebylo možné po žácích vyžadovat více než název rodový. Původní záměr úlohy zahrnoval úkol zpracování všech tří dvojic živočichů všemi dvojicemi žáků. Při realizaci úlohy se však projevila výrazná časová náročnost úlohy. Dvojice žáků, za plně efektivního pracovního nasazení, v rámci 45 minut stihla zcela zpracovat pouze jednu dvojici živočichů.

Pro demonstraci pohlavní dvojtvárnosti živočichů byly vybrány druhy členovců, u kterých je pohlavní dimorfismus velmi výrazný. Vzhledem ke snaze využít v úlohách co nejvíce skupin členovců, byli pro tuto úlohu vybráni jako vhodní představitelé pohlavního dimorfismu kromě hmyzu také pavouci, samec a samička stepníka moravského. Ačkoli pavouci obecně patří mezi dětmi často neoblíbené organismy (De Jong a kol., 1997; Rule a Zhanova, 2012), při řešení úlohy byl zaznamenán velký zájem žáků pracovat právě s těmito živočichy.

Se zřetelem k podobnosti úlohy č. 5 zabývající se výstražným zbarvením a úlohy č. 7 (Příloha 21), která řeší problematiku napodobování výstražného zbarvení u živočichů, mají tyto dvě úlohy podobný postup řešení. Shodné je především využití informací na kartičkách uschovaných v prostoru třídy. Kartičky byly ve třídě uschovány především se záměrem včlenění faktoru zábavnosti a možnosti pohybu žáků po třídě, jehož bezděčnou součástí je i osvěžení organismu. Obtíže téměř všem 25 žákům 4. ročníku činilo rozlišení klíčových informací na kartičkách od těch, které nebyli pro řešení úlohy nepodstatné.

U nymfy kobyly rodu *Macroxiphus* bylo nutné žákům název sdělit, a poté vysvětlit, že jde o název cizí, který v atlase živočichů nenaleznou. Jedná se o jediného zástupce členovců vybraného do navržených úloh, kterého není možné v České

republiky najít ve volné přírodě. Pro účely řešení úlohy byl využit barevný obrázek tohoto živočicha.

V rámci řešení úlohy č. 8 mělo 16 žáků 5. ročníku možnost pozorovat vývoj motýla (Příloha 22) od stádia vajíčka až po dospělé. Časové rozmezí dvou měsíců, ve kterém vývoj motýla proběhl, bylo rozděleno do několika výukových bloků zabývajících se tímto tématem. V úvodní vyučovací hodině, již cílem bylo žáky seznámit s výzkumnou otázkou, byl žákům představen i způsob zaznamenávání vlastního pozorování do pozorovací tabulky. Vysoká obtížnost úlohy spočívala zvláště v náročnosti na samostatné systematické zaznamenávání vypořizovaných změn. Žáci byli zpočátku úlohou tak zaujati, že zcela opomíjeli účel svačinových přestávek a čas určený stravování věnovali záznamu pozorování. Bylo tedy nutné žáky upozornit, že pozorování si mohou vést během přestávek mimo svačinovou nebo po vyučování. V průběhu řešení úlohy č. 8 byla vypořizována výrazná aktivizace žáků, zejména pak v etapách, kdy probíhaly u pozorovaného živočicha proměny v další vývojové stádium. Žáci, i bez popudu učitele, vyhledávali jednotlivá stádía motýla v atlasech a encyklopediích, které měli ve škole k dispozici a přicházeli s náměty na referáty např. o zbarvení housenek u motýlů. Nezáměrně včleněný byl do této úlohy i výchovný aspekt. Žáci se museli o živočicha postarat, tzn. krmit housenky později denně rosit kukly. U méně pečlivých žáků bylo cca po dvou týdnech vypořizováno ustání zápisu pozorování a soustředění se pouze na změny v teráriu. I přes tuto skutečnost byla většina žáků, včetně těch, co ustali s vedením záznamové tabulky, po úloze schopna vyjmenovat všechna vývojová stádía motýla ve správném pořadí.

Úloha č. 9 (Příloha 23) byla uskutečněna s 16 žáky 5. ročníku základní školy. S přihlédnutím ke skutečnosti, že úloha neobsahuje část věnovanou diskusi, ji není možné řadit mezi ryze badatelské úlohy. Jejím cílem nebylo ověřovat hypotézy na kladené výzkumné otázky, ale procvičení základního třídění hmyzu zábavnou formou. Úloha je koncipována jako soutěž 4–5 členných skupin. Jednotně s Podroužkovým (2003b) tvrzením, bylo během realizace úlohy vypořizováno, že faktor soutěživosti má u žáků mladšího školního věku významnou pozici mezi faktory ovlivňujícími přitažlivost výuky. Úloha klade vysoké nároky na přípravu učitele. Bylo nutné vytvořit několik barevných papírových ploch s naznačeným tříděním hmyzu a provést sběr velkého množství živočichů.

V průběhu řešení úlohy žáci propojovali informace o morfologických znacích s reálným ztvárněním těchto znaků u konkrétních zástupců hmyzu. Byla též podporována kooperativní činnost a rozvoj komunikačních dovedností. Žáci pracovali s tabulkou morfologických znaků. Bylo potřeba podrobně vysvětlit způsob orientace v tabulce. Velká část žáků chybovala se zařazením zástupců blanokřídlého hmyzu. Na otázku, proč řadí vosu obecnou mezi dvoukřídlý hmyz, odpovídali, že vidí jen jeden pár křídel. Všechny skupiny žáků, které úlohu plnily, správně přiřazovaly jednotlivé zástupce motýlů, ke skupině motýli. V závislosti na požadavku zvládnout úkol vyřešit co nejrychleji, byli někteří použítí živočichové poničeni v důsledku zbrklé a neopatrné manipulace. Je nezbytné předem připravit sbírku živočichů pro hru tak, aby byla manipulace s nimi snadná a nehrozilo jejich poničení.

Před započítáním úlohy většina žáků na otázku jaké rozlišujeme skupiny hmyzu, odpovídala včely, pavouky, motýli, čmeláky apod. Po skončení soutěže byla majoritní část třídy schopna vyjmenovat všech pět skupin hmyzu, tak jak je prezentuje Matyášek a kol. (2011) v závěru učebnice Přírodovědy pro 5. ročník.

## 6. ZÁVĚR

V rámci této diplomové práce bylo vytvořeno 9 zcela nových úloh, v kterých je využito metod přímého studia přírody a prvků badatelsky orientovaného vyučování. Úlohy využívají členovce jako modelovou skupinu pro prezentaci některých znaků a projevů živých organismů, které jsou vyučovány na 1. stupni základní školy. Při tvorbě úloh byl dán zřetel na kurikulární dokumenty pro základní vzdělávání a učivo předkládané některými současně využívanými učebnicemi prvouky a přírodovědy. Majoritní část živočichů, kteří jsou pro realizaci úlohy využiti, tvoří hojně a běžně se vyskytující zástupci členovců. Funkčnost navržených vzdělávacích postupů byla ověřena na vybrané základní škole. V návaznosti na praktickou zkušenost byly úlohy upraveny do výsledné podoby tak, jak jsou zde uvedeny. Součástí diplomové práce jsou pracovní listy, které žákům umožňují vést si záznamy o pokusech a pozorováních.

## 7. POUŽITÁ LITERATURA

Abramson C.I., 1990: Invertebrate learning: A laboratory manual and source book. Washington D.C.: American Psychological Association, 108 s.

Aguirre V., Orihuela A., 2010: Assessment of the impact of an animal welfare educational course with first grade children in rural schools in the state of Morelos, Mexico. *Early Childhood Education Journal*, 38: 27–31.

Arbour R., Signal T., Taylor N., 2009: Teaching kindness: The promise of humane education. *Society and Animals*, 17: 136–148.

Ascione F.R., Weber C.V., 1996: Children's attitudes about the humane treatment of animals and empathy: One-year follow up of a school-based intervention. *Anthrozoos*, 9: 188–195.

Audrey C.R., Zhanova K.S., 2012: Changing perceptions of unpopular animals through facts, poetry, crafts, and puppet plays. *Early Childhood Education Journal*, 40: 223–230.

August C.J., 1971: The role of male and female pheromones in the mating behaviour of *Tenebrio molitor*. *Journal of Insect Physiology*, 17: 739–751.

Beaty S.K., Fountas I., 1993: Butterflies abound! A whole language resource guide for K–4. reading, MA: Addison Wesley, 224 s.

Berg C., 1994: Chameleon condos. *Critters and critical thinking*. Shorewood: Chameleon, 56 s.

Bransford J.D., Brown A.L., Cocking R.R., 2000: How people learn. Washington, D.C.: National academy press, 374 s.

Budd G.E., Telford M.J., 2009: The origin and evolution of arthropods. *Nature*, 457: 812–817.

Calloway Gardens Education Department, 1992: Discover butterflies! An activity book for families, students and teachers. Pine Mountain: Calloway Gardens, 61 s.

Center for Insect Science, 1993: Using live insects in elementary classrooms for early lessons on life. Tuscon, AZ: University of Arizona, 279 s.

Clark D.C., Moore A.J. 1994: Social interactions and aggression among male Madagascar hissing cockroaches (*Gromphadorhina portentosa*) in groups (Dictyoptera: Blaberidae). *Journal of Insect Behavior*, 7: 199–215.

Čechurová M., Podroužek L., 2010a: Prvouka 1 pro 1. ročník základní školy: člověk a jeho svět. Ilustrace Antonín Šplíchal. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 59 s.

Čechurová M., Havlíčková J., Podroužek L., 2011: Přírodověda 4: člověk a jeho svět: pro 4. ročník základní školy. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 80 s.

D'Agostino J.B., Kalin-Miller M., Keegan M., Schiller D., Freedman S., 1994: Dancing for food: the language of the honeybees. *Science and Children*, 31: 15–17.

Dashefsky H.S., 1995: Zoology. High - school science fair experiments. New York: TAB Books, 145 s.

De Jong P.J., Andrea H., Muris P., 1997: Spider phobia in children: Disgust and fear before and after treatment. *Behaviour Research and Therapy*, 35: 559–562.

Dubois M.B., 1995: Studying ants: a beginning. *Kansas School Naturalist*, 41: 9–15.

Dvořáková M., Stará J., Dvořák D., 2009: Prvouka pro 2. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 72 s.

Echols J.C., 1986: Hide a butterfly. GEMS. Berkeley: Lawrence Hall of Science, 36 s.

Faver C., 2010: School-based humane education as a strategy to prevent violence: Review and recommendations. *Children and Youth Services Review*, 32: 365–370.

Fitzgerald T.A., 1981: Evaluating humane education: The Jefferson county study. *Humane Education*, 5: 21–22.

Flannery M.C., 1991: Bitten by the biology bug. Reston, VA: National Association Biology Teachers, 110 s.

Foelix R.F., 2011: Biology of spiders. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, 432 s.

Frye F.L., 1992: Captive invertebrates. A guide to their biology and husbandry. Malabar: Krieger, 135 s.

Frýzová I., Dvořák L., Jůzlová P., 2010: Příroda: člověk a jeho svět: pro 4. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 83 s.

Frýzová I., Dvořák L., Jůzlová P., 2011: Příroda: člověk a jeho svět pro 5. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 88 s.

Fučík P., Kuchař V., 2012: Evaluace pilotního projektu „Vzdělávání učitelů přírodopisu a biologie s tematikou badatelsky orientovaného vyučování“. Praha, MŠMT. 21 s.

[online] [cit. 2014-10-05] Dostupné na: [http://www.generacey.cz/uploads/ke\\_stazeni/Evaluace\\_vzdelavani\\_ucitelu.pdf](http://www.generacey.cz/uploads/ke_stazeni/Evaluace_vzdelavani_ucitelu.pdf)

Fukanová J., Štiková V., 2011: Já a můj svět: prvouka pro 1. ročník: pracovní učebnice. 3. vyd. Brno: Nová škola, Duhová řada, 80 s.

Gabritschevsky E., 1927: Experiments on color changes and regeneration in the crab-spider, *Misumena vatia*. Journal of Experimental Zoology, 47: 251–267.

Glenn G.S., 1990: The nt rancher's handbook. Philadelphia: Running, 64 s.

Grothendieck K., Kraus O., 1994: Die Wasserspinne *Argyroneta aquatica*: Verwandtschaft und Spezialisierung (Arachnida, Araneae, Agelenidae). Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg B, 34: 259–273.

Guerra P.A., Mason A.C, 2005: Information on resource quality mediates aggression between male Madagascar hissing cockroaches, *Gromphadorhina portentosa* (Dictyoptera: Blaberidae). Ethology, 111: 626–37.

Hampton C.H., Hampton C.D., Kramer D.C., 1994: Classroom creature culture: Algae to anoles. Arlington, VA: National Science Teachers Association, 96 s.

Heiling A.M., Herberstein M.E., 1998: Activity patterns in different developmental stages and sexes of *Larinioides sclopetarius* (Clerck) (Araneae, Araneidae). In Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh, 1998: 211–214.

Hickman P.M., Shore J., 1991: Bugwise: Thirty incredible insect investigations and arachnid activities. Reading: Addison-Wesley, 96 s.

Chráska M., 2007: Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu. Praha: Grada, 265 s.

Inhelder B., 1958: The growth of logical thinking from childhood to adolescence. New York: Basic Books, 356 s.

Jeřábek J., Tupý J., 2016: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: MŠMT, 149 s.

Johnson G.B., 2003: The living world. New York: McGraw Hill, 800 s.

Keck, M. (s. a.): Adaptations of insects. Texas Cooperative Extension: Part of the Texas A&M University System, 14 s. [online] [cit. 2016 – 06 – 24] Dostupné na WWW: [https://www1.maine.gov/dacf/php/integrated\\_pest\\_management/school-ipm-curricula/elementary/documents/Teachers\\_Booklet.pdf](https://www1.maine.gov/dacf/php/integrated_pest_management/school-ipm-curricula/elementary/documents/Teachers_Booklet.pdf)

Kneidel S.S., 1993: Creepy crawlies and the scientific method. over 100 hands - on science experiments for children. Golden: Fulcrum, 224 s.

Krejča J., 1993: Velká kniha živočichů: hmyz, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci. Bratislava: Příroda, 344s.

Lewis R., Gaffin D., Hoefnagels M., Parker B., 2002: Life. New York: McGraw Hill, 972 s.

Majerus M.E., 1989: Ladybirds as teaching aids: potential for practical and project work. Journal of Biological Education, 23: 187–192.

Malcarne V., 1983: Evaluating humane education: The Boston study. Humane Education, 7: 12–13.

Marcussen M., 1991: Animal sounds. San Francisco: California Academy of Science, 250 s.



Martin D. J., Jean-Sigur R., Schmidt E., 2005: Process - oriented inquiry: A constructivist approach to early childhood science education: teaching teachers to do science. *Journal of Elementary Science Education*, 17: 13 – 26.

Matthews R.W., Flage L.R, Matthews J.R., 1997: Insects as teaching tools in primary and secondary education. *Annual Review of Entomology*, 42: 269–289.

Matyášek J., Štiková V., Trna J., 2011: Přírodověda 5: člověk a jeho svět. 3. vyd. Brno: Nová škola, Duhová řada, 92 s.

Nicoll K., Trifone C., Samuels W.E., 2008: An in-class, humane education program can improve young student's attitudes toward animals. *Society and Animals*, 16: 45–60.

Novák I., 2002: Motýli. Ilustrace František Severa. Praha: Aventinum, 367 s.

Ødegaard F., 2000: How many species of arthropods? Erwin's estimate revisited. *Biological Journal of the Linnean Society*, 71: 583–597.

Orr D.W., 2004: Earth in mind: On education, environment, and the human prospect. Washington, DC: Island Press, 240 s.

Papáček M., 2010: Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In Papáček M. (ed.). *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010)*. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, s. 145 – 162. [online] [cit. 2014 -10-05] Dostupné na: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>

Petr J., 2006: Vybrané problémy přírodních věd pro posluchače učitelství primárních škol. 3. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 145 s.

Petr J., 2014: Možnosti využití úloh z biologické olympiády ve výuce přírodopisu a biologie: inspirace pro badatelsky orientované vyučování. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 199 s.

Podroužek L., 2003a: Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 160 s.

Podroužek L., 2003b: Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 248 s.

Pokorný V., 2002: Atlas brouků, Paseka – Praha, 144 s.

Průcha J., Walterová E., Mareš J., 2003: Pedagogický slovník. Praha: Portál, 4. vydání. 322 s.

Reichholf-Riehm H., 1997: Hmyz a pavoukovci. Praha: Ikar, Průvodce přírodou, 288s.

Reno D., 1994: Insect life. Teacher's guide. Hudson, IN: Delta Education, 96 s.

Rule A.C., Zhbanova K.S., 2012: Changing perceptions of unpopular animals through facts, poetry, crafts, and puppet plays. *Early Childhood Education Journal*, 40: 223–230.

Schmalhofer V.R., 2000: Diet-induced and morphological color changes in juvenile crab spiders (Araneae, Thomisidae). *Journal of Arachnology*, 28: 56–60.

Schultz S.A., 1984: The tarantula keeper's guide. New York: Sterling, 128 s.

Smith R.W., 1987: Critters in the classroom. Grand Rapids, Michigan: Instrument Fairness, 96 s.

Sprinkle J.E., 2008: Animals, empathy, and violence: Can animals be used to convey principles of prosocial behavior to children? *Youth Violence and Juvenile Justice*, 6: 47–58.

Stará J., Dvořáková M., Frýzová I., 2009: Prvouka: pro 3. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 80 s.

Stuchlíková I., 2010: O badatelsky orientovaném vyučování. In Papáček, M. (ed.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010)*. Sborník příspěvků semináře, 25. A 26. Března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity V Českých Budějovicích, s. 129 – 135. [online] [cit. 2014 – 10 – 05] Dostupné na WWW: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>

Šimik O., 2011: Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 253 s.

Štiková V., 2011a: Já a můj svět: prvouka pro 2. ročník. 3. vyd. Ilustrace Berková H., Schindlerová A., Krejčířiková J. Brno: Nová škola, Duhová řada, 63 s.

Štiková V., 2011b: Já a můj svět: prvouka pro 3. ročník. 2. vyd. Brno: Nová škola, Duhová řada, 83 s.

Štiková V., 2011c: Člověk a jeho svět: přírodověda pro 4. ročník. 2. vyd. Ilustrace Berková H., Baisová A., Krejčířiková J. Brno: Nová škola, Duhová řada, 80 s.

Vansant R., Dondiego B.L., 1995: Moths, butterflies, other insects, and spiders. Science in Art, Song, and Play. New York: TAB Books, 100 s.

Wagler R., 2009: Chow down! Using Madagascar hissing cockroaches to explore basic nutrition concepts. Science Scope, 32: 12–18.

Watts B., 1990: Keeping Minibeasts: Ants. New York: Watts, 29 s.

Zack S., 1978: Head grooming behaviour in the praying mantis. Animal Behaviour, 26: 1107–1119.

Zahradník J., 1987: Náš hmyz. 2. upr. vyd. Ilustrace Vávrová-Hoberlandtová J. Praha: Albatros, Oko (Albatros), 448 s.

## 8. SEZNAM PŘÍLOH

### Příloha 1 - Pracovní list č. 1 - pohyb živočichů

Ilustrace převzaté z:

- babočka paví oko ([http://www.hmyz.profitux.cz/galerie/motyli/babockoviti/babockyzmensene/babocka\\_pavi\\_oko\\_0607.jpg](http://www.hmyz.profitux.cz/galerie/motyli/babockoviti/babockyzmensene/babocka_pavi_oko_0607.jpg))
- bělásek řeřichový (<http://www.ireceptar.cz/res/data/149/017977.jpg>)
- vážka ploská ([http://st4.geg.cz/photo/304883\\_detail.jpg](http://st4.geg.cz/photo/304883_detail.jpg))
- žluťásek borůvkový (<http://www.biolib.cz/cz/image/id95647/>)
- čmelák zemní ([http://vtm.e15.cz/files/imagecache/dust\\_filerenderer\\_superbig/upload/aktuality/kv\\_ty\\_nab\\_z\\_\\_v\\_el\\_m\\_bezpe\\_nou\\_p\\_ist\\_vac\\_\\_plochu\\_4fd1b5089b.jpg](http://vtm.e15.cz/files/imagecache/dust_filerenderer_superbig/upload/aktuality/kv_ty_nab_z__v_el_m_bezpe_nou_p_ist_vac__plochu_4fd1b5089b.jpg))
- střevlík zahradní (<http://www.naturfoto.cz/fotografie/ostatni/strevlik-zahradni-47355.jpg>)
- včela medonosná ([http://www.chovzvirat.cz/images/zvirata/vcela-medonosna\\_\\_amw36ui.jpg](http://www.chovzvirat.cz/images/zvirata/vcela-medonosna__amw36ui.jpg))
- saranče obecné ([http://zbysovcechach.cz/old/sarance\\_obecna01.htm](http://zbysovcechach.cz/old/sarance_obecna01.htm))
- kněžice trávozelená (<http://www.biolib.cz/cz/image/id7002/>)
- šidélko páskované (<http://www.photosimon.cz/photos/sidelko-paskovane-960.jpg>)
- larva potápníka (<https://www.fotoaparar.cz/fotogalerie/fotografie/95098/>)
- chrobák lesní (<http://www.chovzvirat.cz/zvire/1306-chrobak-lesni/>)
- bruslařka obecná ([http://www.webspektrum.cz/wpcontent/uploads/DSC\\_0859\\_Bruslařka-obecná.jpg](http://www.webspektrum.cz/wpcontent/uploads/DSC_0859_Bruslařka-obecná.jpg))
- larva vážky (<http://media1.webgarden.cz/images/media1:5109903f87a36.jpg/Anisoptera%201.JPG>)
- ruměnice pospolná (<http://www.biolib.cz/cz/image/id252751/>)
- slíďák ([http://galerie.kolas.cz/pavouci/pavo\\_03/obr/06603022.jpg](http://galerie.kolas.cz/pavouci/pavo_03/obr/06603022.jpg))
- sluněčko sedmítečné (<http://www.svetberusek.estranky.cz/img/original/5/slunecko-sedmitecne.jpg>)
- mravenec lesní ([http://blizprirode.cz/images/gallery/zivocichove/mravenec\\_lesni.jpg](http://blizprirode.cz/images/gallery/zivocichove/mravenec_lesni.jpg))

**Příloha 2** - Pracovní list č. 2 - výživa živočichů

Autorské ilustrace.

**Příloha 3** - Pracovní list č. 3 – dravé chování u živočichů

Autorské ilustrace.

**Příloha 4** - Pracovní list č. 4 - krycí zbarvení u živočichů

Ilustrace převzaté z:

- list ([https://www.google.cz/search?q=list+omalov%C3%A1nka&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwirq67nu5jNAhUCbRQKHRdxA9QQ\\_AUIBigB#imgrc=Icywc0YKIov0PM%3A](https://www.google.cz/search?q=list+omalov%C3%A1nka&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwirq67nu5jNAhUCbRQKHRdxA9QQ_AUIBigB#imgrc=Icywc0YKIov0PM%3A))
- větvíčka (<http://www.bellarose.cz/files/zbozi/8693.jpg>)
- brouk (<https://cdn.freeprintablecoloringpages.net/samples/Insects/Beetle.png>)
- rostlina ([file:///C:/Users/Jan%C4%8Da/Downloads/KS84\\_V%20lese\\_byliny\\_%C5%99e%C5%A1en%C3%ADx.pdf](file:///C:/Users/Jan%C4%8Da/Downloads/KS84_V%20lese_byliny_%C5%99e%C5%A1en%C3%ADx.pdf))

**Příloha 5** - Pracovní list č. 5 - výstražné zbarvení u živočichů

Autorské ilustrace.

**Příloha 6** – kartičky s informacemi o jednotlivých živočiších k pracovnímu listu č. 5

Ilustrace převzaté z:

- slunéčko sedmítečné (<http://www.keywordsuggestions.com/Y29jY2luZWxsYSAgc2VwdGVtcHVuY3RhdGE/>)
- ruměnice pospolná (<http://www.biolib.cz/cz/image/id23497/>)
- střevlík zahradní ([https://www.kaefer-der-welt.de/carabus\\_hortensis.htm](https://www.kaefer-der-welt.de/carabus_hortensis.htm))
- mnohonožka zemní (<https://leporelo.info/mnohonozky>)
- vosa obecná (<http://www.nohelgarden.cz/kalendar/komunalnihygiena/zari/9/vosa/32/>)

Informace převzaté z:

- Krejča (1993).

**Příloha 7** – Pracovní list č. 6a – pokyny k řešení úlohy č. 6

**Příloha 8** – Pracovní list č. 6b – pohlavní dvojtvárnost u živočichů

**Příloha 9** – Pracovní list č. 6c – obrázky k vystříhnutí

Autorské ilustrace.

**Příloha 10** – Pracovní list č. 7 – napodobování výstražného zbarvení u živočichů

Autorské ilustrace.

**Příloha 11** – Kartičky k úloze č. 7

Informace převzaté z:

tesařík skvrnitý (Krejča, 1993)

nymfa kobylinky *Macroxiphus* (Helfert a Sängner, 1995).

vosa obecná (Krejča, 1993)

mravenec lesní (Krejča, 1993)

**Příloha 12** – Pracovní list č. 8 – vývoj motýla

Autorské ilustrace.

**Příloha 13** – Tabulka morfologických znaků vybraných skupin hmyzu

Informace převzaté z:

— Petr (2006)

**Příloha 14** – Vypracovaný pracovní list č. 2 – výživa živočichů

**Příloha 15** – Vypracovaný pracovní list č. 3 – dravé chování u živočichů

**Příloha 16** – Vypracovaný pracovní list č. 4 – krycí zbarvení u živočichů

**Příloha 17** – Vypracovaný pracovní list č. 5 – výstražné zbarvení u živočichů

**Příloha 18** – Vypracovaný pracovní list č. 6b – stepník moravský

**Příloha 19** – Vypracovaný pracovní list č. 6b – modrásek podobný

**Příloha 20** – Vypracovaný pracovní list č. 6b – roháč obecný

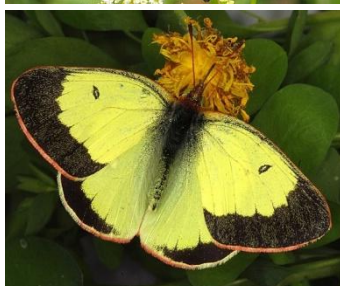
**Příloha 21** – Vypracovaný pracovní list č. 7 - napodobování výstražného zbarvení u živočichů

**Příloha 22** – Vypracovaný pracovní list č. 8 – vývoj motýla

**Příloha 23** – Výsledné řešení úlohy č. 9 – základní taxonomické třídění hmyzu

## 9. PŘÍLOHY

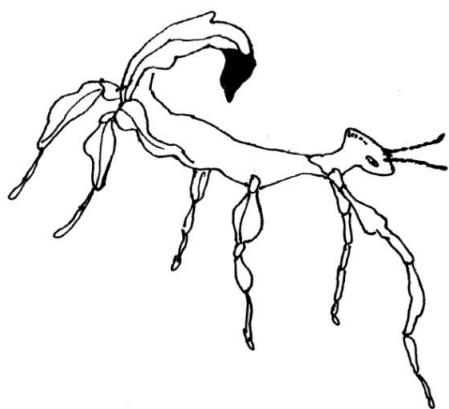
### Příloha 1 – Pracovní list č. 1 – Pohyb živočichů



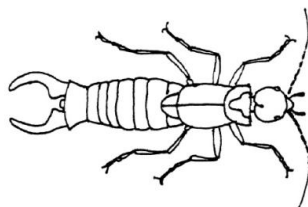
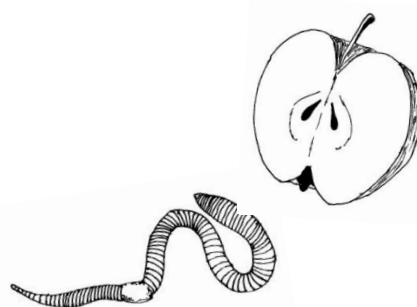


**Příloha 2 – Pracovní list č. 2 – Výživa živočichů**

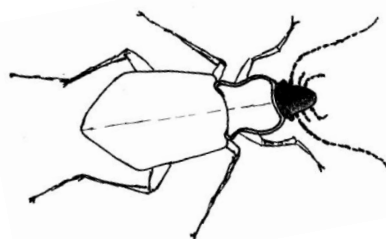
- 1) Doplně pod obrázky pozorovaných živočichů slova **masožravec**, **býložravec**, **všežravec**.
- 2) Vyhledej v atlase živočichů chybějící názvy živočichů a dopiš je.
- 3) Mezi obrázky potravy pro živočichy jeden schází. Který? Chybějící obrázek nakresli do rámečku s otazníkem a napiš k němu, jak se říká živočichům, které si nakreslil.
- 4) Spoj obrázek pozorovaného živočicha s obrázkem potravy, kterou konzumuje.



STRAŠILKA AUSTRALSKÁ



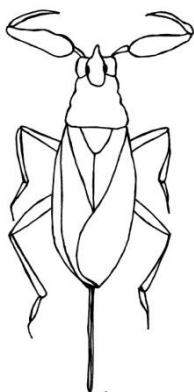
Š \_\_\_\_\_ OBECNÝ



S \_\_\_\_\_ ZAHRADNÍ

### Příloha 3 – Pracovní list č. 3 – Dravé chování u živočichů

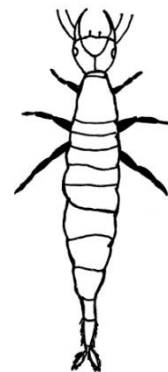
- 1) Zakroužkuj a podle skutečnosti vymaluj obrázek živočicha, kterého vidíš v misce.



*splešťule blátivá*



*larva vážky*



*larva potápníka  
vroubeného*

- 2) Ve třídě jsou ukryty části zprávy, díky kterým se dozvíš odpověď na níže uvedenou otázku. Části zprávy najdi a slož dohromady. Poté zakroužkuj správnou odpověď.

**Je živočich, kterého vidíš v misce s vodou, dravý?**

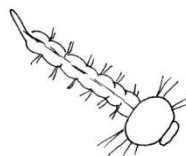
ANO

NE

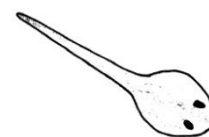
- 3) Zakroužkuj obrázek toho, co pozorovaný živočich požil.



*část rostliny*



*larva komára*



*pulec*

- 4) Napiš, co už nyní víš o dravých živočiších.

---

---

---

**Příloha 4** – Pracovní list č. 4 – Krycí zbarvení u živočichů

- 1) *Přemýšlej a odpověz na otázky.* Mohou někteří živočichové napodobovat jiné přírodniny? Pokud si myslíš, že ano, *napiš* za jakým účelem.

---

---

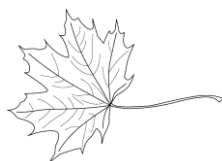
- 2) Do rámečku *nakresli* živočicha, kterého vidíš v prosklené nádobě. *Popiš* části jeho těla.



- 3) *Napiš* rodový název nakresleného živočicha. Použij atlas živočichů.

---

- 4) *Zakroužkuj* obrázek, který ti svým tvarem nejvíce připomíná tvého nakresleného živočicha.



5) Bylo těžké rozpoznat pozorovaného živočicha od ostatních přírodnin umístěných v nádobě? Pokud ano, napiš proč.

---

---

6) *Odpověz na otázky.*

Popiš, jak může vypadat krycí zbarvení u živočichů.

---

---

K čemu slouží krycí zbarvení u živočichů?

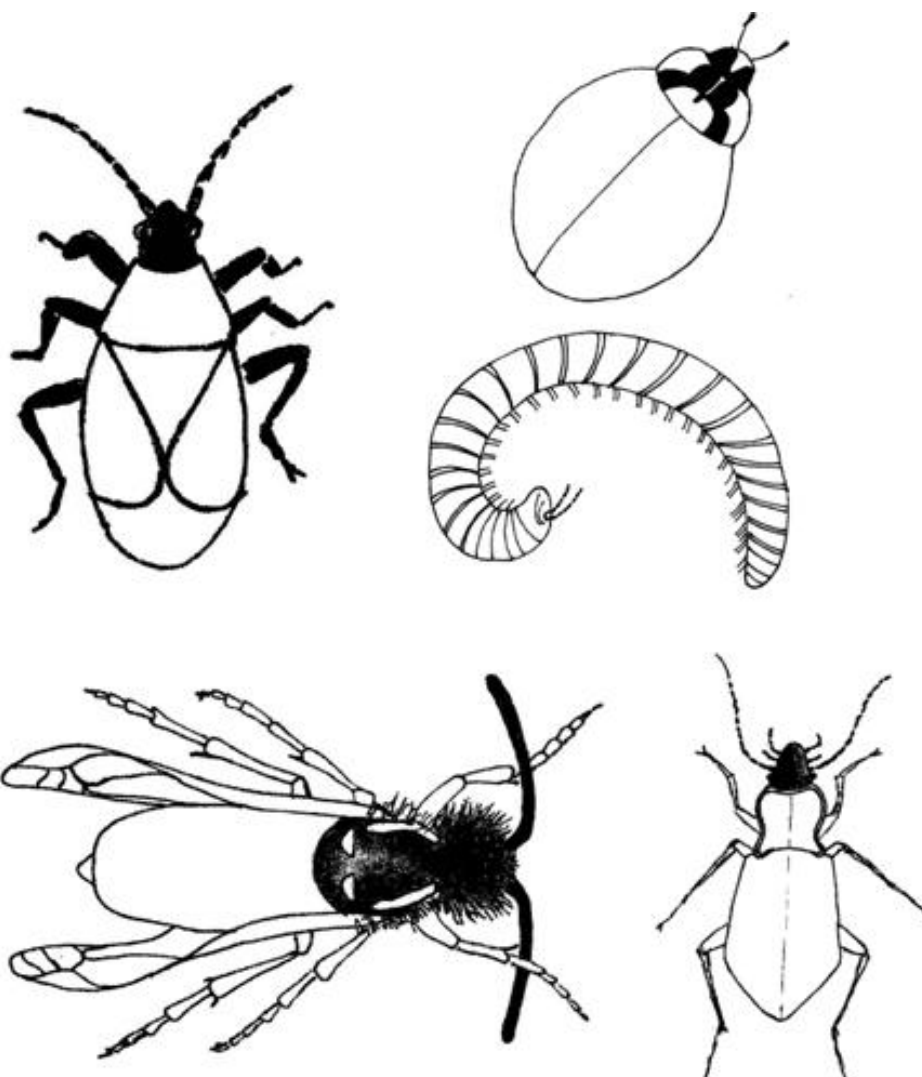
---

---

**Příloha 5 – Pracovní list č. 5 – Výstražné zbarvení u živočichů**

- 1) *Napiš (1 až 2 větami), proč si myslíš, že jsou někteří živočichové výrazně zbarvení.*
- 
- 

- 2) *Prohlédni si sbírku živočichů, kterou máš k dispozici. Najdi v ní níže uvedené živočichy a pastelkami je ve svém pracovním listu vybarvi/dokresli podle skutečnosti.*



- 3) *Napiš k těmto živočichům jejich názvy. Použij atlas.*
- 4) *Přečti si o každém z těchto živočichů krátký text, který je ukryt ve třídě. Zakroužkuj všechny živočichy ve tvém pracovním listu, kteří jsou podle tohoto textu jedovatí/nepoživatelní či jinak nebezpeční pro ostatní živočichy.*
- 5) *Pozorně si všechny své živočichy prohlédni! Za výstražnou značku napiš (1 slovem), v čem se od pohledu liší živočichové, které si zakroužkoval, od ostatních.*



- 6) *Odpověz na otázky.*  
*Jak vypadá výstražné zbarvení u živočichů?*

---

---

*Na co upozorňuje živočich svým výstražným zbarvením?*

---

---

**Příloha 6** – Kartičky s informacemi o jednotlivých živočiších k pracovnímu listu č. 5

	<p>Tento živočich je jedním z našich nejhojnějších brouků. V nebezpečí vylučuje jedovaté látky, a tím se pro ostatní živočichy stává nepoživatelným.</p>
	<p>Tento druh ploštice má na oválném těle nápadnou černo-červenou kresbu. Pro ostatní živočichy, zejména pro ptáky, je nejedlý.</p>
	<p>Tento brouk je u nás běžně vyskytujícím se druhem. V přírodě ho můžeme vidět od dubna do září.</p>
	<p>Tohoto živočicha můžeme najít pod kameny, kůrou stromů či pod vrstvou listí na zemi.</p>
	<p>Tento jedovatý živočich, kterého řadíme mezi hmyz, žije v hnízdě společně s dalšími zástupci svého druhu.</p>

## Příloha 7 – Pracovní list č. 6a: Postup řešení úlohy

- 1) Myslíš si, že se samec a samice u živočichů stejného druhu mohou lišit i jinak než pouze pohlavím? **Ano/Ne**. Pokud si odpověděl/a ano, napiš příklady toho, jak se mohou odlišovat samec a samice u živočichů stejného druhu.
- 
- 

- 2) Vyber si z živočichů, které máš k dispozici, dva stejného druhu.
  - 3) *Napiš* rodový název dvojice živočichů, které sis vybral. K vyhledání informací *použij* atlas živočichů, který máš k dispozici.
  - 4) *Vystřižni* obrázky těch živočichů, které sis vybral.
  - 5) *Nalep* vystřižené obrázky do prázdných políček pod název živočichů (do každého políčka jeden).
  - 6) *Dokresli* a *vymaluj* pastelkami jeden z nalepených obrázků podle jednoho z živočichů, které sis vybral. Obrázek živočicha ve tvém pracovním listě musí mít **stejnou barvu, velikost i části těla** jako ten, podle kterého obrázek dotváříš.
  - 7) *Dokresli* a *vymaluj* pastelkami druhý z nalepených obrázků podle druhého z živočichů. Živočich ve tvém pracovním listě musí mít **stejnou barvu, velikost i části těla** jako ten, podle kterého obrázek dotváříš.
  - 8) *Který z dvojice živočichů, které pozoruješ, je samec a který je samička?* K určení ti pomůže atlas živočichů.
  - 9) **Červenou** pastelkou zakroužkuj ve svém pracovním listě obrázek **samičky**.
  - 10) **Modrou** pastelkou *zakroužkuj* ve svém pracovním listě obrázek **samečka**.
  - 11) Jaké si vypořádal rozdíly mezi samcem a samičkou? Výsledky svého pozorování zapiš na volné řádky ve svém pracovním listu.
  - 12) *Doplň*.  
*Napiš* znaky, pomocí kterých můžeme u některých živočichů stejného druhu odlišovat samce a samice.
- 
-

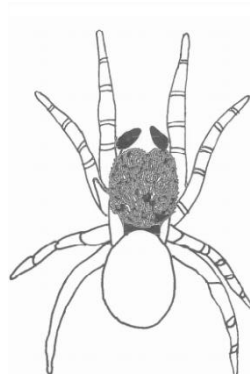
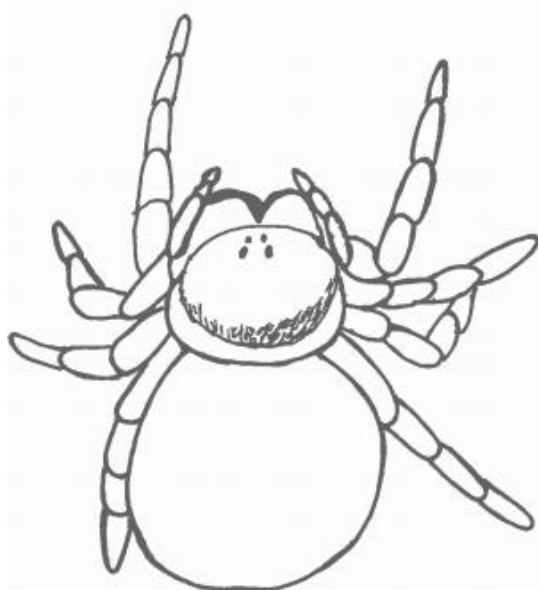
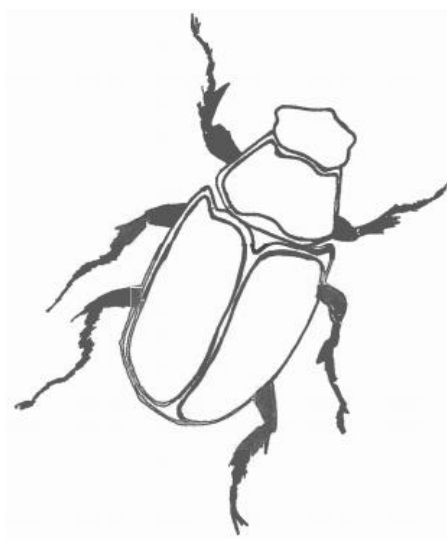
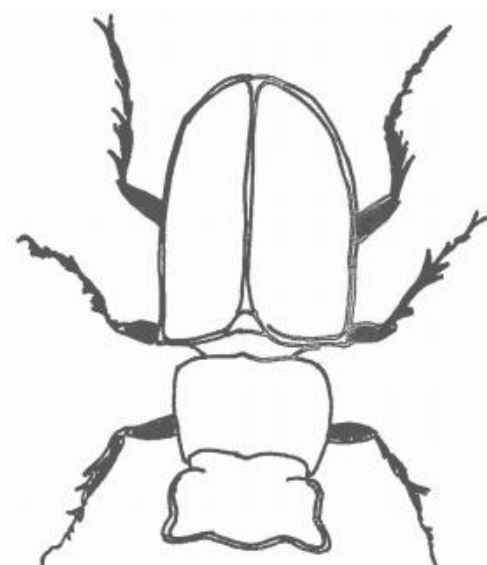
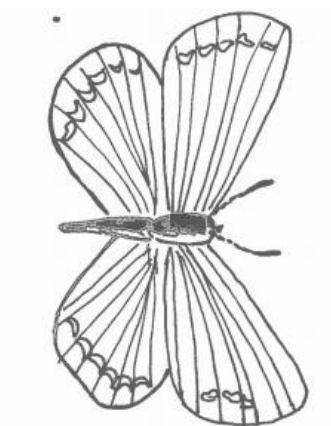
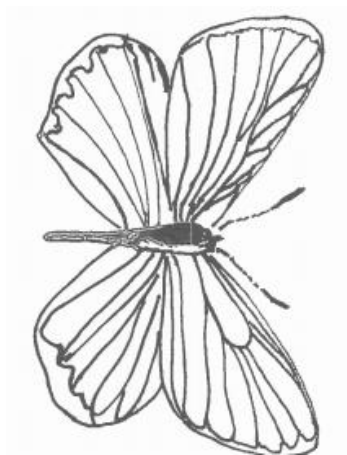


**Příloha 8 – Pracovní list č. 6b – Pohlavní dvojtvárnost živočichů**

**Rodový název živočicha:**

The form consists of a vertical oval on the left side, intended for writing the genus name of the animal. To the right of this oval are two large, vertically oriented rounded rectangular boxes, each intended for a drawing of an animal. Further to the right, there are two parallel horizontal lines extending across the width of the page, providing space for additional notes or observations.

**Příloha 9** – Pracovní list č. 6c – Obrázky k vystřihnutí



**Příloha 10** – Pracovní list č. 7 – Napodobování výstražného zbarvení u živočichů

- 1) Proč mají někteří neškodní živočichové podobné zbarvení či tvar těla jako živočichové nebezpeční?

---

---

- 2) Vyhledej níže uvedené živočichy ve sbírce, kterou máš k dispozici a vymaluj je pastelkami podle skutečnosti.



- 3) *Napiš* k živočichům ve tvém pracovním listu jejich názvy. *Použij* atlas živočichů.

- 4) *Vyhledej* na internetu či v literatuře informace o živočiších ve tvém pracovním listu. Je některý z nich nebezpečný či nepoživatelný pro ostatní živočichy?
- 5) *Zakroužkuj* pastelkou všechny živočichy ve tvém pracovním listu, o kterých si zjistil, že jsou nebezpeční.
- 6) *Spoj* obrázky těch živočichů v tvém pracovním listu, kteří jsou si podobní svým zbarvením či tvarem těla.
- 7) *Odpověz.*  
Proč mají někteří neškodní živočichové podobné zbarvení či tvar těla jako živočichové nebezpeční?

---

---

**Příloha 11** – Kartičky s informacemi o živočiších k pracovnímu listu č. 7

**Mravenec lesní** je hmyz, který staví velká, kupovitá mraveniště z jehličí a větviček na okrajích lesů. Má velká kusadla a zakrnělé žihadlo na zadečku, které obsahuje jedovou žlázu.

**Vosy obecné** si staví své hnízdo obvykle v zemi, např. v lesích, podél břehů vod a cest, někdy také v tmavých dutinách nad zemí. V hnízdě žije i 2000 jedinců. Tito zástupci jedovatého hmyzu na rozdíl od včel mohou své žihadlo použít opakovaně.

**Tesařík ozbrojenému** se říká také tesařík skvrnitý. Živí se nektarem z květů i částmi květů. Třením zadních nohu o krovky je schopný vyluzovat cvrlikavé zvuky.

**Tesařík ozbrojenému** se říká také tesařík skvrnitý. Živí se nektarem z květů i částmi květů. Třením zadních nohu o krovky je schopný vyluzovat cvrlikavé zvuky.

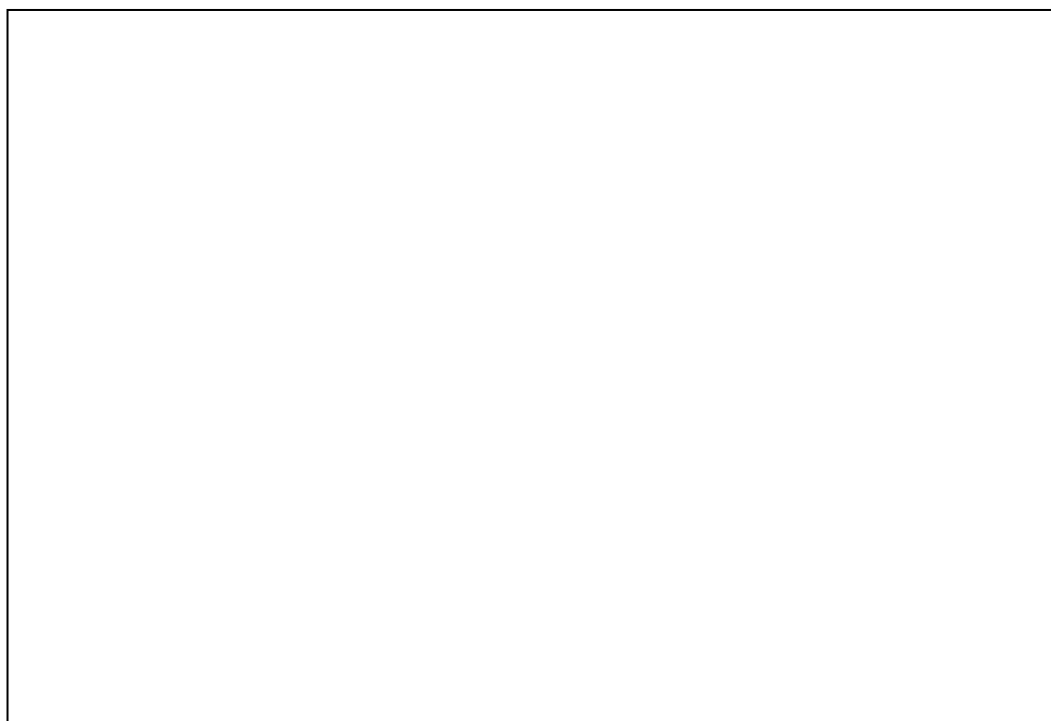
**Příloha 12** – Pracovní list č. 8 – Vývoj motýla

- 1) Jaký živočich se asi nachází v prosklené nádobě č. 1? Poznáš v jakém je nyní vývojovém stádiu?

---

---

- 2) *Nakresli* živočicha, kterého vidíš ve vystavené prosklené krabici č. 1.



- 3) *Pozoruj* změny, které probíhají ve vystavené skleněné nádobě č. 2. *Zapiš* do tabulky záznamy o pozorování.

datum	slovní záznam o pozorování, obrázek


4) *Napiš* všechna vývojová stádia tohoto živočicha ve správném pořadí.

---

---

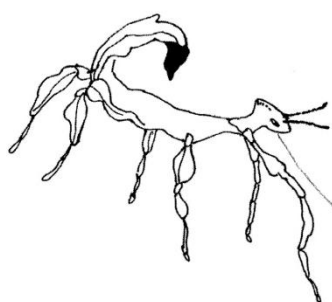
**Příloha 13** – Tabulka morfologických znaků vybraných skupin hmyzu

	OČI	TVAR TĚLA	KŘÍDLA	ZAJÍMAVOST
<b>BROUCI</b>			1 pár křídel přeměněný na krovky, 2. pár křídel je ukrytý pod krovkami	
<b>MOTÝLI</b>			2 páry velkých, barevných křídel, která jsou pokrytá šupinkami	
<b>VÁŽKY</b>	velké složené oči	štíhlé, podlouhlé tělo	úzká, dlouhá křídla	
<b>BLANOKŘÍDLÍ</b>	3 jednoduchá očka		2 páry blanitých křídel	velká část blanokřídých má na zadečku žihadlo
<b>DVOUKŘÍDLÍ</b>			1 pár křídel	

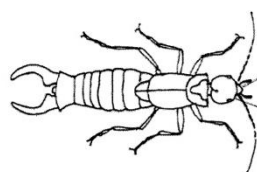
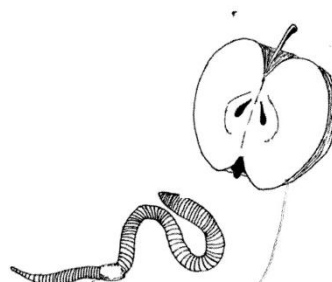


## Příloha 14 – Vypracovaný pracovní list č. 2 – Výživa živočichů

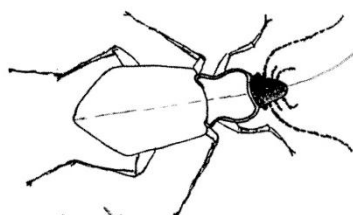
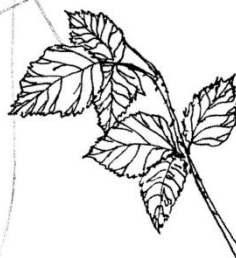
- 1) Doplň pod obrázky pozorovaných živočichů slova **masožravec**, **býložravec**, **všežravec**.
- 2) Vyhledej v atlase živočichů chybějící názvy živočichů a dopiš je.
- 3) Mezi obrázky potravy pro živočichy jeden schází. Který? Chybějící obrázek nakresli do rámečku s otazníkem a napiš k němu, jak se říká živočichům, které si nakreslil.
- 4) Spoj obrázek pozorovaného živočicha s obrázkem potravy, kterou konzumuje.



býložravec  
STRAŠILKA AUSTRALSKÁ



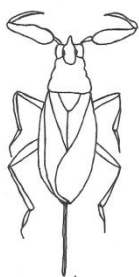
Š K V O OBECNÝ  
všežravec



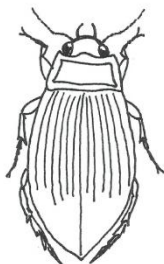
S T Ř E V L Í K ZAHRADNÍ  
masožravec

## Příloha 15 – Vypracovaný pracovní list č. 3 – Dravé chování u živočichů

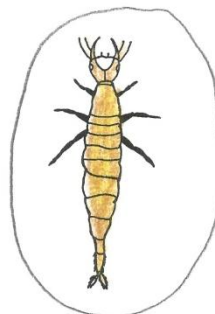
- 1) Zakroužkuj a podle skutečnosti vymaluj obrázek živočicha, kterého vidíš v misce.



*Splešťule blátivá*



*Potápník*



*larva Potápníka  
vroubeného*

- 2) Ve třídě jsou ukryty části zprávy, díky kterým se dozvíš odpověď na níže uvedenou otázku. Části zprávy najdi a slož dohromady. Poté zakroužkuj správnou odpověď.

**Je živočich, kterého vidíš v misce, dravec?**

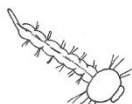
ANO

NE

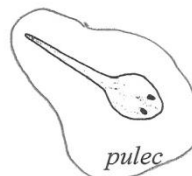
- 3) Zakroužkuj obrázek toho, co dravý živočich požil.



*část rostliny*



*larva komára*



*pulec*

- 4) Napiš, co už nyní víš o dravcích.

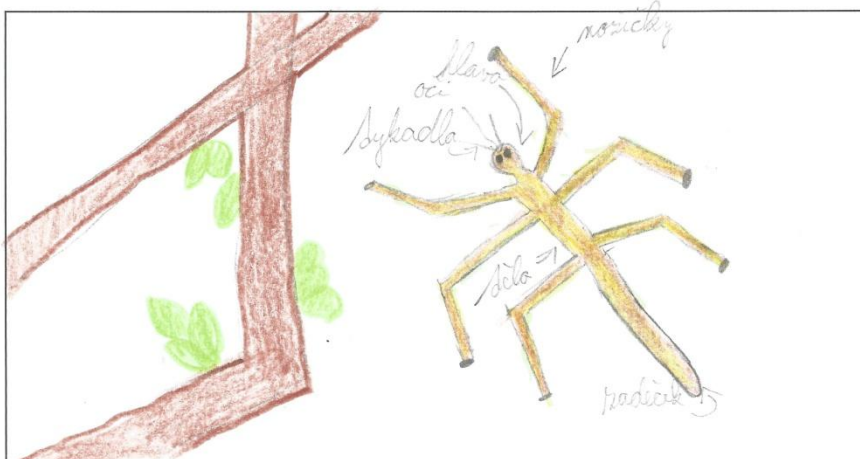
*Jí živé živočichy. Nejí rostliny.*

## Příloha 16 – Vypracovaný pracovní list č. 4 – Krycí zbarvení u živočichů

- 1) Přemýšlej a odpověz na otázku. Mohou někteří živočichové napodobovat jiné přírodniny? Ano/Ne. Napiš, za jakým účelem.

*některé živočiškové mají vlastnost mít barvu  
aby jim ubránilo nebezpečí, jiná už jsou barvou mají*

- 2) Do rámečku nakresli živočicha, kterého vidíš ve vystavených lahvích.



- 3) Napiš název nakresleného živočicha. Použij atlas.

*řakobylka*

- 4) Zakroužkuj obrázek, který ti svým tvarem nejvíce připomíná tvého nakresleného živočicha.



- 5) Napiš, proč tento živočich připomíná tebou vybraný obrázek.

*aby byla skryta*

- 6) Napiš, co kromě zmiňovaného živočicha můžeš vidět v obou láhvích.

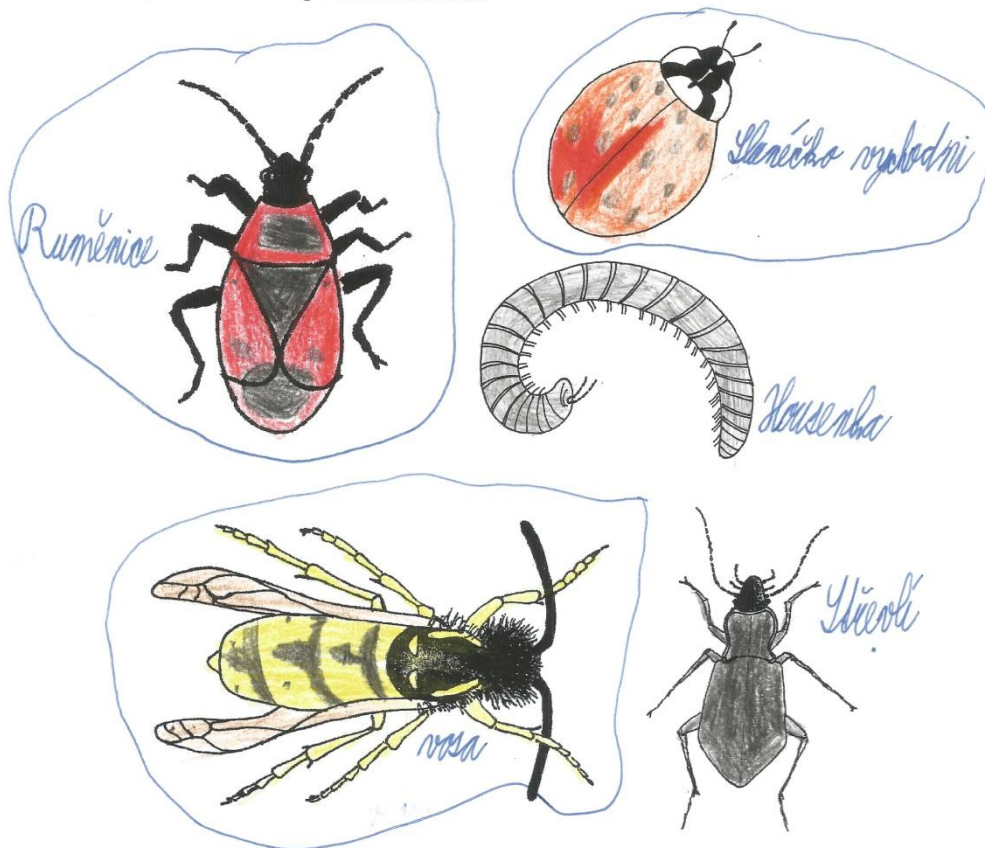
*vešničku oskuzim, a vešničku břízi, listy*

## Příloha 17 – Vypracovaný pracovní list č. 5 – Výstražné zbarvení u živočichů

- 1) Napiš (1 až 2 větami), proč si myslíš, že jsou někteří živočichové výrazně zbarvení.

*Aby samice upozorňovaly na sebe a měly na samičku lepší má mláďata.*

- 2) Prohlédni si sbírku živočichů, kterou máš k dispozici. Najdi v ní níže uvedené živočichy a pastelkami je ve svém pracovním listu vybarvi/dokresli podle skutečnosti.



- 3) *Napiš k těmto živočichům jejich názvy. Použij atlas.*
- 4) *Přečti si o každém z těchto živočichů krátký text, který je ukryt ve třídě. Zakroužkuj všechny živočichy ve tvém pracovním listu, kteří jsou podle tohoto textu jedovatí/nepoživatelní či jinak nebezpeční pro ostatní živočichy.*
- 5) *Pozorně si všechny své živočichy prohlédni! Za výstražnou značku napiš (1 slovem), v čem se od pohledu liší živočichové, které si zakroužkoval, od ostatních.*



*zbarvení*

- 6) *Popovídejte si o řešení úlohy a odpovězte společně se spolužáky ve skupině na otázky.*
- *Přečti si znovu svou odpověď na otázku č. 1 a řekni spolužákům, zdali byla tvá domněnka správná.*
  - *Jak označujeme dopravní značky, které mají tvar a barvu stejné jako značka v úloze č. 4?*
  - *Jak jste odpověděli na otázku č. 4 a proč?*
  - *Jaké jsou vlastnosti živočichů, u kterých pozorujeme výrazné zbarvení?*

7) *Odpověz na otázky.*

*Jak vypadá výstražné zbarvení u živočichů?*

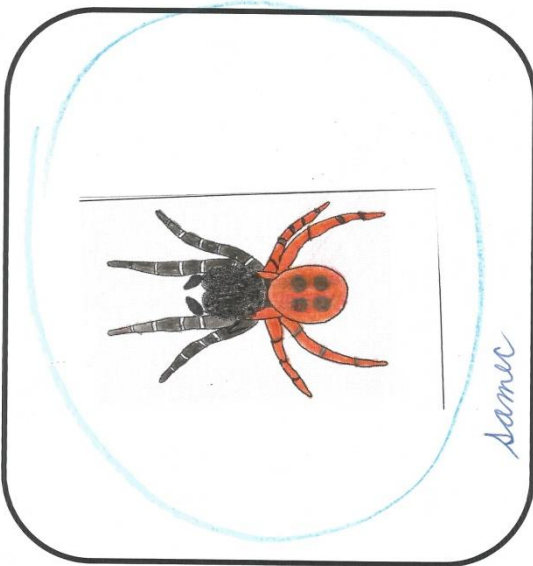
*červené, žluté*

*Na co upozorňuje živočich svým výstražným zbarvením?*

*že je nebezpečný, jedovatý a nepoživatelní.*

Název živočicha:

stepník

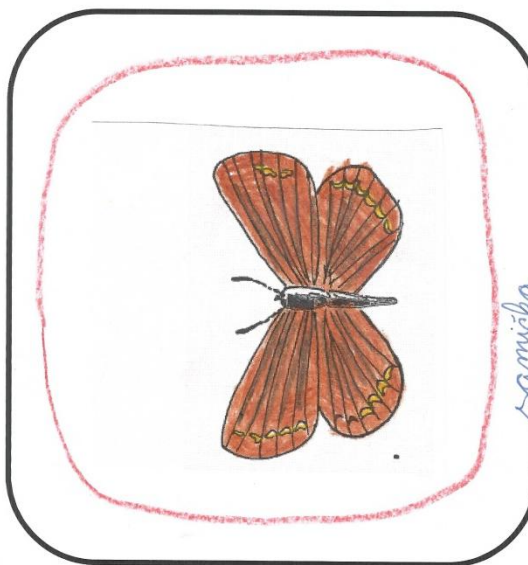
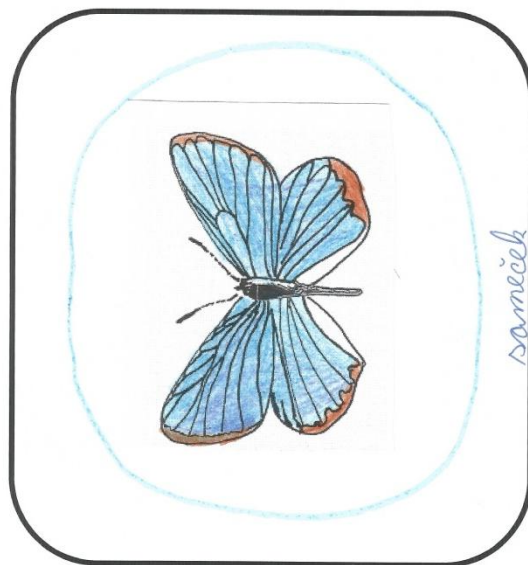


Samec má jinou barvu než samice (jinou velikost (je menší) a nepatří úplně jinak mo "pohlaví")  
moby a jinou síčku. Samicek je ve střed směrech větší (pravý opak samce) a mává vejčka.



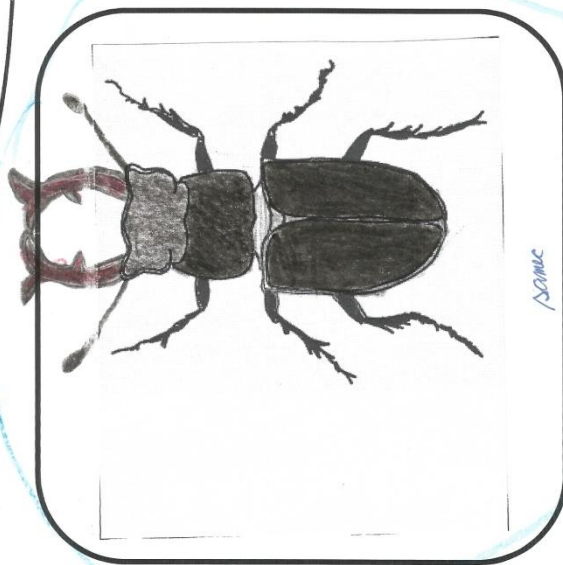
Příloha 19 – Vypracovaný pracovní list č. 6 b – modrásek podobný

Název živočicha: modrásek  
Molib  
Anidásek

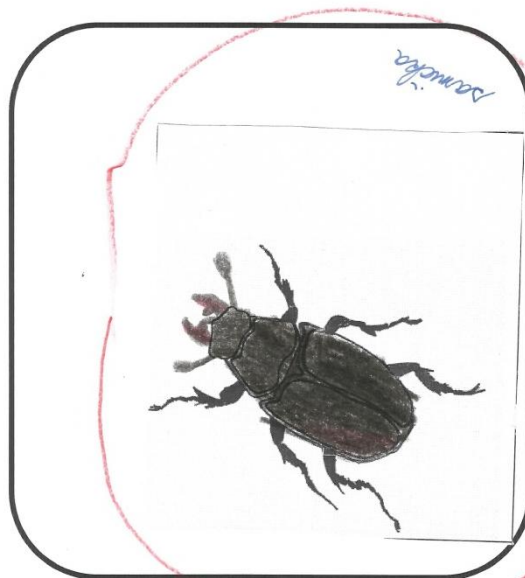


Název živočicha:

roháč



samec



samice

Samice je menší než samec. Samec má větší rohový výhled. Dívčí se křívem.

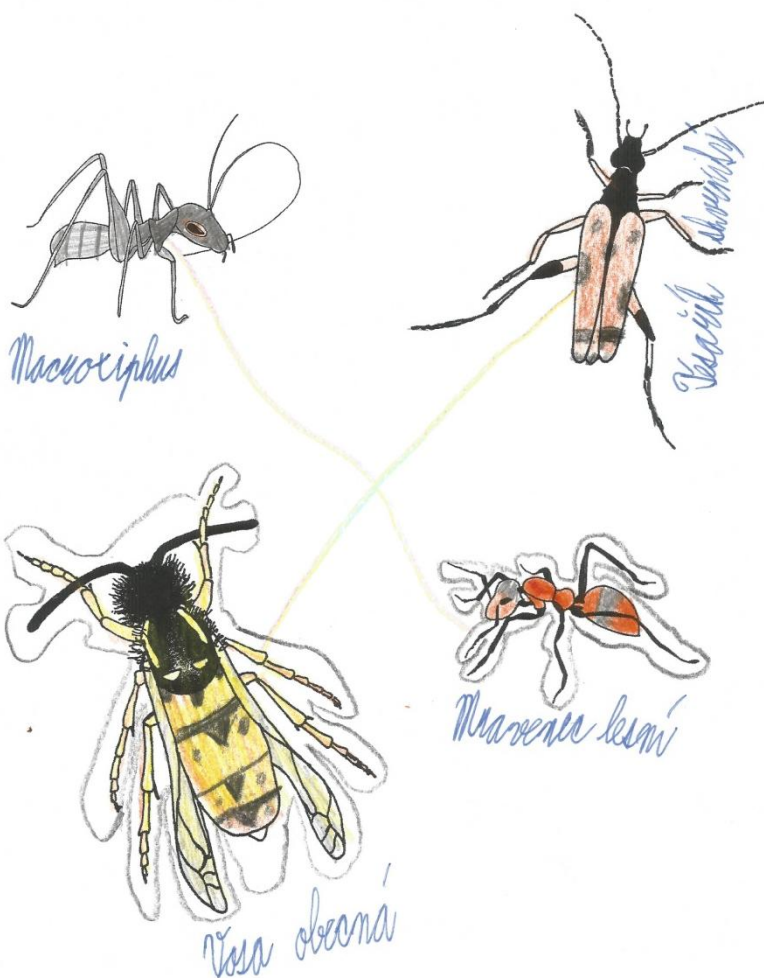


**Příloha 21 – Vypracovaný pracovní list č. 7**

- 1) Proč mají někteří neškodní živočichové podobné zbarvení či tvar těla jako živočichové nebezpeční?

*aby se podobali tím nebezpečným*

- 2) Vyhledej níže uvedené živočichy ve sbírce, kterou máš k dispozici a vymaluj je pastelkami podle skutečnosti.



1

8) *Odpověz.*

Proč mají někteří neškodní živočichové podobné zbarvení či tvar těla jako živočichové nebezpeční?

*Abys se podobali tím nebezpečným*

---

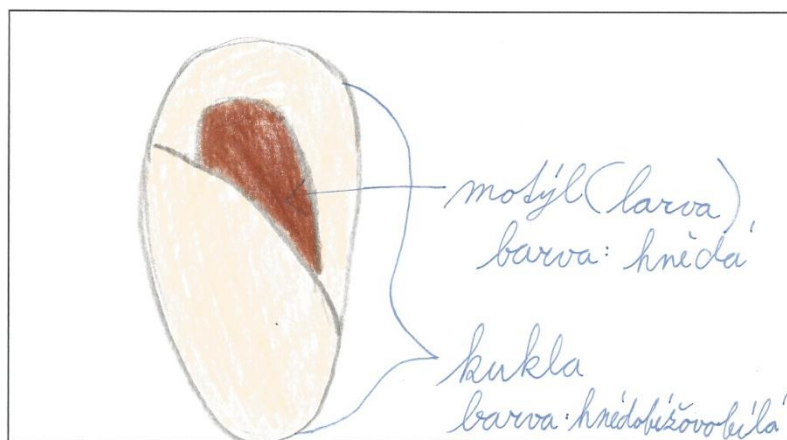
---

## Příloha 22 – Vypracovaný pracovní list č. 8 – Vývoj motýla



- 1) Napiš, jaký si myslíš, že se nachází v prosklené krabici č. 1 živočich. V jakém je nyní vývojovém stádiu?

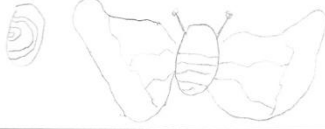

*motýl v kukle*

- 2) Nakresli a popiš živočicha, kterého vidíš ve vystavené prosklené krabici č. 1.



- 3) Pozoruj změny, které probíhají ve vystavené prosklené krabici č. 2. Zapiš do tabulky záznamy o pozorování.

datum	slovní záznam o pozorování, obrázek
16. 1. 2016	 <p><i>Je to vajíčko toho živočicha co je v krabici. Je to malé vajíčko, barvu to má bílou až béžovožlutou, měří to asi 2 mm až 3 mm.</i></p>
28. 1. 2016	 <p><i>Je to nějaký druh housenky. Živí se různými listy nebo něčím zeleným. Barvu má takovou zelenošedou. Je pokrytá malými chloupky. Má mnoho noh, slavná a "vlny" na těle.</i></p>

20. 2. 2016.	Živočich se přeměňoval do <del>ka</del> larvy.
16. 3. 2016	 motýl cm 5 První motýl se vyklubl
18. 3. 2016.	 barva: bílá velikost: 3 cm
21. 3 2016	

4) Popovídejte si o řešení úlohy se spolužáky a společně odpovíte na níže uvedené otázky.

- Přečti si znovu svou odpověď na otázku č. 1, a řekni spolužákům, zdali byla tvá domněnka správná.
- Jak dlouhé jsou intervaly mezi jednotlivými vývojovými stádii?
- Jak dlouho trvalo, než se živočich dostal z prvního stádia k tomu, které jsme pozorovali v prosklené krabici č. 2?

5) Odpověz na otázku.

Napiš všechna vývojová stádia tohoto živočicha ve správném pořadí.

vajíčko, larva, housenka, kůla, motýl

Příloha 23 – Výsledné řešení úlohy č. 9 – Základní taxonomické třídění hmyzu

